

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ

V LIBERCI

KATEDRA TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ

PŘÍSTROJ NA MĚŘENÍ CHLUPATOSTI PŘÍZE

/ Diplomová práce /

V Liberci 30. 5. 1974

Alois Jiroušek

Katedra: textilních materiálů a výrobků

Fakulta: textilní

Školní rok: 1973/74

## DIPLOMOVÝ ÚKOL

Alois J i r o u š e k

pro

obor 31 - 11 - 8 Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

Protože jste splnil požadavky učebníhó plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: Přístroj na měření chlupatosti příže

**Pokyny pro vypracování:**

1. Navrhnete konstrukci přístroje na měření chlupatosti příže.
2. Odzkoušejte jeho funkci, proměřte chlupatost na předložených přízích a porovnejte její hodnoty na množství volných konců vláken vyčnívajících z příže.
3. Měření provádějte na přízích Čm 40/1 vl/PES z n.p. Textilana

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
Ústřední knihovna  
LIBEREC I – STUDENTSKÁ 8

V 89 / 1974

| <u>Obsah.</u>                                    | <u>str.</u> |
|--------------------------------------------------|-------------|
| 1. Úvod                                          | 5           |
| 2. Teoretická část                               | 7           |
| 2.1. Chlupatost přize                            | 7           |
| 2.2. Příčiny chlupatosti                         | 9           |
| 3.0. Praktická část                              | 11          |
| 3.1. Návrh přístroje na měření chlupatosti přize | 11          |
| 3.2. Stavba přístroje                            | 12          |
| 3.2.1. Mechanická část přístroje                 | 13          |
| 3.2.2. Elektronická část přístroje               | 19          |
| 3.3. Měření na přístroji                         | 22          |
| 3.3.1. Postup při měření                         | 22          |
| 3.3.2. Záznam na oscilografu                     | 25          |
| 3.3.3. Záznam na průmyslovém čítači EM 445 E     | 27          |
| 3.4. Vyhodnocování naměřených hodnot             | 30          |
| 3.4.1. Naměřené hodnoty a jejich vyhodnocení     | 37          |
| 3.4.2. Způsoby vyjadřování chlupatosti           | 40          |
| 4. Závěr                                         | 46          |
| 5. Použitá literatura                            | 48          |
| 6. Příloha - výkres sestavení                    |             |

1. Úvod.

V posledních desetiletích můžeme v textilním průmyslu pozorovat velký rozvoj a modernizaci výroby. Stále se zvyšují rychlosti jednotlivých operací, jsou zaváděna nová průtahová ústrojí atd. To se kladně projevuje zvětšením objemu výroby, ale v některých případech tyto faktory mají za následek snížení kvality výrobků.

Protože však spotřebitel žádá kvalitní výrobek, musíme důsledně prověřovat všechny parametry, které ovlivňují kvalitu textilního výrobku. Chceme-li vyrábět kvalitní textilii, musíme zajišťovat výrobu jakostní příze. Je tedy důležitá kontrola jakosti příze, která má pro textilní výrobu velký význam. Kontrolujeme parametry příze jako je nestejnoměrnost, pevnost, tažnost, jemnost. V posledních dvaceti letech se k těmto parametrům přiřadil nový ukazatel jakosti příze - chlupatost příze. Tento faktor podstatně ovlivňuje vzhled a přitažlivost jak samotné příze tak i finálního výrobku.

Chlupatost je způsobena vyčníváním konců, oblouků a smyček vláken z povrchu příze. Chlupatost přízí ovlivňuje parametry vláken /délka, tuhost v ohybu, koeficient tření, zkadeření, pevnost atd./, parametry přízí /zákrut, jemnost/ a technologické faktory podílející se na výrobě příze.

Na rozdíl od základních parametrů činí objektiv-

ní hodnocení chlupatosti příze nemalé potíže. Bylo již vyvinuto několik způsobů měření chlupatosti, ale naměřené výsledky nejsou většinou srovnatelné v důsledku rozdílných principů měření.

Cílem mojí práce je navrhnout a zkonstruovat přístroj na měření chlupatosti příze a odzkoušet jeho funkci na předložených přízích.

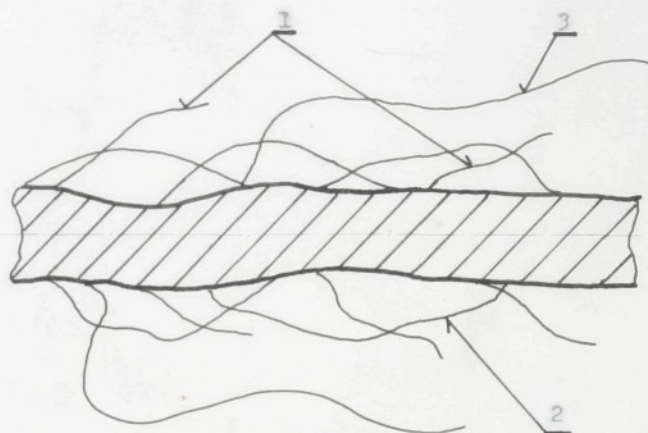
*Received by me from my mother*  
from PILOSHETR (France),  
Shirley Haringess Mytqr (England)



## 2. Teoretická část.

### 2.1. Chlupatost příze.

Chlupatost příze je vlastnost, která jednak ovlivňuje povrchový vzhled a také vlastnosti příze. Je způsobena přítomností volných konců a smyček vláken na povrchu příze. Chlupatost tvoří několik druhů vláken. Viz obr. 1. /lit.2/



1 - konce vláken    2 - oblouky /smyčky/    3 - divoká vlákna

Obr. 1

Při zvětšení příze můžeme pozorovat přítomnost konců vláken, která vyčnívají z povrchu nebo jádra nití 1. Část vláken vytváří na povrchu příze smyčky a oblouky 2. Do třetí skupiny jsou zařazena vlákna vel-

mi se podobající vláknům 1, ale jsou mnohem delší. Morton tato vlákna v teorii migrací nazývá „divoká“ 3. Všechny tři popsané skupiny vláken tvoří vlastnost nazývanou chlupatost přízi. Míra chlupatosti je podmíněna přítomností určitého počtu konců vláken, smyček a divokých vláken. Čím chlupatější příze, tím větší počet vyčnívajících vláken.

Chlupatost tvoří ta vlákna nacházející se ve vnější vrstvě příze, jež slabě přilnula k jejímu tělu. Část vláken, která tvoří přízi je jedním svým koncem uchycena v jádru příze a druhý konec vyčnívá ven /konce/. Je to důsledek mechanických vlastností vlákna jako tuhosti, průřezu vlákna atd. Část ostatních vláken se posouvá směrem k vnější části příze během kroucení, přičemž oba konce v ní zůstanou uchyceny. Tím se vytvoří oblouk nebo smyčka. Mortonova „divoká“ vlákna jsou ta u nichž byl při kroucení uchycen pouze přední konec. Mohou to být též okrajová vlákna, pocházející z okrajů pramene, která se z těla pramene nebo přástu poněkud oddělila /lit.2/.

Chlupatost příze ovlivňuje vzhled povrchu tkanin. Efekt způsobený chlupatostí může být kladný v případě, že příze byla použita pro tkaninu, jejíž vazba má být skrytá a na druhé straně chlupatost působí záporně u hladkých tkanin z česaných přízí. Chlupatost může nepříznivě působit na zvýšení žmolkovitosti u hotových tkanin.

## 2.2. Příčiny chlupatosti.

Chlupatost přízí je závislá na mnoha faktorech jak materiálových tak i technologických.

### Faktory materiálové.

Je nutné brát v úvahu parametry vláken i přízí. Tyto faktory byly prodiskutovány Barellou. Pokud se týká vlákna, mají na chlupatost vliv: délka, tuhost v ohybu, koef. tření, zkadeření, pevnost a v neposlední řadě i obsah krátkých vláken. Chlupatost je zvyšována větším průměrem a vyšší tuhostí vláken. Na druhé straně větší délka, zvýšený koef. tření a zvýšení kadeřavosti vláken podstatně ztíží tvoření chlupatosti. Vliv ostatních parametrů /kromě obsahu krátkých vláken/ je malý. Čím vyšší je % krátkých vláken, tím menší je pevnost příze a vyšší chlupatost.

U parametrů příze ovlivňujících chlupatost je na prvé místo kladen zákrut, jehož zvyšováním se chlupatost snižuje. Zvýšení zákrutu nemá sice velký vliv na počet volných konců, ale podstatně se sníží oblouky a smyčky. Vyšší zákrut má za následek silnější stlačení příze a to ztěžuje migraci vláken. Chlupatost ovlivňuje i jemnost příze a průměr. Všeobecně jsou chlupatější příze hrubé než příze tenké.

### Faktory technologické.

Na snížení chlupatosti má velký vliv volba správného pracovního postupu, stupeň paralelizace vláken,



otáčky vřeten, napětí příze, přádní průtah atd. Chlupatost ovlivní i relativní vlhkost prostředí a v neposlední řadě i možnost vzniku elektrostatického náboje. Rozbor technologických vlivů ovlivňujících chlupatost příze provedl Ander /lit.4/.

Z teoretických úvah vyplývá, že chlupatost klesá zlepšenou paralelizací vláken, zvýšením počtu posukovacích pasáží a zmenšením přádního průtahu.

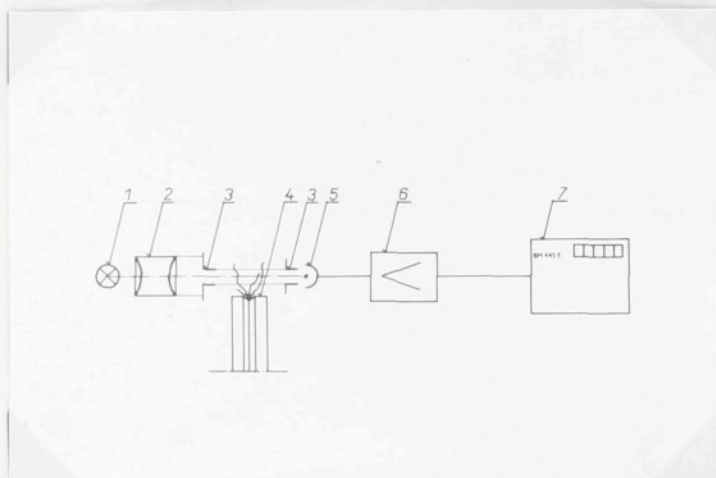
Praktickým měřením bylo zjištěno:

1. Chlupatost příze vzrůstá se zvyšujícími se otáčkami vřeten.
2. Ch. klesá při zvyšování čísla běžce.
3. Se stoupající relativní vlhkostí se chlupatost přízí snižuje a proto se doporučuje spřádat při vyšší vlhkosti.

3.0. Praktická část.3.1. Návrh přístroje na měření chlupatosti příze.

Po zadání problému jsem prostudoval dostupnou literaturu a vzal za základ „přístroje na měření chlupatosti příze“ princip popsaný Slackem /lit.3/.

Schéma měření /viz obr.2/:



1-zdroj světla  
2-kolektor  
3-clonka

4-kotouč s přízí  
5-fotobunka  
6-zesilovač

7-universální  
čítač  
EM 445 E

Obr. 2

Paprsek světla vychází ze světelného zdroje a je usměrněn optickým kolektorem do otvoru kruhové clonky 3, za níž je umístěna citlivá fotodioda. Dopadající světlo vyvolá na svorkách fotodiody napětí. Mezi clonkami 3

prochází světelný paprsek, pod jehož rovinou je umístěn vodící kotouč s drážkou. Po kotouči je vedena příze, která vyčnívajícími vlákny zasahuje do paprsku světla. Paprsek je prostupujícími vlákny přerušován a to vyvolává na fotodiodě změny napětí - napěťové impulsy. Impulsy jsou velmi malé a nastává problém, jaký způsob použít pro jejich zaznamenání. V první řadě je třeba impulsy značně zesílit a poté je přivést na registrační zařízení. V úvahu přicházela možnost záznamu na smyčkovém oscilografu nebo na universálním průmyslovém čítači. Zpočátku jsem se zaměřil na měření chlupatosti pomocí oscilografu a později pomocí čítače.

### 3.2. Stavba přístroje.

Mechanickou část přístroje podle mého návrhu vyrobil s. Kristián v mechanické dílně KMV. Elektroniku přístroje navrhl s. Ing. Slavík z KE a pomohl mi i při její stavbě.

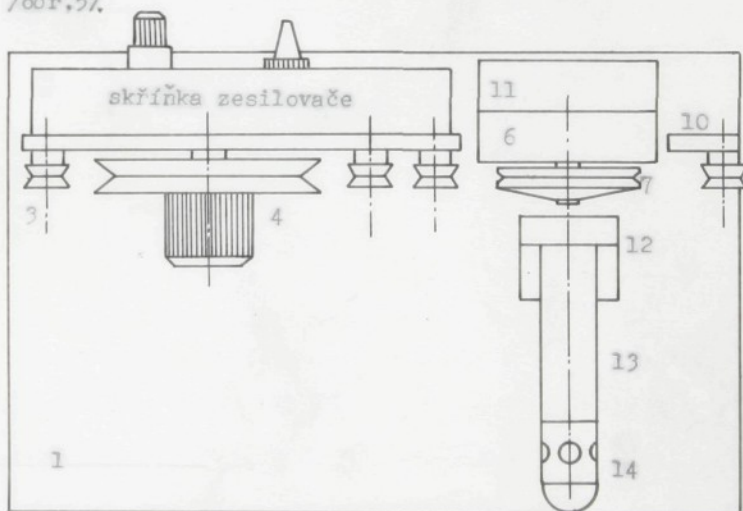
Pro přezkoušení činnosti přístroje byla elektronická část sestavena provizorně, aby bylo možné udělat potřebné změny.

Po konečných zkouškách byly odstraněny některé nedostatky na mechanické části, elektronika se umístila na plošné spoje a přístroj byl sestaven do své nynější podoby. Následovaly už jen povrchové úpravy /lakování, chromování, leštění/.

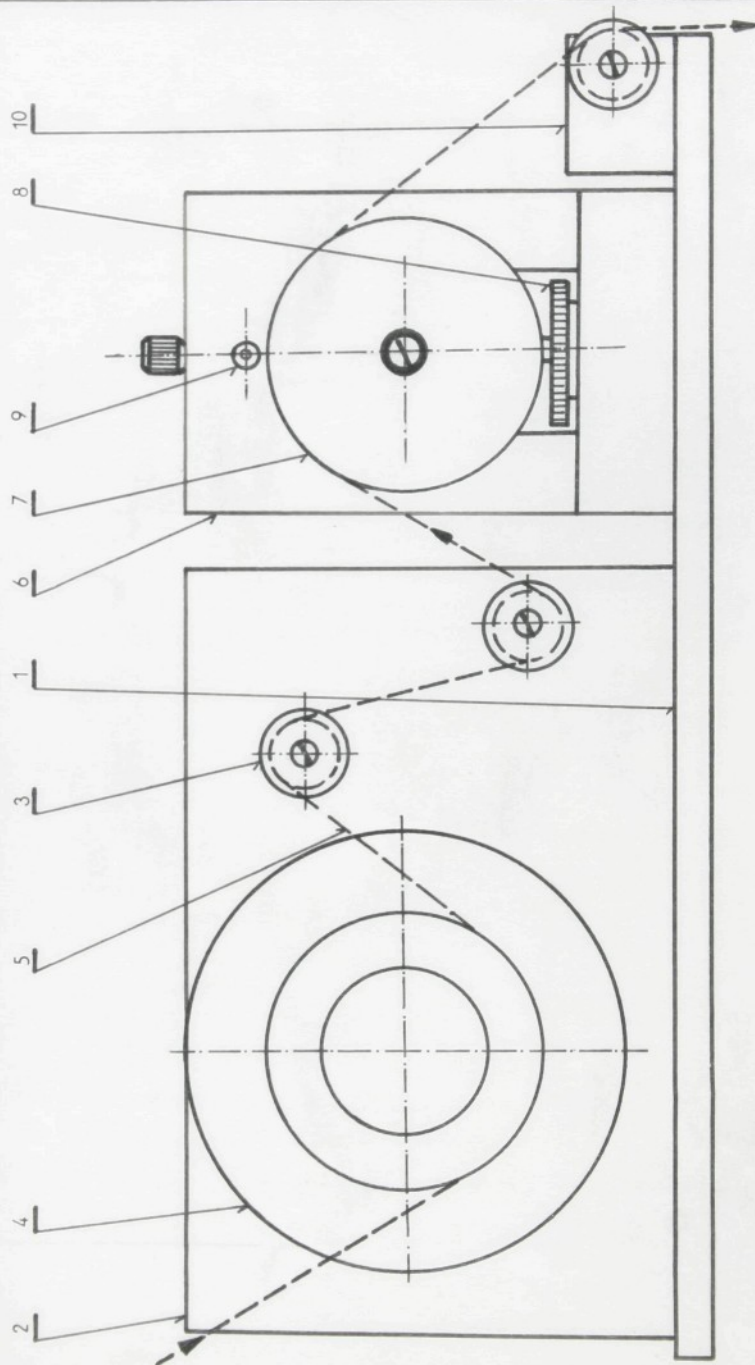
### 3.2.1. Mechanická část přístroje /obr. 3; 3a; 4; 5/.

Základ přístroje tvoří duralová deska 1, na níž je šrouby upevněna kolmá stěna 2 a dva držáky 6 a 12.

Kolmá stě 2 nese na své přední straně vodící kladičky 3 pro vedení příze 5 a hysterezní brzdu 4, jíž lze měnit napětí procházející příze. Erzda, která byla při konstrukci přístroje k dispozici, má velkou výhodu v tom, že drážka pro vedení příze je tvarovaná a zabraňuje proklouzávání příze. To je velmi důležité, neboť prokluz příze by mohl mít za následek ulámaní nebo změnu polohy vyčnívajících vláken a tím ovlivnit výsledek měření. Kladičky 3 a brzda 4 tvoří celek, který přivádí přízi k vlastnímu měřicímu zařízení. Na zadní straně stěny je připevněna skříňka zesilovače /obr.5/.

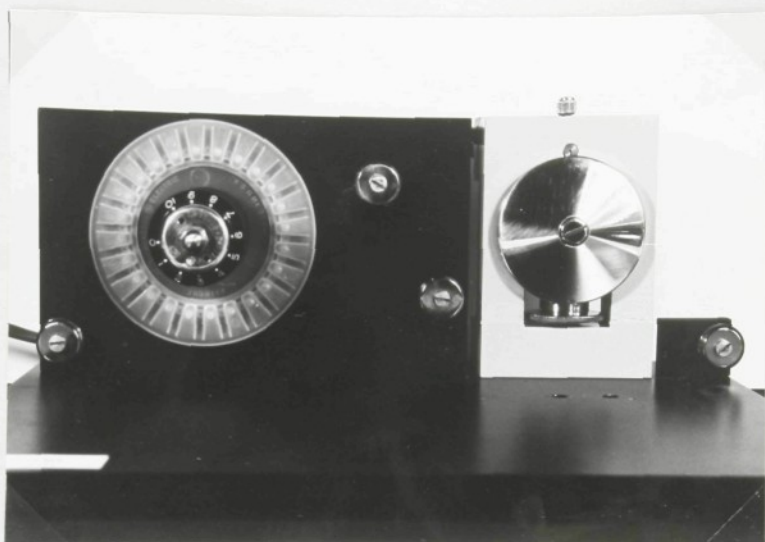


Obr. 5 Rozmístění hlavních částí na základní desce.



Obr. 3.

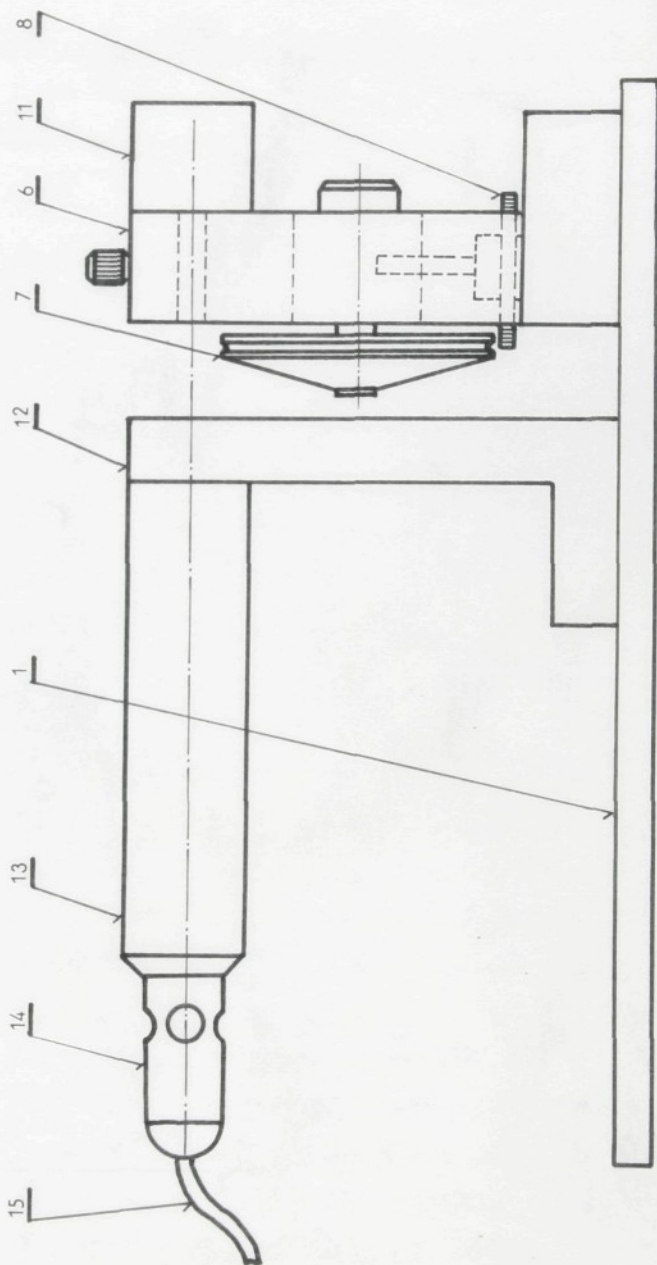




Obr. 3a

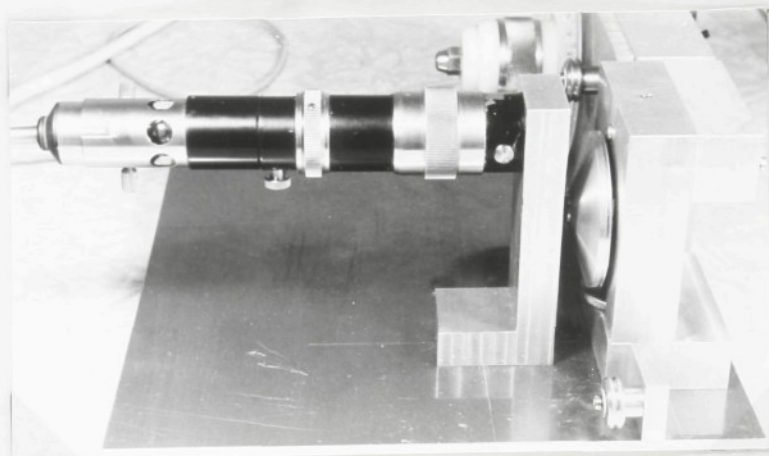
Pozice na obr. 3; 3a; 4 značí:

- 1 - základní deska přístroje
- 2 - kolmá stěna
- 3 - kladičky pro vedení příze
- 4 - hysterezní brzda /viz text/
- 5 - navedená příze
- 6 - držák vodícího kotouče, fotodiody a kruhové clonky
- 7 - vodící kotouč s drážkou
- 8 - šroub k nastavení výšky vodícího kotouče
- 9 - kruhová clonka /vede světlo k fotodiodě/
- 10 - držák s odváděcí kladičkou
- 11 - pouzdro s citlivou fotodiodou
- 12 - držák světelného zdroje
- 13,14,15 - kolektor s osvětlovacím tělesem a přív. šňůrou



Obr. 4

Hlavní mechanickou částí přístroje je vodící kotouč s drážkou 7 /na obr. 3; 4; 6/, která vede přízi v potřebné vzdálenosti pod světelným paprskem.

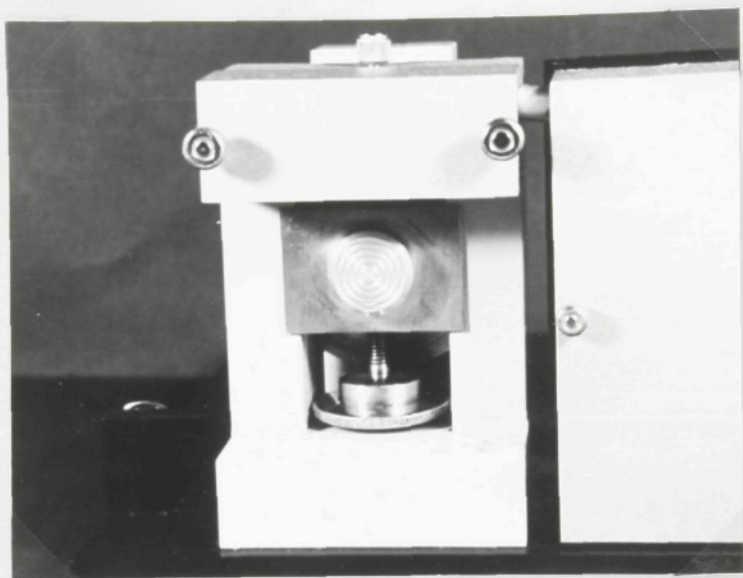


Obr.6

Vodícíkotouč 7 je otočně uložen v kamenu /obr.7/, který má možnost vertikálního posuvu /nahoru a dolů/ v držáku 6 a tím umožní měření chlupatosti v různých vzdálenostech od těla příze. Vertikální posuv kamene zajišťuje šroub 8 s jemným závitem /obr. 4; 7/.

V držáku 6 nad úroveň vodícího kotouče je zabudovaná kruhová clonka, jíž prochází světelný paprsek ze zdroje na fotodiodu umístěnou v krytu 11 /obr. 4;3s/. Světelný zdroj 13, 14 /žárovka s optickým kolektorem/ je nesen držákem 12. Postavení držáků 6 a 12 zajišťuje

přesné procházení paprsku v ose: žárovka - kolektor -  
otvor kruhové clony - fotodioda .



Obr. 7

Rozložení jednotlivých funkčních částí na zákl.  
desce přístroje je patrné z obr. 5. Vedení příze pří-  
strojem vidíme na obr. 3 a měřicí část přístroje /svě-  
telný zdroj 14, vodící kotouč 7, pouzdro s fotodiodou  
11 a kruhová clonka 9/ na obr. 4 a 6.

Rozměrový výkres viz příloha.

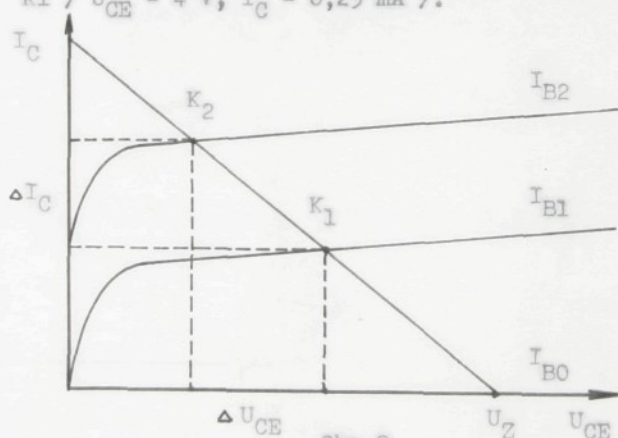
### 3.2.2. Elektronická část přístroje.

Elektronika přístroje je zabudovaná ve skřínce na zadní straně kolmé stěny 2 /obr. 5/.

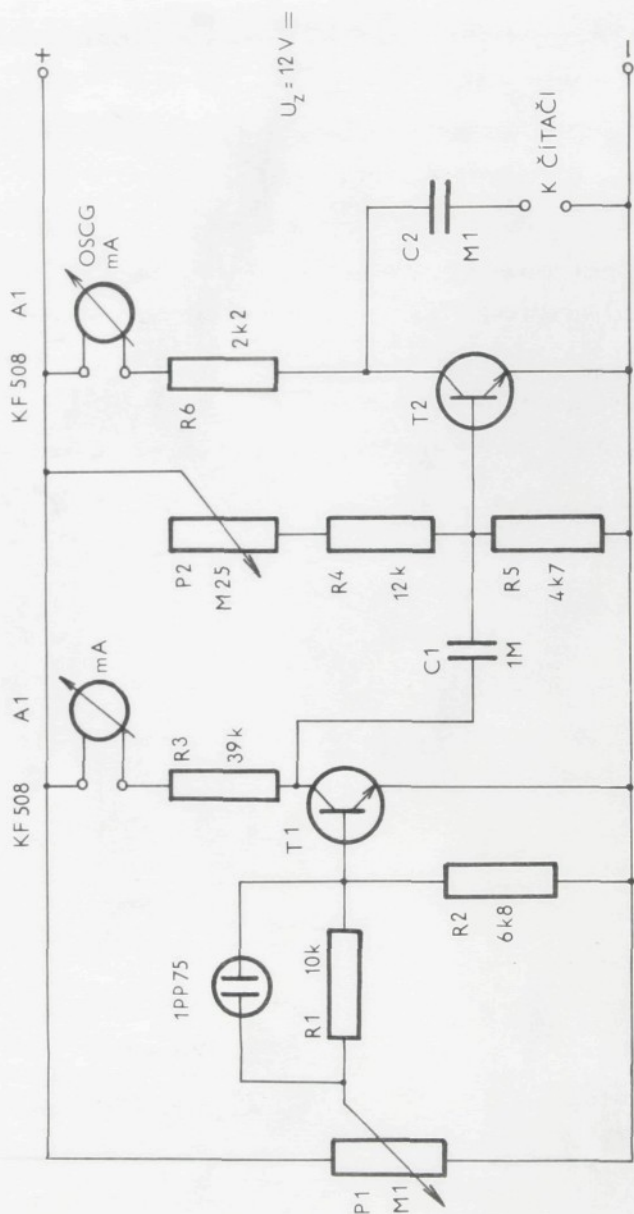
Elektroniku tvoří dvoustupňový tranzistorový zesilovač se dvěma tranzistory KF 508. Ovládací prvky /potenciometry, vypínač, zásuvky pro připojení měřících a registračních přístrojů/ jsou lehce přístupné z vnější strany skříňky zesilovače. Citlivá fotodioda, ukrytá v pouzdru 11 /obr.4/, leží přesně v ose světelného paprsku na zadní straně držáku 6. Se vstupem zesilovače spojuje fotodiodu dva sríněné vodiče.

Tranzistorový zesilovač je schematicky znázorněn na obr. 9. V obvodu kolektoru tranzistoru T1 je zapojen miliampérmetr A1, na němž nastavíme potenciometrem P1 pracovní bod tranzistoru T1 při neosvětlené hradlové fotodiodě 1PF75 /viz bod K1 na obr. 8/.

$K1 / U_{CE} = 4 \text{ V}; I_C = 0,25 \text{ mA} /$ .







Obr. 9

Při osvětlení fotodiody vzniká na jejích svorkách napětí, které způsobí změnu proudu báse tranzistoru T1 a tím současně i změnu kolektorového proudu. Změny napětí  $\Delta U_{CE}$ , úměrné změnám osvětlení fotodiody, jsou dále zesílány tranzistorem T2, jehož výstup je upraven pro vstup smyčkového oscilografu. Proudové změny kolektorového proudu tranzistoru T2 zaznamenává smyčka MS8A. Pracovní bod proudu smyčky při neosvětlené fotodiodě je nastaven potenciometrem P2 /1 mA/. Napěťové impulsy, vzniklé na odporu R 6 při změnách proudu kolektoru tranzistoru T2, jsou přivedeny přes kondenzátor C 2 na universální čítač BM 445 E.

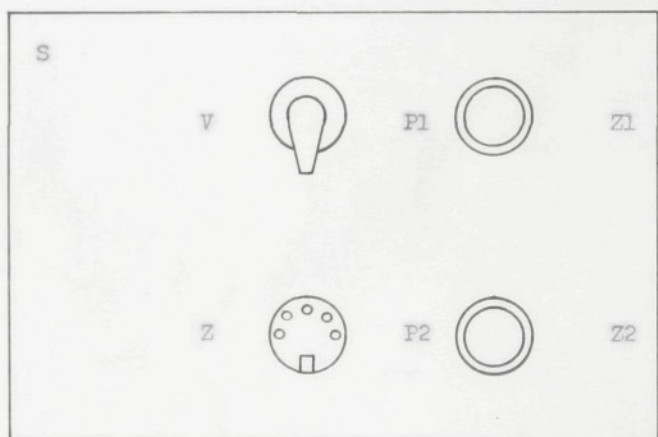
Čítač může pracovat na dvou režimech ve funkci počítání impulsů. V prvním případě je vyřazena z činnosti časová základna a hradlo je ovládáno ručně tlačítky MAN. V druhém případě se nastaví požadovaný interval hradla a zapne se automatické nulování.

Elektronické vyhodnocovací zařízení přístroje i žárovku osvětlovacího zdroje bylo nutno napájet stabilizovaným zdrojem napětí. Byl použit zdroj TESLA BP 24 20, 24 V, 2 A. Hodnota napětí pro napájení přístroje je  $U_Z = 12$  V. Pro snížení napětí na tuto hodnotu byl do obvodu napájení zařazen reostat.

Poznámka: Při prvních zkouškách byla žárovka osvětlovacího zdroje napájena ze sítě přes trafo. Kmitočet sítě však značně narušoval výsledek měření.

3.3. Měření na přístroji.3.3.1. Postup při měření.

1. Do přístroje navedeme zkoušenou přízi podle obr. 3.
2. Zapojíme světelný zdroj a napájení zesilovače.
3. Potenciometry nastavíme pracovní body zesilovačů, viz kap. 3.2.2., obr. 9. Zacloníme fotodiodu a potenciometrem P1 nastavíme na mA-metru A1 0,25 mA. Pracovní bod tranzistoru T2 nastavíme potenciometrem P2 na mA-metru A2 /1mA/. Ovládací prvky viz obr. 10.



S - skříňka zesilovače; V - vypínač zesilovače; P1, P2 - potenciometry; Z - zásuvka čítače; Z1 - zás. pro A1; Z2 - zás. pro A2, případně pro OSCG.

Obr. 10

4. Podle obr. 9 a 10 připojíme registrační zařízení:

A/ Smyčkový oscilograf / smyčka MS 8 A /. Na oscg. nastavíme změnou převodu vhodnou rychlost posuvu citlivého papíru /7 cm /sec/.

B/ Universální čítač EM 445 E. Čítač pracuje ve dvou režimech počítání impulsů:

a/ Vyřadíme z činnosti časovou základnu a čítač ovládáme tlačítky MAN.

b/ Nastavíme časový interval hradla /10"/ a zapneme automatické nulování čítače.

Při měření je třeba nastavit čítač na plnou citlivost.

Výstupy zesilovače jsou upraveny tak, aby bylo možné provádět záznam na oscilografu i čítači najednou.

5. Nastavíme výšku vodícího kotouče 7 šroubem 8 /obr.4/ vzhledem k ose světelného paprsku. Tím určíme vzdálenost paprsku od těla příze, v níž chceme proměřit chlupatost.

K nastavení výšky vodícího kotouče je třeba znát nulovou vzdálenost paprsku od těla příze. Tu určíme následujícím způsobem. Šroubem zvedáme vodící kotouč s přízí na úroveň, kdy tělo příze právě začne zastíňovat světelný paprsek; ručky měřetrů poklesnou. Citlivě otáčíme šroubem zpět, až se ručky vrátí do původní polohy. Tím je nastavena nulová poloha kotouče pro ideální přízi, která má

ve všech místech stejný průměr. Ve skutečnosti se však na přízi střídají silnější a slabší místa. Z toho důvodu nestačí najít nulovou polohu pouze v jednom místě příze. Při měření jsem považoval za nulu aritmetický průměr z 10ti měření v různých místech příze. K tomu slouží měřítko na zadní straně držáku vodícího kotouče.

Od nulové hodnoty nastavíme potřebnou vzdálenost paprsku od těla příze. Měření jsem prováděl ve vzdálenostech  $x = 0,5; 1; 2; 4$  mm.

6. Zapojíme odvádění příze. Jako odváděcí zařízení jsem použil odtahu přístroje na měření nestejnoměrnosti příze ZELLWEGER USTER.

Nastavíme potřebnou rychlost odvádění /4 m/min/ a zapneme motor.

7. Zaznamenáme naměřené hodnoty:

a/ Hodnoty na oscilografu zaznamenáme na citlivý papír.

b/ Hodnoty z čítače zapisujeme. Je možno použít tiskárny popřípadě hodnoty zaznamenat na děrné pásce.

Veškerá měření na přístroji byla prováděná na pěti přízích, které vyrobil n. p. Textilana. Jedná se o česané příze směsové:

1. vl/PES 45/55 Čm 40/1 - barva světle hnědá
2. vl/Tesil 45/55 Čm 40/1 - režná

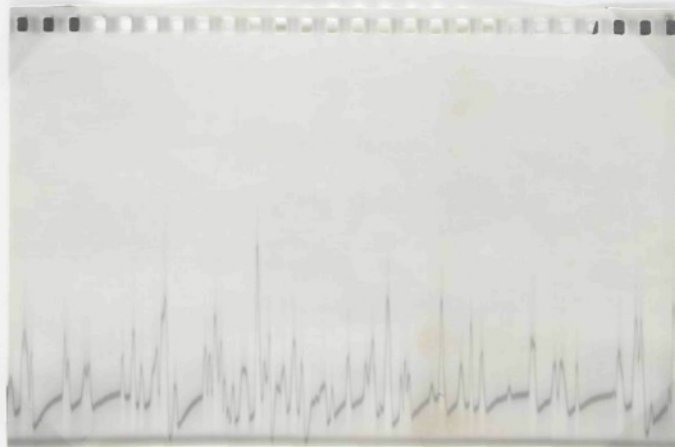


3. vl/Tesil 45/55 Čm 40/1 - barva hnědá  
4. vl/Diolen 45/55 Čm 40/1 - barva zelená  
5. vl/Diolen 45/55 Čm 40/1 - barva modrá

### 3.3.2. Záznam na oscilografu.

Záznam měření na oscilografu jsem používal pouze při počátečních zkouškách funkce přístroje. Později jsem k záznamu používal universální čítač BM 445 E.

K záznamu jsem použil smyčkový oscilograf TYP BG 135.56 se smyčkou MS 8 A. Oscilografický záznam je zachycen na citlivý papír /obr. 11/.



Obr. 11

Záznam na papíru vytváří světelná stopa s ostrými výchylkami. Každá výchylka je důsledkem zesíleného napěťového impulsu, který vznikl na fotodiodě po přerušení světelného paprsku vláknem vyčnívajícím z povrchu příze. Četnost výchylek je totožná s počtem chlupů, jež při posuvu příze proťaly dráhu světelného paprsku.

Stojí před námi problém vyjádření vztahu mezi zaznamenaným počtem impulsů na určitém úseku záznamu a délkou příze, která proběhla přístrojem. Vyjdeme z údajů, které se na vztahu podílejí:

$v$  = konst. - rychlost odváděcích válečků /m/min./

$v_1$  = konst. - rychlost posuvu citlivého papíru /cm/s/

$t$  - časový úsek na záznamu /s/

$i$  - počet impulsů na úseku  $t$

$l$  - délka měřeného úseku příze /cm/

$h$  - délka časového úseku  $t$  /cm/

$X$  - počet impulsů na délku příze /imp./m/

Příklad:  $t = 10$  s

$v = 4$  m/min = 400/60 cm/s

$v_1 = 7$  cm/s

$$h = v_1 \cdot t = 10 \cdot 7 = 70 \text{ cm}$$

Spočítáme impulsy na délce 70 cm záznamu:  $i = 100$  imp.

Vyjádříme četnost impulsů na 1 metr příze:

$$X = \frac{i}{l} 100 = \frac{i}{v \cdot t} 100 = \frac{100}{\frac{400}{60}} 100 = \frac{100}{10} 100 = \underline{\underline{150 \text{ imp/m}}}$$

Výs ledek 150 imp/m znamená, že při projití 1m příze přístrojem 150 chlupů přerušilo světelný paprsek.

Poznámka: Vyhodnocování naměřených hodnot je velmi pracné z toho důvodu, že impulsy na záznamu můžeme počítat pouze manuálně. To velmi ztěžuje a zdržuje práci. Proto jsem oscilografu použil jen při zkoušení přístroje.

### 3.3.3. Záznam na průmyslovém čítači BM 445 E.

Po odzkoušení funkce přístroje záznamem naměřených hodnot na oscilografu jsem hledal vhodnější způsob získání výsledků. Byl mi zapůjčen universální průmyslový čítač BM 445 E, který mimo jiné plní i funkci počítání impulsů.

Je nutno vhodným způsobem přivést signál od zesilovače k čítači. Napěťové impulsy, vzniklé na odporu R6 při změnách proudu kolektoru T2, jsou přivedeny přes kondenzátor C2 na svorky pro připojení čítače /viz obr. 9/.

Potéto úpravě jsem provedl zkoušky při současném měření na oscilografu i na čítači a porovnával výsledky obou způsobů měření. /Viz tab. 1/

Podmínky při porovnávacím měření:  $v = 4 \text{ m/min}$  /příze/

$v_1 = 7 \text{ cm/s}$  /papír/

$t = 10 \text{ s}$  /čas 1 zkoušky/

Tabulka 1.

| n  | čítač<br>/imp/ | oscg.<br>/imp/ | n  | čítač<br>/imp/ | oscg.<br>/imp/ |
|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|
| 1  | 140            | 140            | 11 | 155            | 157            |
| 2  | 146            | 145            | 12 | 170            | 171            |
| 3  | 146            | 147            | 13 | 175            | 172            |
| 4  | 163            | 161            | 14 | 160            | 159            |
| 5  | 163            | 164            | 15 | 165            | 161            |
| 6  | 142            | 146            | 16 | 167            | 166            |
| 7  | 150            | 152            | 17 | 171            | 173            |
| 8  | 149            | 149            | 18 | 158            | 159            |
| 9  | 183            | 180            | 19 | 168            | 171            |
| 10 | 171            | 172            | 20 | 171            | 170            |

Po zhodnocení porovnávací zkoušky lze říci, že oba způsoby záznamu jsou rovnocenné. Nepatrné rozdíly /Tab.1/ jsou způsobeny chybou při současném obsluhování dvou přístrojů.

Při dalších měřeních používám jednodušší způsob měření - záznam na čítači. Čítač EM 445 E skýtá dvě možnosti záznamu.

V prvním případě přepínačem funkcí vyřadíme z činnosti časovou základnu a nastavíme jej do polohy MAN. Nyní dobu záznamu a nulování obrazovky ovládáme ručně třemi tlačítky. Po stisknutí horního tlačítka MAN přístroj v paměti zaznamenává přivedené impulsy, jejichž



sumu po uplynutí požadovaného časového úseku vyvoláme dolním tlačítkem MAN. Po hodnoty z obrazovky přístroj vynulujeme tlačítkem NULOVÁNÍ a můžeme začít další měření.

Druhý případ se od 1. liší zařazením časové základny do funkce /přepínač funkcí nastaven na  $f_c$ / s možností volby intervalu hradla  $10^{-2}$ ;  $10^{-1}$ ; 1; 10 sec. Zapojením do sítě začíná přístroj automaticky po uplynutí nastaveného intervalu vykazovat na obrazovce součty přivedených impulsů.

Příklad: Nastavíme interval hradla 10s a přivádíme impulsy od fotodiody.

Po uplynutí 10s se na obrazovce rozsvítí číslo odpovídající součtu impulsů za interval. Výsledek je na obrazovce po dobu dalšího intervalu, až je nahrazen novým součtem.

V obou uvedených případech je nutno jednotlivé výsledky sledovat a zapisovat na papír. Existuje však příslušenství dodávané k čítači; je to především tiskárna, jež automaticky zapíše hodnoty získané v jednotlivých intervalech, a děrovač zaznamenávající údaje na děrnou pásku pro případné vyhodnocení na počítači. Při použití příslušenství může aparatura pracovat bez obsluhy./Během mého měření nebyly tyto doplňky k čítači dostupné./

Poznámka: U prvních měření se na některých hodnotách



projevila značná chyba. V laboratoři, kde bylo měření prováděno, se pracovalo i na jiných přístrojích /zákrutoměr, trhačka atd./, které nejsou elektricky odrušeny. Kabel, spojující přístroj s čítačem, zachycoval rušivé elektrické signály vysílané jinými přístroji. Čítač musí být při měření nastaven na plnou citlivost a proto registruje i signály /elektrické/ ze svého okolí. Z toho důvodu jsem musel měření přerušit vždy, když byly v chodu neodrušené přístroje. Jinak by výsledky nebyly použitelné.

#### 3.4. Vyhodnocování naměřených hodnot.

Konstrukce přístroje dovoluje pohyb kotouče pro vedení příze ve vertikálním směru kolmo k světelnému paprsku. Tím je umožněno měřit počet chlupů v určitých zvolených vzdálenostech od těla příze.

Ze způsobu měření vyplývá, že zařízení nepočítá všechny chlupy vystupující z příze, ale pouze tu část, která při posuvu příze protne světelný paprsek. Aby výsledkem měření byl skutečný počet chlupů na jednotku délky, bylo nutné najít relaci mezi skutečným počtem chlupů na jednotku délky příze a počtem impulsů zaznamenaných čítačem na stejném délkovém úseku.

Pro zjištění přepočtového koeficientu bylo provedeno velké množství  $n = 500$  experimentálních měření.

Označený 10cm dlouhý úsek příze byl proměřen na přístroji a na témže úseku byl manuálně zjištěn skutečný počet chlupů. Měření bylo velmi pracné.

Ze zjištěných hodnot /viz tab. 2/ jsem vyjádřil přepočtový koeficient  $k$ .

Označení použitá v tab. 2:  $i$  - číslo měření

$m_i'$  - počet impulsů z čítače

$m_i$  - skutečný počet chlupů

$$k_i = \frac{m_i}{m_i'}$$

$k_i - \bar{k}$  pro výpočet

$\sqrt{k_i} - \bar{k}/2$  variačního koef.

$n = 500$  - počet měření

Hodnoty vypočtené z tab. 2:

$k = 2,93$  - přepočtový koeficient

$s = 0,399$  - směrodatná odchylka

$v_k = 13,6 \%$  - variační koeficient

Variační koeficient je dost vysoký. Je to zaviněno nerovnoměrným rozložením vyčnívajících konců vláken po obvodu příze.

Přepočtový koeficient  $k=2,93$  znamená, že naměřená hodnota jím vynásobená je skutečným počtem chlupů na měřeném úseku.

Tabulka 2.

| i  | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ | i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|----|----|----|-------|-----------------|---------------------|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 1  | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 51  | 12 | 25 | 2,08  | -0,85           | 0,7225              |
| 2  | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 52  | 6  | 17 | 2,84  | -0,09           | 0,0081              |
| 3  | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 53  | 10 | 32 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 4  | 9  | 24 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              | 54  | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 5  | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              | 55  | 9  | 31 | 3,44  | +0,51           | 0,2601              |
| 6  | 7  | 22 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              | 56  | 5  | 18 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 7  | 9  | 28 | 3,12  | +0,19           | 0,0361              | 57  | 12 | 35 | 2,91  | -0,02           | 0,0004              |
| 8  | 5  | 16 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              | 58  | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 9  | 10 | 28 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              | 59  | 6  | 20 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 10 | 8  | 30 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              | 60  | 5  | 18 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 11 | 7  | 15 | 2,14  | -0,79           | 0,6241              | 61  | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 12 | 11 | 39 | 3,54  | +0,61           | 0,3721              | 62  | 8  | 27 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 13 | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 63  | 7  | 21 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 14 | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 64  | 11 | 32 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 15 | 9  | 22 | 2,44  | -0,49           | 0,2401              | 65  | 8  | 26 | 3,24  | +0,31           | 0,0961              |
| 16 | 13 | 33 | 2,53  | -0,40           | 0,1600              | 66  | 6  | 19 | 3,16  | +0,23           | 0,0529              |
| 17 | 6  | 14 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              | 67  | 7  | 20 | 2,85  | -0,08           | 0,0064              |
| 18 | 9  | 25 | 2,77  | -0,16           | 0,0256              | 68  | 6  | 16 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 19 | 6  | 20 | 3,35  | +0,42           | 0,1764              | 69  | 6  | 13 | 2,16  | -0,77           | 0,5929              |
| 20 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 70  | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 21 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 71  | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 22 | 14 | 36 | 2,57  | -0,36           | 0,1296              | 72  | 4  | 13 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 23 | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              | 73  | 10 | 33 | 3,30  | +0,37           | 0,1369              |
| 24 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              | 74  | 6  | 17 | 2,83  | -0,10           | 0,0100              |
| 25 | 7  | 24 | 3,42  | +0,49           | 0,2401              | 75  | 4  | 9  | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 26 | 9  | 26 | 2,88  | -0,05           | 0,0025              | 76  | 7  | 16 | 2,28  | -0,65           | 0,4225              |
| 27 | 7  | 16 | 2,28  | -0,65           | 0,4225              | 77  | 17 | 35 | 2,05  | -0,88           | 0,7744              |
| 28 | 12 | 34 | 2,83  | -0,10           | 0,0100              | 78  | 5  | 13 | 2,60  | -0,33           | 0,1089              |
| 29 | 4  | 15 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              | 79  | 13 | 33 | 2,53  | -0,40           | 0,1600              |
| 30 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 80  | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 31 | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 81  | 6  | 12 | 2,00  | -0,93           | 0,8649              |
| 32 | 15 | 50 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              | 82  | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 33 | 5  | 15 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 83  | 8  | 29 | 3,63  | +0,70           | 0,4900              |
| 34 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 84  | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 35 | 4  | 12 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 85  | 10 | 36 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 36 | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 86  | 5  | 12 | 2,40  | -0,53           | 0,2809              |
| 37 | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              | 87  | 3  | 9  | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 38 | 7  | 23 | 3,28  | +0,35           | 0,1225              | 88  | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 39 | 8  | 26 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              | 89  | 4  | 12 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 40 | 4  | 14 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 90  | 7  | 25 | 3,57  | +0,64           | 0,4096              |
| 41 | 9  | 22 | 2,44  | -0,49           | 0,2401              | 91  | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 42 | 12 | 26 | 2,16  | -0,77           | 0,5929              | 92  | 9  | 19 | 2,12  | -0,81           | 0,6561              |
| 43 | 5  | 16 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              | 93  | 4  | 9  | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 44 | 8  | 26 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              | 94  | 7  | 16 | 2,28  | -0,65           | 0,4225              |
| 45 | 9  | 21 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              | 95  | 6  | 19 | 3,16  | +0,23           | 0,0529              |
| 46 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 96  | 4  | 9  | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 47 | 7  | 25 | 3,57  | +0,64           | 0,4096              | 97  | 4  | 12 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 48 | 6  | 12 | 2,00  | -0,93           | 0,8649              | 98  | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 49 | 8  | 28 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              | 99  | 6  | 13 | 2,16  | -0,77           | 0,5929              |
| 50 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              | 100 | 9  | 18 | 2,00  | -0,93           | 0,8649              |

| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 100 | 3  | 11 | 3,66  | +0,73           | 0,5329              |
| 102 | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 103 | 4  | 13 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 104 | 7  | 15 | 2,14  | -0,79           | 0,6241              |
| 105 | 8  | 26 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 106 | 5  | 15 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 107 | 5  | 11 | 2,20  | -0,73           | 0,5329              |
| 108 | 11 | 28 | 2,54  | -0,39           | 0,1521              |
| 109 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 110 | 6  | 17 | 2,83  | -0,10           | 0,0100              |
| 111 | 13 | 29 | 2,23  | -0,70           | 0,4900              |
| 112 | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 113 | 6  | 16 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 114 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 115 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 116 | 7  | 21 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 117 | 4  | 15 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              |
| 118 | 5  | 17 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 119 | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 120 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 121 | 8  | 17 | 2,12  | -0,84           | 0,7056              |
| 122 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 123 | 15 | 42 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 124 | 9  | 19 | 2,11  | -0,82           | 0,6724              |
| 125 | 3  | 9  | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 126 | 7  | 20 | 2,85  | -0,08           | 0,0064              |
| 127 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 128 | 7  | 17 | 2,42  | -0,49           | 0,2401              |
| 129 | 9  | 24 | 2,70  | -0,23           | 0,0529              |
| 130 | 3  | 11 | 3,66  | +0,73           | 0,5329              |
| 131 | 14 | 28 | 2,00  | -0,93           | 0,8649              |
| 132 | 7  | 23 | 3,28  | +0,35           | 0,1225              |
| 133 | 7  | 21 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 134 | 10 | 24 | 2,40  | -0,53           | 0,2809              |
| 135 | 11 | 36 | 3,27  | +0,34           | 0,1156              |
| 136 | 9  | 21 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 137 | 4  | 9  | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 138 | 9  | 19 | 2,10  | -0,83           | 0,6889              |
| 139 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 140 | 7  | 19 | 2,71  | -0,22           | 0,0448              |
| 141 | 13 | 30 | 2,30  | -0,63           | 0,3969              |
| 142 | 7  | 19 | 2,71  | -0,22           | 0,0448              |
| 143 | 10 | 22 | 2,20  | -0,73           | 0,5329              |
| 145 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 144 | 11 | 27 | 2,45  | -0,48           | 0,2304              |
| 146 | 7  | 23 | 3,28  | +0,35           | 0,1225              |
| 147 | 3  | 11 | 3,65  | +0,72           | 0,5184              |
| 148 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 149 | 8  | 26 | 3,45  | +0,52           | 0,2704              |
| 150 | 6  | 20 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |

| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 151 | 12 | 42 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 152 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 153 | 15 | 40 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 154 | 9  | 22 | 2,44  | -0,49           | 0,2401              |
| 155 | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 156 | 12 | 38 | 3,16  | +0,23           | 0,0529              |
| 157 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 158 | 3  | 9  | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 159 | 5  | 16 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 160 | 10 | 27 | 2,70  | -0,23           | 0,0529              |
| 161 | 5  | 14 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 162 | 9  | 28 | 3,11  | +0,18           | 0,0324              |
| 163 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 164 | 7  | 15 | 3,14  | +0,79           | 0,6341              |
| 165 | 11 | 35 | 3,18  | +0,25           | 0,0625              |
| 166 | 7  | 27 | 3,85  | +0,92           | 0,8464              |
| 167 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 168 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 169 | 9  | 21 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 170 | 4  | 15 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              |
| 171 | 16 | 46 | 2,87  | -0,06           | 0,0036              |
| 172 | 11 | 29 | 2,63  | -0,30           | 0,0900              |
| 173 | 7  | 22 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              |
| 174 | 14 | 46 | 3,28  | +0,35           | 0,1225              |
| 175 | 8  | 22 | 2,75  | -0,18           | 0,0324              |
| 176 | 13 | 31 | 2,38  | -0,55           | 0,3025              |
| 177 | 13 | 29 | 2,23  | -0,70           | 0,4900              |
| 178 | 11 | 26 | 2,36  | -0,57           | 0,3240              |
| 179 | 13 | 31 | 2,38  | -0,55           | 0,3025              |
| 180 | 7  | 27 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              |
| 181 | 12 | 37 | 3,08  | +0,15           | 0,0225              |
| 182 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 183 | 6  | 20 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 184 | 10 | 38 | 3,80  | +0,87           | 0,7569              |
| 185 | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 186 | 7  | 24 | 3,42  | +0,49           | 0,2401              |
| 187 | 8  | 30 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              |
| 188 | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 189 | 12 | 31 | 2,58  | -0,35           | 0,1225              |
| 190 | 12 | 38 | 3,16  | +0,23           | 0,0529              |
| 191 | 12 | 32 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 192 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 193 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 194 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 195 | 10 | 32 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 196 | 11 | 24 | 2,18  | -0,75           | 0,5625              |
| 197 | 11 | 24 | 2,18  | -0,75           | 0,5625              |
| 198 | 6  | 22 | 3,66  | +0,73           | 0,5329              |
| 199 | 4  | 12 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 200 | 14 | 45 | 3,21  | +0,28           | 0,0784              |



| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 201 | 5  | 16 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 202 | 8  | 22 | 2,75  | -0,18           | 0,0324              |
| 203 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 204 | 12 | 42 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 205 | 6  | 16 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 206 | 16 | 56 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 207 | 7  | 20 | 2,85  | -0,08           | 0,0064              |
| 208 | 18 | 59 | 3,27  | +0,34           | 0,1156              |
| 209 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 210 | 20 | 53 | 2,65  | -0,28           | 0,0784              |
| 211 | 4  | 14 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 212 | 18 | 38 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 213 | 5  | 18 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 214 | 8  | 28 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 215 | 10 | 32 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 216 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 217 | 4  | 14 | 3,16  | +0,23           | 0,0529              |
| 218 | 20 | 41 | 2,05  | -0,88           | 0,7744              |
| 219 | 16 | 36 | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 220 | 8  | 27 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 221 | 11 | 43 | 3,90  | +0,97           | 0,9409              |
| 222 | 20 | 57 | 2,85  | -0,08           | 0,0064              |
| 223 | 14 | 43 | 3,07  | +0,14           | 0,0169              |
| 224 | 9  | 31 | 3,45  | +0,52           | 0,2025              |
| 225 | 14 | 43 | 3,07  | +0,14           | 0,0169              |
| 226 | 17 | 63 | 3,70  | +0,77           | 0,5929              |
| 227 | 16 | 52 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 228 | 11 | 41 | 3,72  | +0,79           | 0,6241              |
| 229 | 14 | 47 | 3,35  | +0,42           | 0,1764              |
| 230 | 15 | 34 | 2,26  | -0,67           | 0,4489              |
| 231 | 14 | 42 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 232 | 17 | 39 | 2,29  | -0,64           | 0,4096              |
| 233 | 11 | 36 | 3,27  | +0,34           | 0,1156              |
| 234 | 13 | 46 | 3,53  | +0,60           | 0,3600              |
| 235 | 20 | 69 | 3,45  | +0,52           | 0,2704              |
| 236 | 11 | 35 | 3,18  | +0,25           | 0,0625              |
| 237 | 18 | 61 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 238 | 15 | 41 | 2,73  | -0,20           | 0,0400              |
| 239 | 13 | 40 | 3,07  | +0,14           | 0,0169              |
| 240 | 11 | 40 | 3,63  | +0,70           | 0,4900              |
| 241 | 17 | 49 | 2,88  | -0,05           | 0,0025              |
| 242 | 19 | 56 | 2,99  | +0,06           | 0,0036              |
| 243 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 244 | 14 | 45 | 3,21  | +0,28           | 0,0784              |
| 245 | 10 | 26 | 2,60  | -0,33           | 0,1089              |
| 246 | 13 | 44 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 247 | 19 | 62 | 3,26  | +0,33           | 0,1089              |
| 248 | 14 | 44 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              |
| 249 | 11 | 30 | 2,72  | -0,21           | 0,0441              |
| 250 | 18 | 49 | 2,72  | -0,21           | 0,0441              |

| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 251 | 12 | 29 | 2,41  | -0,52           | 0,2704              |
| 252 | 15 | 48 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 253 | 11 | 30 | 2,72  | -0,21           | 0,0441              |
| 254 | 8  | 26 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 255 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 256 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 257 | 12 | 35 | 2,91  | -0,02           | 0,0004              |
| 258 | 12 | 26 | 2,17  | -0,76           | 0,5776              |
| 259 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 260 | 10 | 36 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 261 | 9  | 30 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 262 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 263 | 12 | 35 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 264 | 8  | 30 | 3,75  | +0,82           | 0,6724              |
| 265 | 9  | 24 | 2,67  | -0,26           | 0,0676              |
| 266 | 7  | 22 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              |
| 267 | 5  | 16 | 3,20  | +0,27           | 0,0729              |
| 268 | 8  | 21 | 2,63  | -0,30           | 0,0900              |
| 269 | 6  | 18 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 270 | 16 | 44 | 2,75  | -0,18           | 0,0324              |
| 271 | 11 | 26 | 2,36  | -0,57           | 0,3249              |
| 272 | 8  | 26 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 273 | 4  | 14 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 274 | 9  | 25 | 2,78  | -0,15           | 0,0225              |
| 275 | 10 | 34 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 276 | 13 | 34 | 2,62  | -0,31           | 0,0961              |
| 277 | 14 | 29 | 2,07  | -0,86           | 0,7396              |
| 278 | 15 | 35 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 279 | 14 | 35 | 2,50  | -0,43           | 0,1849              |
| 280 | 15 | 34 | 2,26  | -0,67           | 0,4489              |
| 281 | 14 | 36 | 2,57  | -0,36           | 0,1296              |
| 282 | 15 | 35 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 283 | 15 | 45 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 284 | 12 | 37 | 3,08  | +0,15           | 0,0225              |
| 285 | 13 | 38 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 286 | 11 | 38 | 3,45  | +0,52           | 0,2704              |
| 287 | 15 | 43 | 2,86  | -0,07           | 0,0049              |
| 288 | 12 | 37 | 3,07  | +0,14           | 0,0169              |
| 289 | 21 | 58 | 2,76  | -0,17           | 0,0289              |
| 290 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 291 | 13 | 41 | 3,15  | +0,22           | 0,0484              |
| 292 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 293 | 12 | 40 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 294 | 11 | 37 | 3,36  | +0,43           | 0,1849              |
| 295 | 14 | 37 | 2,64  | -0,29           | 0,0841              |
| 296 | 13 | 36 | 2,77  | -0,16           | 0,0256              |
| 297 | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 298 | 15 | 49 | 3,26  | +0,33           | 0,1089              |
| 299 | 14 | 44 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              |
| 300 | 13 | 36 | 2,77  | -0,16           | 0,0256              |



| i   | m' | m  | $k_1$ | $k_1 - \bar{k}$ | $/k_1 - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 301 | 12 | 29 | 2,42  | -0,51           | 0,2601              |
| 302 | 15 | 38 | 2,53  | -0,40           | 0,1600              |
| 303 | 13 | 36 | 2,77  | -0,16           | 0,0256              |
| 304 | 13 | 40 | 3,07  | +0,14           | 0,0196              |
| 305 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 306 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 307 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 308 | 12 | 35 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 309 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 310 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 311 | 13 | 30 | 2,31  | -0,62           | 0,3844              |
| 312 | 10 | 36 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 313 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 314 | 11 | 28 | 2,54  | -0,39           | 0,1521              |
| 315 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 316 | 11 | 35 | 3,18  | +0,25           | 0,0625              |
| 317 | 13 | 33 | 2,54  | -0,39           | 0,1521              |
| 318 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 319 | 13 | 40 | 3,07  | +0,14           | 0,0196              |
| 320 | 11 | 31 | 2,82  | -0,11           | 0,0121              |
| 321 | 11 | 30 | 2,73  | -0,20           | 0,0400              |
| 322 | 13 | 36 | 2,77  | -0,16           | 0,0256              |
| 323 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 324 | 11 | 31 | 2,82  | -0,11           | 0,0121              |
| 325 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 326 | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 327 | 13 | 30 | 2,31  | -0,62           | 0,3844              |
| 328 | 11 | 36 | 3,27  | +0,34           | 0,1156              |
| 329 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 330 | 7  | 22 | 3,14  | +0,21           | 0,0441              |
| 331 | 10 | 38 | 3,80  | +0,87           | 0,7569              |
| 332 | 13 | 30 | 2,31  | -0,62           | 0,3844              |
| 333 | 14 | 42 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 334 | 10 | 34 | 3,40  | +0,47           | 0,2209              |
| 335 | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 336 | 9  | 28 | 3,11  | +0,18           | 0,0324              |
| 337 | 10 | 37 | 3,70  | +0,77           | 0,5929              |
| 338 | 11 | 37 | 3,36  | +0,43           | 0,1849              |
| 339 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 340 | 9  | 25 | 2,78  | -0,15           | 0,0225              |
| 341 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 342 | 9  | 24 | 2,67  | -0,26           | 0,0676              |
| 343 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 344 | 12 | 31 | 2,58  | -0,35           | 0,1225              |
| 345 | 9  | 25 | 2,78  | -0,15           | 0,0225              |
| 346 | 13 | 26 | 2,00  | -0,93           | 0,8649              |
| 347 | 11 | 27 | 2,45  | -0,48           | 0,2304              |
| 348 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 349 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 350 | 11 | 32 | 2,91  | -0,02           | 0,0004              |

| i   | m' | m  | $k_1$ | $k_1 - \bar{k}$ | $/k_1 - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 351 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 352 | 14 | 38 | 2,71  | -0,22           | 0,0484              |
| 353 | 10 | 36 | 3,60  | +0,67           | 0,4489              |
| 354 | 10 | 28 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 355 | 14 | 31 | 2,21  | -0,72           | 0,5184              |
| 356 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 357 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 358 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 359 | 9  | 31 | 3,44  | +0,51           | 0,2601              |
| 360 | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 361 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 362 | 9  | 23 | 2,56  | -0,37           | 0,1369              |
| 363 | 12 | 28 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 364 | 9  | 30 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 365 | 11 | 34 | 2,18  | -0,75           | 0,5625              |
| 366 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 367 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 368 | 13 | 28 | 2,15  | -0,78           | 0,6084              |
| 369 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 370 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 371 | 11 | 26 | 2,36  | -0,57           | 0,3249              |
| 372 | 9  | 22 | 2,44  | -0,49           | 0,2401              |
| 373 | 6  | 17 | 2,83  | -0,10           | 0,0100              |
| 374 | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 375 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 376 | 10 | 27 | 2,70  | -0,23           | 0,0529              |
| 377 | 15 | 45 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 378 | 12 | 37 | 2,08  | -0,85           | 0,7334              |
| 379 | 14 | 37 | 2,64  | -0,29           | 0,0841              |
| 380 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 381 | 11 | 27 | 2,45  | -0,48           | 0,2304              |
| 382 | 10 | 28 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 383 | 11 | 28 | 2,55  | -0,38           | 0,1444              |
| 384 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 385 | 11 | 34 | 3,09  | +0,16           | 0,0256              |
| 386 | 13 | 28 | 2,15  | -0,78           | 0,5934              |
| 387 | 9  | 31 | 3,44  | +0,51           | 0,2601              |
| 388 | 11 | 34 | 3,09  | +0,16           | 0,0256              |
| 389 | 13 | 30 | 2,31  | -0,62           | 0,3844              |
| 390 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 391 | 12 | 27 | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 392 | 9  | 25 | 2,78  | -0,15           | 0,0225              |
| 393 | 11 | 30 | 2,73  | -0,20           | 0,0400              |
| 394 | 9  | 30 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 395 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 396 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 397 | 12 | 33 | 2,75  | -0,18           | 0,0324              |
| 398 | 9  | 28 | 3,11  | +0,18           | 0,0324              |
| 399 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 400 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |

| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 401 | 12 | 40 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 402 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 403 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 404 | 10 | 28 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 405 | 10 | 33 | 3,30  | +0,37           | 0,1369              |
| 406 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 407 | 12 | 40 | 3,33  | +0,40           | 0,1600              |
| 408 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 409 | 10 | 29 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 410 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 411 | 13 | 30 | 2,31  | -0,59           | 0,3481              |
| 412 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 413 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 414 | 10 | 27 | 2,70  | -0,23           | 0,0529              |
| 415 | 9  | 27 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 416 | 8  | 27 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 417 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 418 | 11 | 23 | 2,09  | -0,84           | 0,7056              |
| 419 | 9  | 25 | 2,88  | -0,05           | 0,0025              |
| 420 | 16 | 36 | 2,20  | -0,73           | 0,5329              |
| 421 | 12 | 31 | 2,58  | -0,35           | 0,1225              |
| 422 | 18 | 46 | 2,55  | -0,38           | 0,1444              |
| 423 | 15 | 37 | 2,47  | -0,46           | 0,2116              |
| 424 | 15 | 45 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 425 | 17 | 47 | 2,76  | -0,17           | 0,0289              |
| 426 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 427 | 11 | 29 | 2,64  | -0,29           | 0,0841              |
| 428 | 15 | 44 | 2,93  | +0,00           | 0,0000              |
| 429 | 12 | 38 | 3,16  | +0,33           | 0,1089              |
| 430 | 11 | 38 | 3,45  | +0,52           | 0,2704              |
| 431 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |
| 432 | 13 | 41 | 3,15  | +0,22           | 0,0484              |
| 433 | 6  | 23 | 3,82  | +0,89           | 0,7921              |
| 434 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 435 | 12 | 35 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 436 | 14 | 39 | 2,78  | -0,15           | 0,0225              |
| 437 | 6  | 21 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 438 | 13 | 41 | 3,15  | +0,22           | 0,0484              |
| 439 | 12 | 37 | 3,08  | +0,15           | 0,0225              |
| 440 | 17 | 49 | 2,88  | -0,05           | 0,0025              |
| 441 | 14 | 43 | 3,07  | +0,14           | 0,0196              |
| 442 | 16 | 48 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 443 | 17 | 42 | 2,47  | -0,46           | 0,2116              |
| 444 | 11 | 29 | 2,63  | -0,30           | 0,0900              |
| 445 | 8  | 24 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 446 | 11 | 28 | 2,54  | -0,39           | 0,1521              |
| 447 | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 448 | 16 | 53 | 3,31  | +0,38           | 0,1444              |
| 449 | 16 | 48 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 450 | 12 | 39 | 3,25  | +0,32           | 0,1024              |

| i   | m' | m  | $k_i$ | $k_i - \bar{k}$ | $/k_i - \bar{k}/^2$ |
|-----|----|----|-------|-----------------|---------------------|
| 451 | 11 | 30 | 2,73  | -0,20           | 0,0400              |
| 452 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 453 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 454 | 12 | 27 | 2,25  | -0,68           | 0,4624              |
| 455 | 13 | 40 | 3,07  | +0,14           | 0,0196              |
| 456 | 13 | 39 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 457 | 9  | 32 | 3,56  | +0,63           | 0,3969              |
| 458 | 12 | 35 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 459 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 460 | 12 | 31 | 2,58  | -0,35           | 0,1225              |
| 461 | 11 | 29 | 2,64  | -0,29           | 0,0841              |
| 462 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 463 | 9  | 29 | 3,22  | +0,29           | 0,0841              |
| 464 | 12 | 36 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 465 | 8  | 29 | 3,62  | +0,69           | 0,4761              |
| 466 | 13 | 33 | 2,53  | -0,40           | 0,1600              |
| 467 | 7  | 25 | 3,57  | +0,64           | 0,4096              |
| 468 | 10 | 30 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 469 | 15 | 33 | 2,20  | -0,73           | 0,5329              |
| 470 | 20 | 41 | 2,05  | -0,88           | 0,7744              |
| 471 | 16 | 35 | 2,19  | -0,74           | 0,5476              |
| 472 | 14 | 42 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 473 | 18 | 42 | 2,33  | -0,60           | 0,3600              |
| 474 | 18 | 41 | 2,27  | -0,66           | 0,4356              |
| 475 | 15 | 46 | 3,07  | +0,14           | 0,0196              |
| 476 | 11 | 33 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 477 | 13 | 31 | 2,38  | -0,55           | 0,3025              |
| 478 | 15 | 40 | 2,66  | -0,27           | 0,0729              |
| 479 | 14 | 42 | 3,00  | +0,07           | 0,0049              |
| 480 | 13 | 44 | 3,38  | +0,45           | 0,2025              |
| 481 | 14 | 41 | 2,92  | -0,01           | 0,0001              |
| 482 | 11 | 32 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 483 | 13 | 34 | 2,66  | -0,31           | 0,0961              |
| 484 | 9  | 28 | 3,11  | +0,18           | 0,0324              |
| 485 | 10 | 33 | 3,30  | +0,37           | 0,1369              |
| 486 | 13 | 41 | 3,15  | +0,22           | 0,0484              |
| 487 | 15 | 42 | 2,80  | -0,13           | 0,0169              |
| 488 | 18 | 59 | 3,28  | +0,35           | 0,1225              |
| 489 | 14 | 33 | 2,36  | -0,57           | 0,3249              |
| 490 | 12 | 32 | 2,67  | -0,26           | 0,0676              |
| 491 | 15 | 49 | 3,27  | +0,34           | 0,1156              |
| 492 | 12 | 31 | 2,58  | -0,35           | 0,1225              |
| 493 | 10 | 35 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 494 | 12 | 46 | 3,83  | +0,90           | 0,8100              |
| 495 | 11 | 32 | 2,90  | -0,03           | 0,0009              |
| 496 | 10 | 35 | 3,50  | +0,57           | 0,3249              |
| 497 | 11 | 32 | 2,91  | -0,02           | 0,0004              |
| 498 | 10 | 31 | 3,10  | +0,17           | 0,0289              |
| 499 | 11 | 37 | 3,36  | +0,43           | 0,1849              |
| 500 | 9  | 28 | 3,11  | +0,18           | 0,0324              |

### 3.4.1. Naměřené hodnoty a jejich vyhodnocení.

Měření byla prováděna na česaných přízích. Pro jednodušší vyjadřování jednotlivé příze v dalším textu značím římskými číslicemi:

|                |       |         |              |
|----------------|-------|---------|--------------|
| I - - vl/PES   | 45/55 | Čm 40/1 | světle hnědá |
| II - vl/Tesil  | "     | "       | režná        |
| III - vl/Tesil | "     | "       | hnědá        |
| IV - vl/Diolen | "     | "       | zelená       |
| V - vl/Diolen  | "     | "       | modrá        |

Proměření chlupatosti jednotlivých přízí jsem prováděl ve vzdálenostech

$$x = 0,5\text{mm} ; 1\text{mm} ; 2\text{mm} ; 4\text{mm}$$

od těla příze.

Při měření jsem používal oba pracovní režimy čítače.

1. Byla zapojena časová základna a interval hradla nastaven na 10s. Rychlost posuvu příze  $v = 4\text{m/min}$ .

Za těchto podmínek jsem provedl ve výše uvedených vzdálenostech  $x$  u všech přízí I až V po 100 měřeních v různých místech potáče. Průměrné hodnoty z každé stovky měření /viz tab.3/ jsem přepočítal na skutečné hodnoty chlupatosti /viz tab.4/ v jednotlivých vzdálenostech  $x$ . Celé měření bylo opakováno čtyřikrát /tab.3 a 4, A až D/.



Tabulka 3.

|                |     | průměrná četnost impulsů ze 100 měření na čítači |       |       |      |
|----------------|-----|--------------------------------------------------|-------|-------|------|
| x/mm/<br>příze |     | 0,5                                              | 1     | 2     | 4    |
| A              | I   | 59,22                                            | 32,47 | 13,03 | 2,51 |
|                | II  | 82,54                                            | 41,62 | 24,92 | 4,11 |
|                | III | 78,20                                            | 40,93 | 24,47 | 3,66 |
|                | IV  | 61,05                                            | 37,28 | 17,83 | 2,74 |
|                | V   | 64,25                                            | 38,65 | 21,95 | 3,66 |
| B              | I   | 57,63                                            | 32,93 | 13,26 | 2,74 |
|                | II  | 82,79                                            | 42,99 | 27,21 | 4,34 |
|                | III | 77,98                                            | 41,39 | 21,95 | 2,51 |
|                | IV  | 58,08                                            | 39,10 | 17,61 | 2,64 |
|                | V   | 63,35                                            | 40,02 | 20,35 | 3,43 |
| C              | I   | 59,46                                            | 34,07 | 12,80 | 2,28 |
|                | II  | 80,73                                            | 42,08 | 25,38 | 3,89 |
|                | III | 79,13                                            | 40,71 | 21,04 | 2,97 |
|                | IV  | 58,32                                            | 38,42 | 16,23 | 2,84 |
|                | V   | 61,97                                            | 38,65 | 19,75 | 3,27 |
| D              | I   | 58,09                                            | 34,76 | 14,41 | 3,20 |
|                | II  | 82,10                                            | 43,45 | 26,07 | 4,80 |
|                | III | 76,38                                            | 40,71 | 19,89 | 2,96 |
|                | IV  | 57,63                                            | 39,79 | 17,84 | 2,51 |
|                | V   | 66,55                                            | 40,25 | 18,52 | 3,20 |

Skutečné hodnoty chlupatosti vypočtené z této tabulky jsou seřazeny v tabulce 4.



Tabulka 4.

|   |                | skutečná četnost chlupů na lm přize / ch/m / |     |     |    |
|---|----------------|----------------------------------------------|-----|-----|----|
|   | x/mm/<br>přize | 0,5                                          | 1   | 2   | 4  |
|   |                |                                              |     |     |    |
| A | I              | 259                                          | 142 | 57  | 11 |
|   | II             | 361                                          | 182 | 109 | 18 |
|   | III            | 342                                          | 179 | 107 | 16 |
|   | IV             | 262                                          | 163 | 78  | 12 |
|   | V              | 281                                          | 169 | 96  | 16 |
| B | I              | 252                                          | 144 | 58  | 12 |
|   | II             | 367                                          | 188 | 119 | 19 |
|   | III            | 341                                          | 181 | 96  | 11 |
|   | IV             | 254                                          | 171 | 77  | 11 |
|   | V              | 277                                          | 175 | 89  | 15 |
| C | I              | 260                                          | 149 | 56  | 10 |
|   | II             | 353                                          | 184 | 111 | 17 |
|   | III            | 346                                          | 178 | 92  | 13 |
|   | IV             | 255                                          | 168 | 71  | 12 |
|   | V              | 271                                          | 169 | 76  | 14 |
| D | I              | 254                                          | 152 | 63  | 14 |
|   | II             | 359                                          | 190 | 114 | 21 |
|   | III            | 334                                          | 178 | 87  | 13 |
|   | IV             | 252                                          | 174 | 78  | 11 |
|   | V              | 291                                          | 176 | 81  | 14 |

Příklad přepočtu naměřených hodnot na skutečné:

Podmínky:  $v$  - rychlost přize;  $t$  - doba měření;

$i$  - počet impulsů;  $k$  - koef. pro přepočet na skutečnou hodnotu

Z daných podmínek určíme vztah pro výpočet skutečného počtu chlupů na jednotku délky:

$$X = \frac{i}{v \cdot \frac{1}{60} t} k \quad / \text{ ch/m } / \quad \begin{array}{l} v \text{ /m/min/} \\ t \text{ /s/} \end{array}$$

2. Časová základna čítače byla vyražena z činnosti a čítač byl ovládán tlačítky MAN.

Vurčených vzdálenostech x bylo na všech přízích prováděno měření za těchto podmínek:

rychlost příze -  $v = 4 \text{ m/min}$

doba měření -  $t = 25 \text{ min}$

Za dobu t proběhne přístrojem 100 m příze. Naměřené hodnoty jsou zapsány v tab. 5 a vypočtené hodnoty chlupatosti v tab. 6. Všechna měření byla prováděna pětkrát, /viz tab. 5 a 6, A až E/.

Skutečné hodnoty jsou z naměřených vypočteny podle vzta-  
hu:

$$X = \frac{i}{v \cdot t} k,$$

kde  $v = 4 \text{ /m/min/}$  a  $t = 25 \text{ /min/}$ .

### 3.4.2. Způsoby vyjadřování chlupatosti.

Z vypočtených hodnot se přímo nabízí jedna možnost vyjádření chlupatosti příze a to přímo četností chlupů na jednotku délky v určených vzdálenostech x od těla pří-

Tabulka 5.

|   | četnost impulsů z čítače |       |      |      |     |
|---|--------------------------|-------|------|------|-----|
|   | x/mm/<br>příze           | 0,5   | 1    | 2    | 4   |
| A | I                        | 8883  | 4871 | 1955 | 376 |
|   | II                       | 12381 | 6243 | 3738 | 617 |
|   | III                      | 11732 | 6139 | 3669 | 549 |
|   | IV                       | 9158  | 5592 | 2674 | 411 |
|   | V                        | 9638  | 5797 | 3292 | 552 |
| B | I                        | 8919  | 5110 | 1920 | 342 |
|   | II                       | 12109 | 6312 | 3807 | 583 |
|   | III                      | 11868 | 6105 | 3156 | 445 |
|   | IV                       | 8748  | 5763 | 2435 | 437 |
|   | V                        | 9295  | 5797 | 2812 | 448 |
| C | I                        | 8713  | 5214 | 2161 | 482 |
|   | II                       | 12315 | 6517 | 3911 | 721 |
|   | III                      | 11457 | 6106 | 2983 | 446 |
|   | IV                       | 8644  | 5967 | 2676 | 367 |
|   | V                        | 9982  | 6034 | 2778 | 479 |
| D | I                        | 8644  | 4939 | 1989 | 411 |
|   | II                       | 12418 | 6448 | 4081 | 651 |
|   | III                      | 11697 | 6208 | 3292 | 376 |
|   | IV                       | 8712  | 5865 | 2641 | 411 |
|   | V                        | 9502  | 6003 | 3052 | 514 |
| E | I                        | 8850  | 5224 | 1912 | 335 |
|   | II                       | 12228 | 6450 | 4253 | 620 |
|   | III                      | 11606 | 6258 | 3862 | 478 |
|   | IV                       | 8759  | 5301 | 2721 | 397 |
|   | V                        | 9378  | 5970 | 2824 | 485 |

Tabulka 6.

|   | skutečná četnost chlupů na lm příze / ch/m / |     |     |     |    |
|---|----------------------------------------------|-----|-----|-----|----|
|   | x/mm/<br>příze                               | 0,5 | 1   | 2   | 4  |
| A | I                                            | 260 | 143 | 57  | 11 |
|   | II                                           | 355 | 185 | 111 | 17 |
|   | III                                          | 348 | 178 | 92  | 13 |
|   | IV                                           | 256 | 169 | 71  | 12 |
|   | V                                            | 272 | 171 | 82  | 13 |
| B | I                                            | 261 | 149 | 56  | 10 |
|   | II                                           | 363 | 183 | 109 | 18 |
|   | III                                          | 344 | 180 | 107 | 16 |
|   | IV                                           | 268 | 164 | 78  | 12 |
|   | V                                            | 282 | 169 | 96  | 16 |
| C | I                                            | 255 | 153 | 63  | 14 |
|   | II                                           | 361 | 191 | 114 | 21 |
|   | III                                          | 335 | 178 | 87  | 13 |
|   | IV                                           | 253 | 175 | 78  | 11 |
|   | V                                            | 292 | 177 | 81  | 14 |
| D | I                                            | 253 | 145 | 58  | 12 |
|   | II                                           | 364 | 189 | 119 | 19 |
|   | III                                          | 343 | 182 | 96  | 11 |
|   | IV                                           | 255 | 172 | 77  | 12 |
|   | V                                            | 278 | 176 | 89  | 15 |
| E | I                                            | 259 | 153 | 56  | 10 |
|   | II                                           | 358 | 189 | 124 | 18 |
|   | III                                          | 340 | 183 | 113 | 14 |
|   | IV                                           | 256 | 155 | 79  | 12 |
|   | V                                            | 275 | 175 | 82  | 14 |



ze. Uvádím příklad vyjádření chlupatosti příze /tab. 4, příze I/:

$$x = 0,5 \text{ mm}; 1 \text{ mm}; 2 \text{ mm}; 4 \text{ mm}$$

$$X = 259 \text{ ch/m}; 142 \text{ ch/m}; 57 \text{ ch/m}; 11 \text{ ch/m}$$

Jiným způsobem vyjádření chlupatosti je grafické znázornění. Grafické zobrazení jsem provedl u přízí z tabulky 4A, příze I až V /obr. 12/.

Křivky jsou závislosti četnosti vyčnívajících vláken na vzdálenosti od těla příze  $x$ . Vyneseme-li do jednoho grafu hodnoty získané na více přízích, pak můžeme chlupatost jednotlivých přízí mezi sebou srovnávat. Křivka položená výše značí, že se jedná o přízi více chlupatou a naopak čím nižší polohu v grafu křivka zaujímá tím je příze méně chlupatá.

Z obr. 12 můžeme učinit závěr a seřadit proměřené příze podle chlupatosti. Seřazení je provedeno od nejméně chlupaté příze po přízi nejchlupatější:

I - vl/PES 45/55 Čm 40/1 světle hnědá

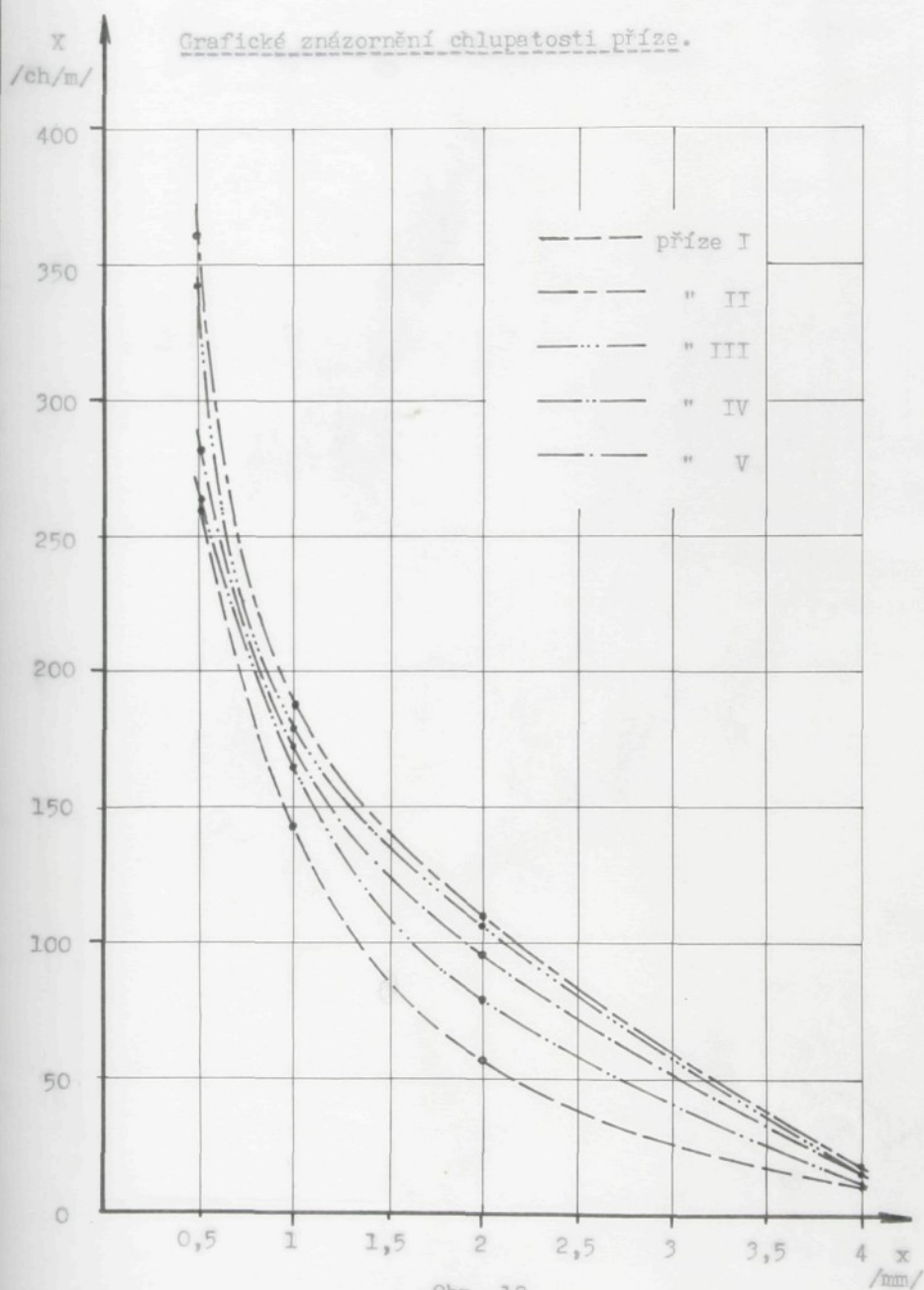
IV - vl/Diolen 45/55 Čm 40/1 zelená

V - vl/Diolen 45/55 Čm 40/1 modrá

III - vl/Tesil 45/55 Čm 40/1 hnědá

II - vl/Tesil 45/55 Čm 40/1 režná

Třetí způsob vyjádření chlupatosti spočívá ve znázornění této vlastnosti příze plochou pod křivkou



Obr. 12

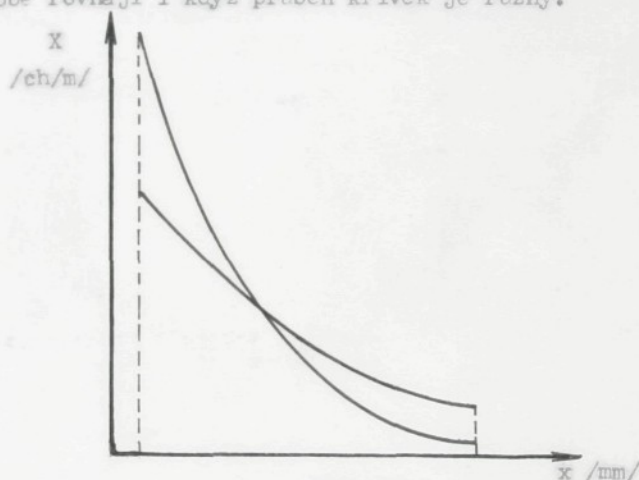
chlupatosti /obr. 12/. Je možné použít dva způsoby jak zjistit plochu pod křivkou.

1. Plochu změříme planimetrem.

2. Plochu vyjádříme integrací. Tato cesta je však velmi složitá a neobejdeme se bez výpočetní techniky.

Tento způsob vyjadřování chlupatosti však není vhodný.

Může nastat případ, kdy mezi sebou chceme porovnávat chlupatost několika přízí vyjádřenou plochou. Zjistíme však /obr. 13/, že plochy pod křivkami chlupatosti se sobě rovnají i když průběh křivek je různý.



Obr. 13

U různě chlupatých přízí získáme tímto vyjádřením chlupatosti stejný výsledek. Z tohoto důvodu jsem se vyjádřením chlupatosti plochou podrobněji nezabýval.

#### 4. Závěr.

Úkolem této práce bylo navrhnout a zkonstruovat přístroj na měření chlupatosti příze a odzkoušet jeho funkci na předložených přízích.

Při konstrukci přístroje jsem vycházel z principu popsaného Slackem /kap. 3.1./. Stavba přístroje byla popsána v kapitole 3.2.

Odzkoušení funkce přístroje a vlastní proměřování chlupatosti jsem prováděl na česaných přízích Čm 40/1 vl/FES z n. p. Textilana.

Naměřené hodnoty byly ve fázi zkoušení přístroje zaznamenány na smyčkovém oscilografu. Vyhodnocování takto získaných hodnot je velmi pracné a z toho důvodu jsem při vlastním měření nahradil oscilograf univerzálním čítačem.

Proměřování chlupatosti u předložených přízí jsem prováděl ve vzdálenostech  $x = 0,5; 1; 2; 4$  mm od těla příze. Protože přístroj registruje pouze část vláken vyčnívajících z příze byl z velkého množství experimentálních měření stanoven koeficient  $k = 2,93$  pro přepočet naměřených hodnot na skutečnou četnost vyčnívajících vláken na jednotku délky příze.

Chlupatost přízí jsem vyhodnocoval dvěma způsoby.  
1. Vyjádřením četnosti chlupů v určených vzdálenostech od těla příze.



## 2. Grafickým zobrazením chlupatosti.

Po proměření chlupatosti u daných přízí bylo možno je mezi sebou porovnávat /tab. 4 a 6/. Příze jsem seřadil podle chlupatosti od nejméně po nejvíce chlupatou:

|     |             |       |         |              |
|-----|-------------|-------|---------|--------------|
| I   | - vl/FES    | 45/55 | Čm 40/1 | světle hnědá |
| IV  | - vl/Diolen | 45/55 | Čm 40/1 | zelená       |
| V   | - vl/Diolen | 45/55 | Čm 40/1 | modrá        |
| III | - vl/Tesil  | 45/55 | Čm 40/1 | hnědá        |
| II  | - vl/Tesil  | 45/55 | Čm 40/1 | režná        |

Při porovnání přízí stejné manipulace např. příze IV a V /vl/Diolen/, zjišťujeme, že jejich chlupatost se od sebe liší. Podobně je tomu u přízí II a III /vl/Tesil/. Srovnáme-li parametry těchto přízí, vidíme, že se od sebe liší pouze barvou a ta je pravděpodobně příčinou odlišné chlupatosti. Tento poznatek by mohl být zajímavým problémem pro řešení v některé z příštích diplomových prací.

*Tesil Diolen*

Poznámka: Všechny výpočty v této diplomové práci byly prováděny na elektronickém počítačím stroji ELKA.

5. Použitá literatura.

- /1/ Textil, 1970,č.5,str.148  
Způsob hodnocení chlupatosti příze
- /2/ Textil, 1969,č.5,str.158  
Barella: Chlupatost přízí
- /3/ J. K. Slack: An instrument for measuring  
the hairiness of yarns
- /4/ Ander: Diplomová práce, 1972
- /5/ Taufmanová: Diplomová práce, 1972
- /6/ Popovská: Diplomová práce, 1972