

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI
nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31-12-8

Technológia textilu a odevníctva
Tkanie - pletenie

VPLYV INTENZITY ODŤAHU NA GEOMETRICKÉ PARAMETRE
ZJ PLETENINY

Katarína Macejková

KTP - 300

Vedúci diplom. práce: Ing. Vratislav Daněk, VŠST - KTP
Konzultant: Ing. Radko Kovář, CSc. VŠST - KTP

ROZSAH PRÁCE:

Počet strán:	107
Počet príloh:	23
Počet tabuliek:	113
Počet obrázkov:	11
Počet grafov:	60

23. mája 1986

Handwritten note:
Hlavná bilancia
okrem - asi 1000!

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro **Katarínu M a c e j k o v o u**
obor **31 - 12 - 8 technologie textilu a oděvnictví**

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Vliv intenzity odtahu na geometrické parametry
ZJ pleteniny**

Zásady pro vypracování:

1. Na zvoleném maloprůměrovém pletacím stroji proveďte úpravu odtahu tak, aby bylo možné provádět přesně definovatelné zvyšování intenzity odtahu.
2. U zvolených materiálů upleteťte serii vzorků tak, že ponecháte konstantní podávání nití a budete vhodnou řadou měnit intenzitu odtahu
3. U takto upletených vzorků stanovte tyto geometrické parametry úpletu: H_r , H_s , l , tloušťku úpletu a plošnou hmotnost
4. Proveďte vyhodnocení vašich měření

LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5

Ústřední knihovna

PSČ 461 17

1985/1986

V 241/86 T

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vratislav Daněk, VŠST - KTP

Konzultant: Ing. Radko Kovář, CSc., VŠST - KTP

Datum zadání diplomové práce: 7.10.1985

Termín odevzdání diplomové práce: 23. 5. 1986

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
fakulta textilní
Háčkova 6
461 17 LIBEREC

V. S. Daněk

Vedoucí katedry

Unover

Děkan

V Liberci, dne 1. října 1985.

Miestoprísahne prehlasujem, že som diplomovú
prácu vypracovala samostatne s použitím uvedenej lite-
ratúry

v Liberci dňa 23. mája 1986

Macylová

Poďakovanie:

Úvodom tejto diplomovej práce sa chcem poďakovať vedúcemu svojej diplomovej práce s. Ing. V. Daňkovi a konzultantovi s. Ing. Radko Kovářovi CSc., za odborné vedenie a cenné rady, ktoré mi poskytli pri vypracovávaní práce.

S ochotou som sa stretla aj u s. Ing. Egrta, prof. Skály a Ing. Štóra, ktorí mi pomohli pri riešení problémov mimo môj obor.

Obsah

ÚVOD	strana
1.0. Štruktúra pleteniny	1
1.1. Očko záťažnej jednolícnej pleteniny	4
1.2. Vplyv odťahu na tvorbu očka	4
1.3. Zjednodušujúce podmienky	7
1.4. Pôsobenie sily odťahu	9
2.0. Dĺžka nite v očku	9
2.1. Vzťah medzi dĺžkou nite v očku a hĺbkou zaťahovania	11
2.2. Závislosť medzi odťahovou silou a dĺž- kou nite v očku	13
3.0. Zdôvodnenie vplyvu odťahu na zmenu dĺžky očka	15
4.0. Relaxačné procesy	27
5.0. Pletenie vzorkov	30
6.0. Vyhodnotenie parametrov úpletu po odbere zo stroja	33
6.1. Meranie šírky úpletu	33
6.2. Vyhodnotenie hustoty stĺpkov po odbere zo stroja	34
6.3. Spotreba nite na očko	46
6.4. Zisťovanie hrúbky pleteniny	51
6.5. Hmotnosť pleteniny	52
7.0. Vyhodnocovanie geometrických parametrov úpletu po suchej relaxácii	53
8.0. Vyhodnotenie geometrických parametrov úpletu po mokrej relaxácii	70
9.0. Regresná závislosť	104
10.0. Záver	105

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV

- r - polomer ihlového oblúčka [mm]
- r' - polomer platinového oblúčka [mm]
- γ - uhol sklonu oka vzhľadom k stvolu ihly [rad]
- Q - sila odťahu pleteniny
- P - sila posuvu oka po ihle [N]
- N - sila prítlaku očiek na stvol ihly [N]
- F_T - trecia sila [N]
- K - sila, pôsobiaca proti pohybu oka po ihle [N]
- f - koeficient trenia
- S - sila, potrebná na pretiahnutie nite do oblúka [N]
- α - uhol opásania jednej nite druhou [rad]
- H_S - hustota stĺpkov [1]
- H_R - hustota riadkov [1]
- H_C - celková hustota [1]
- δ - $\angle$ tvorený čelami ihiel a odhadzovacou rovinou [rad]
- φ - $\angle$ spojenia [rad]
- w - rozostup očiek v pletenine pri prvotnom rozložení očiek [mm]
- t - rozostup ihiel v ihlovom lôžku [mm]
- w_1 - rozostup stĺpkov očiek v pletenine pri postupnom uzatváraní [mm]
- l - spotreba nite na oko [mm]
- L - aritmetický priemer výsledkov meraní v [mm]
- n - počet očiek v šírke (dĺžke) skúšobného vzorku
- j - index označenia vzorky pri výpočte celkovej hustoty
- x - vypočítaná priemerná hodnota
- i - poradové číslo merania pri jednotlivých vzorkách
- $\bar{s}$ - šírka pleteniny v [m]
- t_p - hrúbka pleteniny v [m]
- R - polomer ihlových a platinových oblúčkov v geometrickom modele [mm]

- A - šírka očka [mm]
- d - priemer nite [mm]
- B - rozostup riadkov očiek [mm]
- K - konštanta
- T - jemnosť tex
- $\check{c}_m$ - číslo metrické [tex⁻¹]
- X - hĺbka zaťahovania [mm]
- D - priemer ihly [mm]
- p - hrúbka platiny [mm]
- t_1 - rozostup medzi platinami [mm]
- F_1 - odťahová sila [N]
- h - vzdialenosť medzi stredmi ihly a platiny pri
zaťahovaní [mm]
- F_n - veľkosť sily zapletanej nite [N]
- F_B - brzdná sila [N]
- h_2 - vzdialenosť bodu kontaktu medzi starým a zaťaho-
vaným očkom od ihly

TEORETICKÁ ČASŤ

ÚVOD

Textilný priemysel sa so svojimi výrobkami priamo podieľa na zvyšovaní životnej úrovne pracujúcich a plní jeden z hlavných úloh rozvoja národného hospodárstva nášho štátu. Aby sa zabezpečil proporcionálny rozvoj NH, musí sa posilňovať a modernizovať materiálo-technická základňa, dosahovať širšie uplatnenie vedy a techniky vo výrobe a v súlade s tým udržiavať a skvalitňovať hmotná a kultúrna úroveň života ľudí. Výskum a vývojové práce sa majú orientovať predovšetkým na riešenie úloh zameraných na uskutočňovanie významných štruktúrálnych zmien, intenzívne využívať druhotné suroviny všetkého druhu, zvyšovať úžitkové hodnoty, životnosť a urýchliť obmenu výrobkov. Uplatňovať vyšší stupeň mechanizácie, automatizácie a robotizácie ucelených výrobných procesov.

Toto všetko ovplyvňuje rozvoj textilného priemyslu a jeho jednotlivých oborov, medzi ktorými pletiarenský priemysel zaberá obzvlášť významné miesto.

Pletiarenská výroba má u nás veľkú remeselnú tradíciu. Pleteniny si skoro po svojom vzniku vydobyli medzi vtedy už známymi textíliami svoje postavenie. Charakteristické vlastnosti tejto plošnej textílie boli pôvodne spájané s vlastnosťami takých výrobkov ako boli punčochy, prádlo a len niektoré vrchné ošatenie. Oproti iným druhom klasických textílií majú pleteniny určité ekonomické výhody, pretože pletiarska technológia umožňuje spracovať takmer všetky druhy textilných vlákien v širokom rozsahu hrúbky nití. Novými technológiami sa vyvinuli pleteniny takých vlastností, ktoré mohli nahradiť i iné plošné textílie a tak významne zasiahli do oblastí, ktoré boli len ich doménou. Boli to napríklad tkaniny a krajkoviny.

Pletenina je v porovnaní s tkaninou a krajkovinovou textíliou veľmi mladá. Zručnosť ručného pletenia je bezpečne dokázaná až v 6. storočí n. l. i keď niektoré pramene uvádzajú 4. a 5. storočie n. l.

Plietlo sa na dvoch ihliciach z jednej sústavy nití, ktorá sa v tkáčskej terminológii nazýva útok. Previazaním nití sa dosahovalo vzájomným prevliekaním zahnutých úsekov nití - klučiek.

Takto vyrobená textília sa vyznačovala v porovnaní s predchádzajúcimi textíliami vysokou rozťažnosťou. Prvý stroj na pletenie bol postavený v roku 1589 Angličanom Williamom Lee, ktorý mal na svoju dobu vysokú technickú úroveň. Kladenie nití sa však prevádzalo ručne a na háčkových ihlách bola tvorená jednolícna pletenina.

Postupom času boli vyvíjané ďalšie pletacie stroje:

1758 - lemový stávk s dvoma ihlovými radami, tvorila sa tu obojlícna pletenina

1864 - bol postavený Cottonov stávk

V 1. polovine 18. storočia sa začali objavovať tvarované pleteniny. Tvarovanie sa prevádzalo ujímaním a pridávaním očiek. V roku 1863 do rady pletacích strojov pribudol stroj s jazýčkovými ihlami a v roku 1866 bol patentovaný pletací stroj na výrobu obojrubnej pleteniny.

V roku 1765 - 1775 bol položený základ osnovnej techniky a takmer o 100 rokov neskôr, t. j. v roku 1859 vyvinuli konštruktéri rašlový stroj.

Po 2. svetovej vojne vystupovali do popredia snahy zvyšovať produkciu textilného priemyslu, účelne spracúvať i menej kvalitné textilné materiály.

V posledných desiatich rokoch previedol textilný priemysel rozsiahle inovácie výrobných zariadení. Zmeny výrobných princípov významne ovplyvnili štruktúru nových produktov. [2]

Podmienky výroby v budúcom období vyžadujú, aby sa dôraz kládol predovšetkým na kvalitatívne stránky rozvoja.

K zvyšovaniu kvality smerujú mnohé nové opatrenia. Jedným z nich je záväzné stanovenie podielu výrobkov 1. akosti a vysokej technickej úrovne už v pláne.

Nedávno prebiehajúci XVII. zjazd stanovil pre celý ľahký priemysel dôležité úlohy, ktoré prispejú k ďalšiemu rozvoju celého NH a tým k zvýšeniu životnej úrovne pracujúcich našej socialistickej spoločnosti. Rozvoj ľahkého priemyslu sa má zamerať predovšetkým na zvyšovanie kvality a módnosti výrobkov, rozšírenie výroby tovaru mimoriadnej akosti a sústavnú inováciu sortimentu spotrebného tovaru a to ako v zásobovaní vnútorného trhu, tak pre vývoz. Výroba ľahkého priemyslu sa má zvýšiť najmenej o 12 % pri diferencovanom vývoji jednotlivých oborov. Pri vzrastajúcom dovoze štandardného spotrebného tovaru pre potreby vnútorného trhu postupne meniť štruktúru jeho domácej výroby. Modernizovať výrobo-technickú základňu a uplatňovať progresívnejšiu technológiu v kožiarskom, textilnom priemysle a to najmä v pletiarskom a odevnom priemysle.

Rozsah užívania vedy a techniky v pletiarskom priemysle je stále nedostatočný, nezodpovedá ani potrebám ani našim možnostiam a už vôbec nezodpovedá trvale napredujúcemu vedecko-technickému pokroku v iných vyspelých krajinách.

Pred dnešnú i budúcu nastupujúcu generáciu inžinierov a technických pracovníkov v textilnom priemysle sa preto kladie dôležitá úloha - čo najdôslednejšie a najpodrobnejšie preskúmať vlastnosti textílií a s nimi súvisiace možnosti nových, dokonalejších princípov výroby založených na vede a technike, skvalitňujúcich vyrobený tovar po všetkých stránkach.

1. ŠTRUKTÚRA PLETENINY

Štruktúra pleteniny je poznateľná čiastočne a len prejav textílie môže slúžiť ako podklad k úvahám o nej. Štruktúru pleteniny je nutné považovať za veľmi komplikovaný textilný útvar, ktorý závisí na veľkom počte premenných veličín. Niektoré z nich je možné určovať voľbou technologických podmienok tvorby pleteniny napríklad voľbou materiálu, nastavenia stroja, úpravou textílie. Existuje však rada premenných veličín, ktoré nemôžeme ovplyvňovať bez obmedzenia. Sú dané hodnotami súboru nezávisle premenných parametrov. [1]

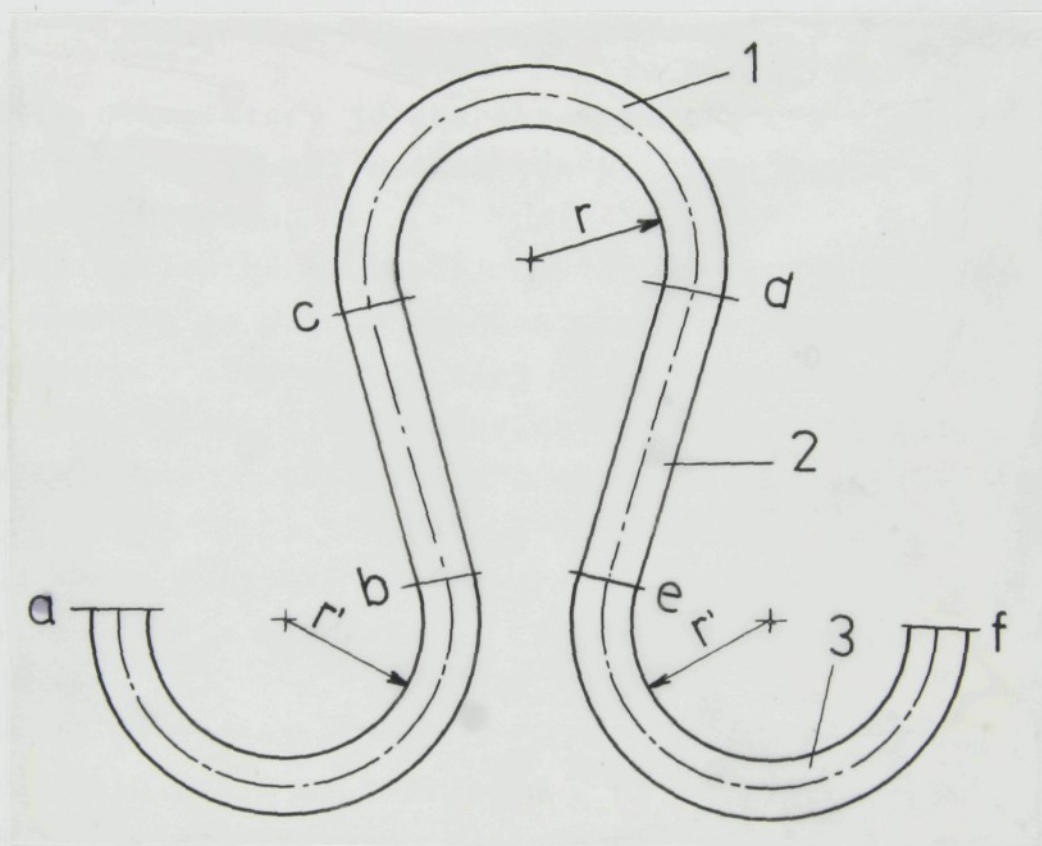
Jedným z parametrov ovplyvňujúcich geometrické vlastnosti pleteniny je i odťahová sila. Význam tohto parametru je závislý na viskozite a plasticite materiálu. V prípade aplikácie ideálne pružnej nite by sily, pôsobiace pri pletení nemali vplyv na štruktúru úpletu v dokonale relaxovanom stave. [2]

Odťahová sila má významný vplyv na vlastnosti pletenín, prejavuje sa zmenou dĺžky nite v očku, zmenou geometrie úpletu. Vplyv pôsobiacich síl možno kompenzovať napr. zmenou hĺbky zaťahovania, ktorú pokladáme za jeden z najdôležitejších parametrov. Existujú však aj iné vplyvy, ktoré významne pôsobia na štruktúru pletenín.

1.1. OČKO ZÁŤAŽNEJ JEDNOLÍCNEJ PLETENINY

Pletenina je po tkanine druhou najvýznamnejšou plošnou textíliou. Jej vlastnosti možno ovplyvňovať technickými parametrami ešte vo väčšej miere ako je to u tkaniny.

Pletenina je vytváraná z jednej sústavy nití - z priečnych, útkových sústav sa vyrábajú záťažné pleteniny; z pozdĺžnych sústav - pleteniny osnovné. Previazanie nití u oboch sústav sa uskutočňuje prostredníctvom plošného útvaru - očka.



Obr. 1

Očko záťažnej pleteniny (obr. 1) je plošný útvar, ktorý pozostáva z troch častí:

- ihlový oblúčik cd - za zjednodušujúcich podmienok, ktoré je nutné vytvoriť pri rôznych výpočtoch, sa berie v úvahu, že ihlový oblúčik má tvar časti kružnice s určitým polomerom r

- steny oka bc, de
- za zjednodušujúcich podmienok sú to úsečky, ktorých dĺžky sa navzájom rovnajú, čiže $bc = de$
- platinové oblúčky ab, ef - sú treťou časťou oka, o ktorej sa vo výpočtoch uvažuje ako o časti kružnice s určitým polomerom r'

Tvar oka, ktorý je charakteristický pre tú-ktorú väzbu pleteniny, závisí na mnohých kvalitatívnych a kvantitatívnych faktoroch.

Medzi dôležité kvalitatívne faktory patrí druh materiálu, z ktorého je niť vyrobená a ktorá sa nasledovne použije na výrobu pleteniny; ďalej sú to podmienky výroby pleteniny. Najdôležitejšie kvantitatívne faktory, ktoré vymedzujú tvar oka, sú dĺžka nite v oku, hrúbka nite a modul oka. Pre každú väzbu pleteniny, v závislosti na tvare oka, existuje vzájomná súvislosť medzi dĺžkou nite v oku, priemerom nite a parametrami vzájomného rozloženia očiek v pletenine. [3]

Ja sa vo svojej diplomovej práci budem zameriavať na to, aký majú vplyv na tvar oka a na celú štruktúru záťažnej jednolicnej pleteniny s plným počtom očiek, meniace sa sily odťahu. Pletenina, ktorú vyhodnocujem v experimentálnej časti, bola vyrobená na malopriemerovom pletacom stroji DHa 13.

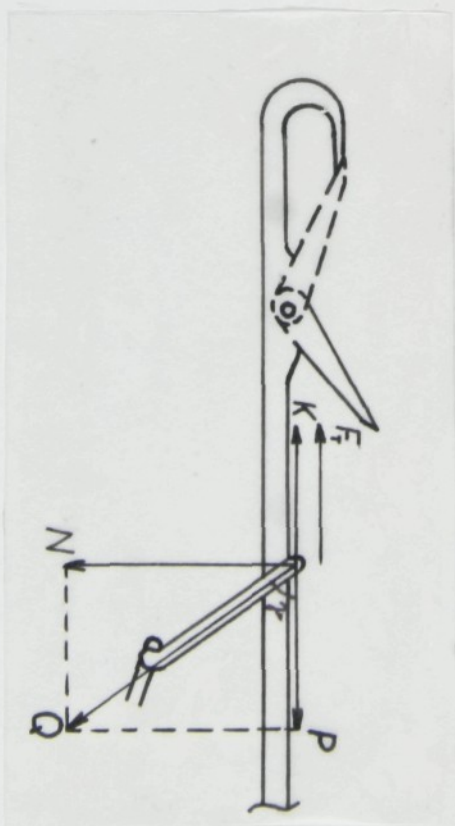
Je to jednosystémový dvojvalcový stroj na výrobu ponožiek s odťahom hotového úpletu na spodnom valci.

Jeho parametre budú uvedené v experimentálnej časti tejto diplomovej práce.

1.2. VPLYV ODŤAHU NA TVORBU OČKA

Proces tvorby očka a vlastnosti spracovávaní nite boli všestranne skúmané a z výsledkov výskumu vyplynulo, že proces tvorenia očiek je natoľko zložitý, že sa nedá skúmať teoreticky. Zistiť jeho mechanizmus je možné len experimentálne.

Očko záťažnej jednolícnej pleteniny je tvorené na jazýčkových ihlách. Niť sa kladie pod háčik ihly. Aby bolo možné vytvoriť nové očko, musí tu pôsobiť sila, ktorá bude posúvať očko po stvole ihly. Očka sú držané prostredníctvom sily odťahu, ktorá je naklonená, vzhľadom k stvolu ihly, pod určitým uhlom β . Silu odťahu Q môžeme rozložiť na silu pôsobiacu rovnobežne so smerom posuvu očiek. Označíme ju písmenom P . Druhá sila – sila N – je kolmá na smer pohybu a bude pritláčať očko na ihlu.



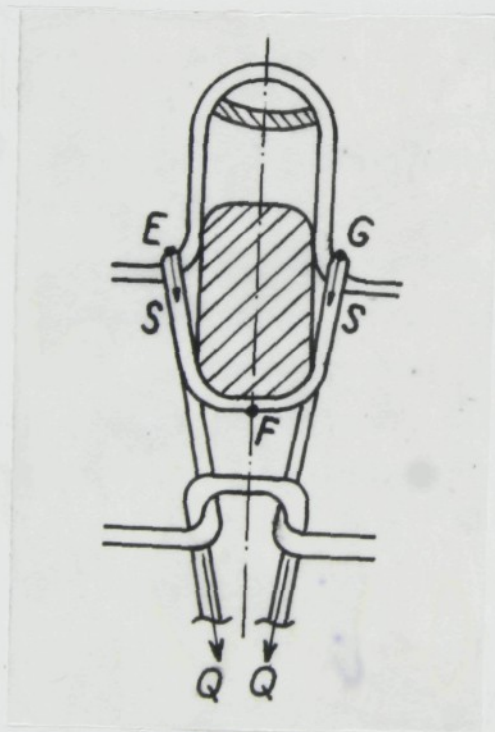
Obr. 2

Bude platiť: $N = Q \cdot \sin \gamma$ (1)

$P = Q \cdot \cos \gamma$ (2)

Vplyvom odťahovej sily Q a sily posuvu P sa na očku vyvo-
dzuje sila K , ktorá sa snaží odťahovať očko opačným sme-
rom ako sila P a samozrejme v dôsledku pôsobenia prítlač-
nej sily N je vyvolaná sila trenia F_T , ktorá bude pôsobiť
proti smeru pohybu očka po ihle. Trecia sila bude väčšia
alebo menšia, čo bude závisieť ako na materiále, z ktorého
je vyrobená niť, tak na materiále ihly, prípadne na jej
leštení.

Sila trenia: $F_T = N \cdot f$ (3)



Obr. 3

Ak predpokladáme, že na očko pôsobí sila odťahu Q , na
pretiahnutie do oblúka EFG je potrebná sila S , daná
Eulerovým vzťahom

$S = Q \cdot e^{kf}$ (4) [3]

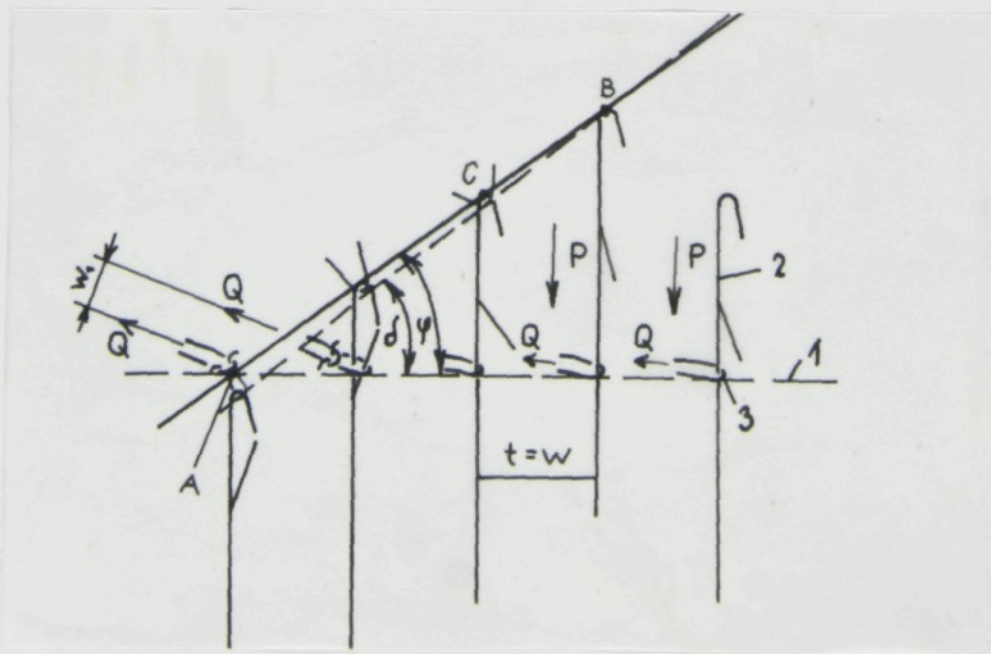
1.3. ZJEDNODUŠUJÚCE PODMIENKY

Doteraz som brala do úvahy veličiny, ktoré pôsobia len pri tvorbe jedného očka. Riešenie bude zložitejšie pri ich aplikácii na sústavu očiek. Budú tu pôsobiť rôzne nepriaznivé vplyvy, ktoré značne skomplikujú riešenie. Je nutné preto prijať zjednodušujúce predpoklady:

- 1) nebudeme brať do úvahy, že zaťahuje niekoľko ihl, ale že v každom okamžiku zaťahuje len jedna ihla
- 2) pri rozборе sa nebude počítať s trením nite o niť
- 3) priemer nite je nulový
- 4) zaťahovacie a uzatváracie platiny nekonajú pri zaťahovaní žiadny pohyb

1.4. PÔSOBNIE SILY ODŤAHU NA ROZOSTUP OČIEK

Pri tomto rozbere budeme vychádzať z toho, že očka sú zaťahované postupne. Postupné uzatváranie je charakterizované veľkosťou rozostupu medzi očkami o veličinu, ktorá závisí na uhle δ , ktorý je tvorený líniou čiel ihl a odhadzovacou rovinou



Obr. 4

Pre rozostup očiek w bude platiť:

$$w = t \quad (17)$$

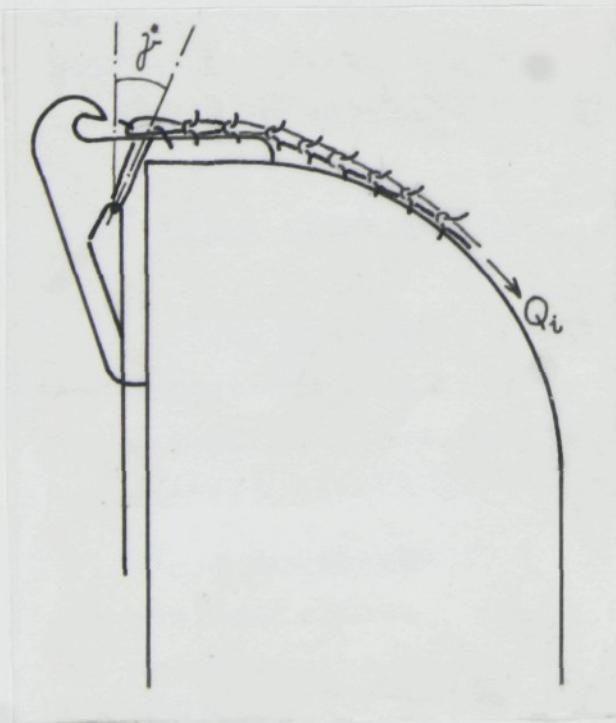
$$w_1 = \frac{t}{\cos \delta} \quad (18)$$

Očká 3 nového riadku ležia v odhadzovacej rovine 1 a vytvárajú prvotné rozloženie očiek.

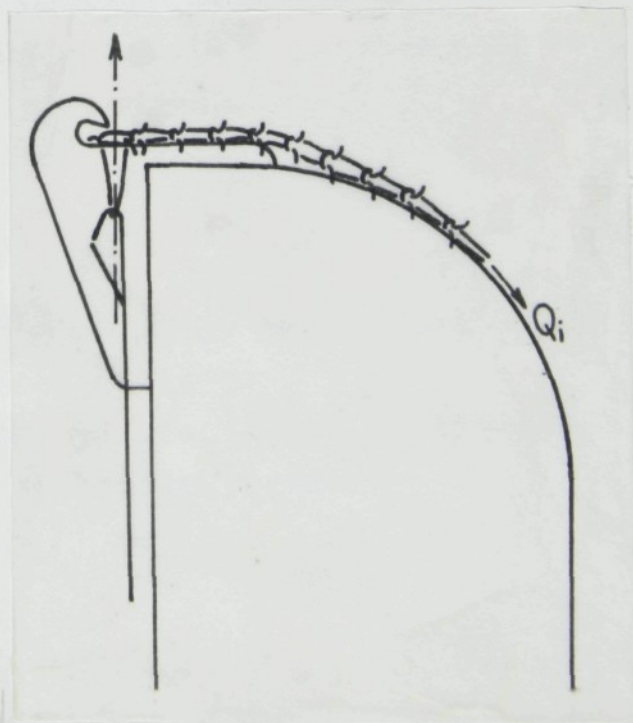
Ihly 2 sa postupne dvíhajú do uzatváracej polohy a líniou čiel zvierajú s odhadzovacou rovinou uhol δ . Zväčšením uhlu δ sa postavenie medzi očkami zväčšuje. [3]

Značný vplyv na rozostup očiek ako v smere riadkov, tak v smere stĺpkov pri zatahovaní má odťahová sila.

Keď na očko, ktoré je zatahované cez hranu ihlového lôžka, pôsobí odťahová sila, ktorá má pomerne nízku hodnotu, zaujme očko takú polohu, že jeho os je približne rovnobežná so stvolom ihly (obr. 5b). Celková sila Q_i je opäť daná Eulerovým vzťahom. Zväčšením sily odťahu sa bude očko posúvať v smere jej pôsobenia po hrane lôžka, takže vzhľadom k ihle sa nakloní o určitý uhol β (obr. 5a)



Obr. 5a



Obr. 5b

Táto vonkajšia sila vedie k značnej deformácii nite v očku, ktorú môžeme rozdeliť do dvoch fáz:

V prvej fáze sa pretahujú zaoblené časti očka, t. j. platinové a ihlové oblúčky, do stien očka - nastáva vyrovňovanie.

Druhá fáza je fázou posuvu nite.

Uvedené fázy neprebiehajú oddelene, ale sa prekrývajú. Pri zaťahovaní sa body kontaktu nití posúvajú bližšie k sebe, očko sa zužuje a predlžuje. To všetko má za následok to, že očka pleteniny sa dostávajú tesnejšie k sebe tým viac, čím pôsobí väčšia sila odrahu [3]. Zväčšuje sa hustota stípkov H_S a zmenšuje sa rozostup medzi stípkami očiek w na meranom úseku a naopak, vplyvom predlžovania očiek klesá hustota riadkov H_r a rozostup medzi nimi c rastie.

Celková hustota je daná vzťahom

$$H_c = H_S \cdot H_r \quad (19)$$

Hustota pleteniny je parameter nestály a premenlivý. Je merítkom okamžitého stavu úpletu, umožňuje zistiť a sledovať deformáciu, ku ktorej dochádza v priebehu výroby, úpravy a spracovania hotovej pleteniny.

2.0. DĹŽKA NITE V OČKU

Dĺžka pleteného tovaru je významne ovplyvnená rovnomernosťou očiek a dĺžkou nite v očku.

Je známe, že dĺžka nite v očku je nositeľkou deformačnej schopnosti očka a závisí na týchto faktoroch:

- 1) hĺbka zaťahovania
- 2) napínanie nití
- 3) priemer nite
- 4) zákrut

5) veľkosť odťahu

6) geometria pracovného ústrojenstva (rozostup ihiel, obvod ihly a pod.)

Profesor A. S. Dalidovič odvodil teoretickú dĺžku nite v očku, pričom vychádzal z geometrického modelu pre ZJ pleteninu.

Dĺžka nite v očku l pozostáva z oblúkov a úsečiek (obr. 6), takže:

$$l = af + fe + ebk + kg + gc \quad (20)$$

Predpokladal, že úseky $fe = kg = B$ a oblúčiky af , ebk , gc predstavujú časti kružníc o polomere R

$$l = 2\pi R + 2B \quad (21)$$

Ak sa bude počítat so sklonom stien očka a stenu očka budeme považovať za preponu pravouhlého trojuholníka, potom:

$$fe = kg = \sqrt{B^2 + d^2} \quad (22)$$

$$2R = \frac{1}{2} A + d \quad (23)$$

Dosadením vzťahov (22) a (23) do vzťahu (21) dostaneme:

$$l_t = \frac{\pi}{2} A + \pi d + \sqrt{B^2 + d^2}$$

Primer nite d môžeme počítat zo vzťahu

$$d = \frac{K}{\check{c}_m} \quad (24)$$

ak poznáme K .

Pre bavlnenú priadzu je napr. $K = 1,25$

$$\check{c}_m = \frac{1}{T} \quad (25)$$

V nasledujúcej časti si rozoberieme, ako ovplyvňujú dĺžku nite hĺbka zatahovania a veľkosť odťahu.

2.1. VZŤAH MEDZI DĹŽKOU NITE V OČKU A HĹBKOU ZAŤAHOVANIA

Hĺbka zaťahovania X má najväčší vplyv na dĺžku nite v očku a vyjadruje, nakoľko je niť spustená medzi ihlami pri zaťahovaní. Čím väčšia je hĺbka zaťahovania, tým väčšia je i dĺžka nite v očku a naopak. Očko abc (obr. 6) pozostáva z dvoch, v tvare i dĺžke rovnakých poloočíek $afeb$ a $bkgc$. Zaťahované poloočko af predstavuje časť kružnice s polomerom aO_1

$$aO_1 = (p + d)/2 \quad (26)$$

Úsek nite eb tiež predstavuje časť kružnice s polomerom O_2b

$$O_2b = (D + d)/2 \quad (27)$$

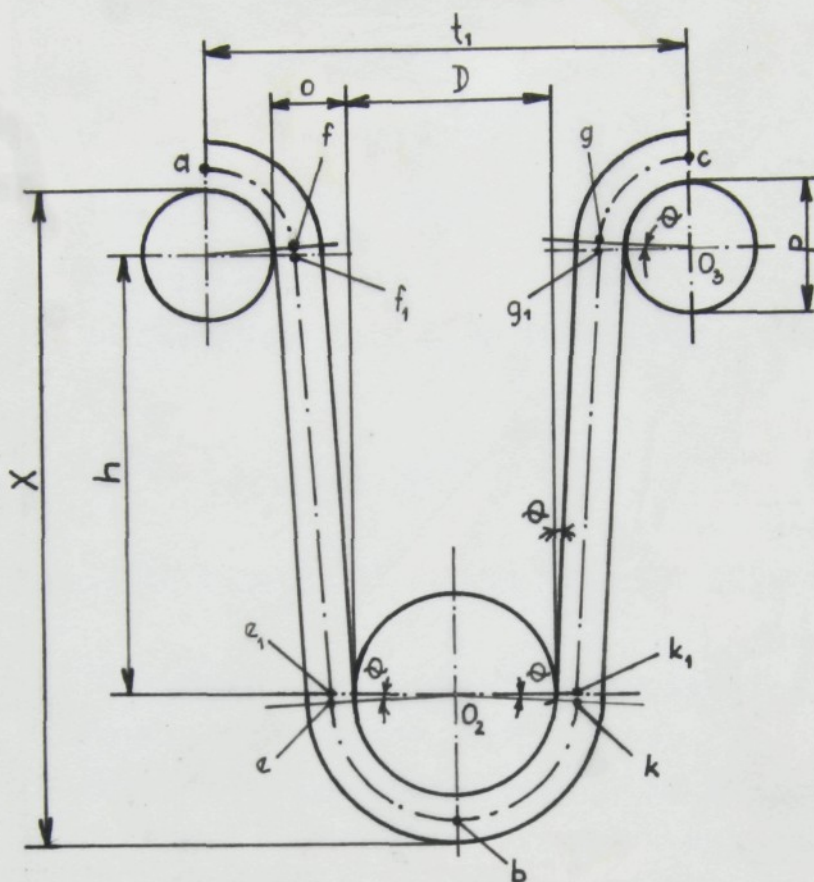
Obe časti kružnice odpovedajú uhlu $90^\circ - \phi$. Úsek nite de predstavuje dotyčnicu k dvom kružniciam, z ktorých jedna je opísaná zo stredy O_1 s polomerom $(p + d)/2$.

Určením dĺžky nite v oblúkoch cf a eb a tiež v úseku de , môžeme dostať nasledujúci tvar, spájajúci dĺžku nite v očku l s hĺbkou zaťahovania X :

$$l = 2\left(\left(\frac{t}{2}\right)^2 + X(X-2M)\right)^{1/2} + 2M \arcsin \frac{t \cdot \frac{M}{2} + (X+M)\left(\left(\frac{t}{2}\right)^2 + X(X-2M)\right)^{1/2}}{\left(\frac{t}{2}\right)^2 + (X-M)^2} \quad (28)$$

$$M = (D + p + 2d)/2$$

Výpočet dĺžky nite v očku l alebo hĺbky zaťahovania X podľa vzťahu (28) je procesom ťažkým, výsledok môžeme dostať nepresný, tak ako sa zaťahovanie môže uskutočniť s pretáhováním nite, stupeň ktorého nemožno predvídať. Okrem toho, v tomto tvare sa nepočíta s predĺžením nite vplyvom jej natiahnutia pri zaťahovaní a ohybe ihliel, čo musíme mať na zreteli.



Obr. 6

Uhol θ , vytváraný nitrou a platinou je veľmi malý a platí preň:

$$\operatorname{tg} \theta = (o - d)/h \quad (30)$$

Hodnota o obyčajne neprevyšuje hodnotu d viac ako dvakrát vtedy, keď h dosahuje hodnotu $10d$. Vychádzajúc z toho, uhol θ možno zanedbať, t.j. oblúk af možno pokladať za rovný oblúku af_1 (obdobne $eb = e_1b$) a úsek f_1e_1 sa rovná úseku h

v takom prípade oblúky

$$af_1 = 0,5 \pi (p + d)/2 \quad (31)$$

$$e_1 b = 0,5 \pi (D + d)/2 \quad (32)$$

$$h = X = (p + D + 2d)/2 \quad (33)$$

Potom dĺžka očka l:

$$l = 0,5 \pi (p+d) + 0,5 \pi (D+d) + 2h = 2X + 0,57 (p+D+2d) \quad (34)$$

Odtiaľ

$$X = l - 0,57 (p+D+2d) / 2 \quad [3] \quad (35)$$

2.2. ZÁVISLOSŤ MEDZI ODŤAHOVOU SILOU A DĹŽKOU NITE V OČKU

Veľkosť odťahu patrí medzi tie vplyvy, ktoré dosť podstatne ovplyvňujú parameter dĺžky nite.

Pri rozbere vplyvu odťahovej sily musíme vychádzať zo silového rozboru, ktorý je uvedený v kapitole 3.

Aby došlo k odťahovaniu pleteniny je potrebné, aby sila Q prekonala sily, ktoré pôsobia proti nej. Pri zaťahovaní očka sa zaoblené časti preťahujú, vyrovnávajú a zároveň dochádza k posuvu nite. Ak k tomu pripočítame pôsobenie odťahovej sily Q , pretiahnutie nite v očku sa zvyšuje a pri zaťahovaní sa zatiahne väčšia dĺžka nite, čiže na vytvorenie očka sa spotrebuje dĺžka, ktorá je úmerná odťahovej sile

$$l = f(Q)$$

2.3. OSTATNÉ FAKTORY, VPLÝVAJÚCE NA DĹŽKU NITE OČKA

Pri výskumoch sa neočakávaným objavil vplyv HRŮBKY nite na jej dĺžku v očku. To sa objasňuje tým, že v dôsledku zväčšenia priemeru nite sa zmenšuje elastická deformácia pri natáhaní formovaného očka.

Samozrejme veľká nerovnomernosť nite, zvlášť chemickej, má za následok rozptyl dĺžky nite v očku.

Aby sa dostala rovnomerná štruktúra materiálu, malo by byť za napnutím privádzanej nite a hĺbkou zaťahovania nastavené kontrolné zariadenie. Okrem toho, niť musí mať rovnomernú hrúbku [4]

PRIEMER NITE: Zväčšením priemeru nite, tak, ako zvýšenie hĺbky zaťahovania a zníženie napnutia, vedie k zväčšeniu dĺžky nite v očku.

Na základe teoretických úvah možno predpokladať, že dĺžku nite okrem pôsobenia jednotlivých faktorov nezávisle na sebe, ovplyvňuje i vzájomné pôsobenie dvojíc týchto vplyvov

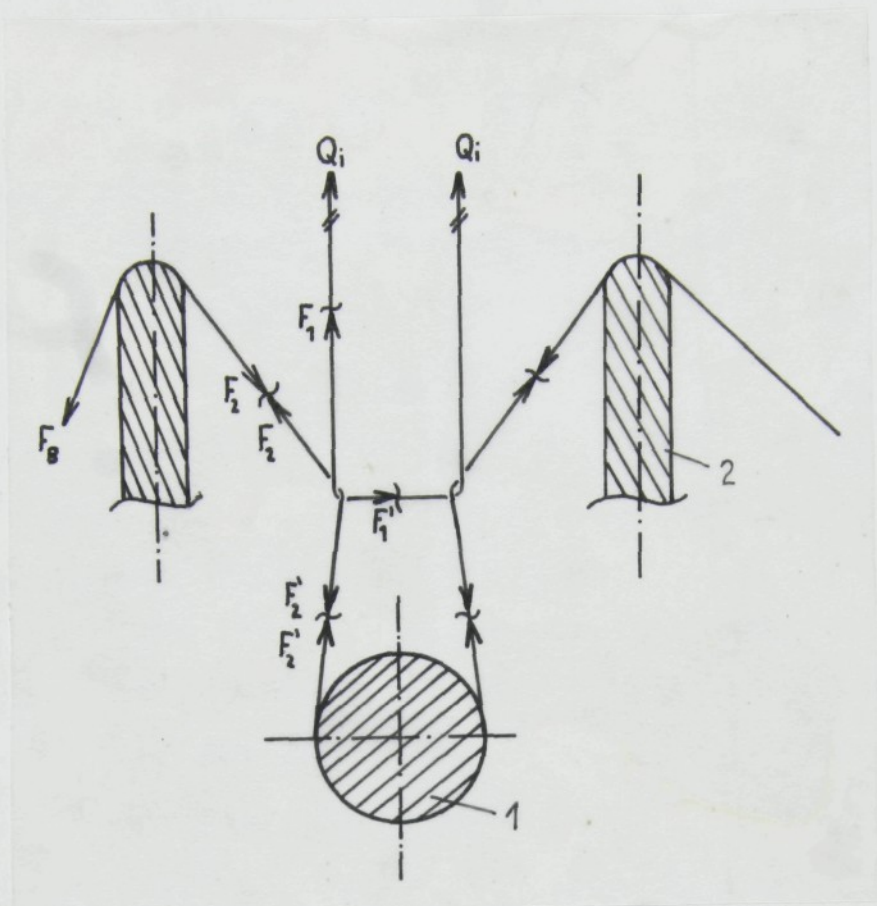
- hĺbka zaťahovania a napnutie privádzanej nite
- sila odťahu a veľkosť vzájomného natiahnutia
- natiahnutie a hĺbka zaťahovania [4]

3.0. ZDOVODNENIE VPLYVU ODŤAHU NA ZMENU DĹŽKY OČKA

Na jednotlivých ihlách dochádza v procese pletenia k narastaniu hodnôt síl a teda dochádza k takému zvýšeniu, kedy $F_u > Q_i$, t. j. veľkosť sily zapletanej priadze F_u je väčšia (v niektorých prípadoch nízkej brzdnéj sily F_B dokonca omnoho menšia) než odťahové sily Q_i odťahovaného úpletu.

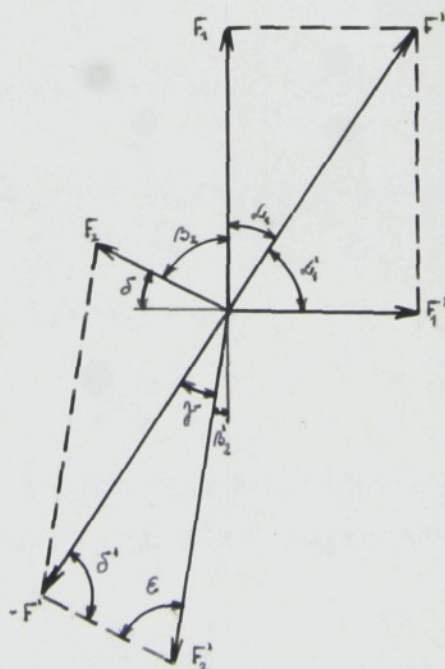
Vytvárané očko je realizované z rovnováhy síl uvažovaných pre takýto prípad, ktorý je blízky skutočným pomero-
m pri tvorbe očka, kedy už nedochádza k posunom priadze a rovnováha síl je ukončená. V takomto prípade dochádza len k formovaniu očka.

Pri riešení rovnováhy vychádzame z obr. 7 a predpokladu znalosti síl F_u zapletanej nite, sily odťahu Q_i a geometrických pomerov.



Obr. 7

Podľa obr. 7 si zostrojíme silový obrazec, pomocou ktorého budeme nasledovne riešiť rovnováhu síl z hľadiska statiky.



Obr. 8

Za neznáme budeme považovať sily F_2 a F_2'

$$\text{Súčet uhlov } \alpha_1 \text{ a } \alpha_1' \text{ je } 90^\circ \text{ takže: } \alpha_1' = 90^\circ - \alpha_1 \quad (36)$$

Pre ostatné uhly v silovom obrazci platí:

$$\gamma = \alpha_1 - \beta_2 \quad (37)$$

$$\delta = 90^\circ - \beta_2 \quad (38)$$

$$\delta' = \delta + \alpha_1' = 90^\circ - \alpha_1 + 90^\circ - \beta_2 = 180^\circ - \alpha_1 - \beta_2 \quad (39)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 180^\circ - \gamma - \delta' = 180^\circ - \alpha_1 + \beta_2 - 180^\circ + \alpha_1 + \beta_2 = \\ \varepsilon &= \beta_2 + \beta_2 \end{aligned} \quad (40)$$

Zo silového rozkladu podľa obr. 8 získame sústavu 3 rovníc o 5-tich neznámých

$$x: F_1' = -F_2' \sin \beta_2' - F_2 \sin \beta_2 \quad (41)$$

$$y: F_1 = -F_2' \cos \beta_2' + F_2 \cos \beta_2 \quad (42)$$

$$F: F_1'^2 + F_1'^2 = -[F_2'^2 + F_2'^2 - 2F_2F_2' \cos(\beta_2' + \beta_2)] \quad (43)$$

$$\text{doplňujúce podmienky: } \sin \beta_2 = (1 - \cos^2 \beta_2')^{1/2} \quad (44)$$

$$\sin \beta_2' = (1 - \cos \beta_2')^{1/2} \quad (45)$$

Rovnicu (41) dostaneme, keď si silové zložky premietneme do smeru osi x

Rovnicu (42) dostaneme, keď si silové zložky premietneme do smeru osi y

Rovnicu (43) získame, keď porovnáme zložky F' a $(-F')$

Vyjadríme sily F_1' a F_2'

$$F_1' = \frac{F_1}{e^{\alpha_1} f} \quad (46)$$

$$F_2' = F_2 e^{\alpha_1 f} \quad (47)$$

Rovnice budeme riešiť pomocou Newtonovej aproximačnej metódy. Pre zjednodušenie výpočtu je nutné zaviesť niekoľkonásobnú substitúciu

1. substitúcia

$$e^{\alpha f} = a$$

$$\sin \beta_2 = x$$

$$\sin \beta_2' = y$$

$$\begin{aligned}\cos(\beta_2 + \beta_2') &= \cos \beta_2 \cos \beta_2' - \sin \beta_2 \sin \beta_2' = \\ &= \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2} - xy\end{aligned}$$

Dosadíme:

$$\begin{aligned}\frac{F_1}{e^{\alpha f}} &= - (F_2 \sin \beta_2 + F_2 e^{\alpha f} \cdot \sin \beta_2') = - [F_2 x + F_2 a \cdot y] = \\ &= - F_2 [x + ay] = \frac{F_1}{a}\end{aligned}\quad (48)$$

$$\begin{aligned}F_1 &= F_2 \cos \beta_2 = F_2 e^{\alpha f} \cdot \cos \beta_2' = F_2 \sqrt{1-x^2} = F_2 a \sqrt{1-y^2} = \\ &= F_2 [\sqrt{1-x^2} = a \sqrt{1-y^2}]\end{aligned}\quad (49)$$

$$\begin{aligned}F_1^2 + \frac{F_1^2}{(e^{\alpha f})^2} &= - [F_2^2 + F_2^2 \cdot (e^{\alpha f})^2 - 2F_2 \cdot F_2 e^{\alpha f} \cdot \\ &\cdot \cos(\beta_2 + \beta_2')] = F_1^2 \left[1 + \frac{1}{a^2} \right] = - F_2^2 \left[1 + a^2 - \right. \\ &\left. - 2a (1 - x^2 - 1 - y^2 - xy) \right]\end{aligned}\quad (50)$$

2. substitúcia

$$\frac{F_1}{a} = A$$

$$F_1 = B$$

$$F_1^2 \left[1 + \frac{1}{a^2} \right] = C$$

$$F_2 = z$$

Substitúcie dosadíme do rovníc (48), (49), (50)

$$A = -z [x + ay] \quad (51)$$

$$B = z \left[\sqrt{1 - x^2} - a \sqrt{1 - y^2} \right] \quad (52)$$

$$C = -z^2 [1 + a^2 + 2axy] + z^2 2a \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} \quad (53)$$

Rovnicu (52) umocníme:

$$B^2 = z^2 \left[\sqrt{1 - x^2} - a \sqrt{1 - y^2} \right]^2 = z^2 \cdot \left[(1 - x^2) - \right. \\ \left. - 2a \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} + a^2 (1 - y^2) \right] \quad (54)$$

Z rovnice (10) vyjadríme výraz $2az^2 \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2}$

$$B^2 = z^2 \left[(1 - x^2) + a^2 (1 - y^2) \right] = - 2az^2 \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} \\ 2az^2 \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} = z^2 \left[(1 - x^2) + a^2 (1 - y^2) \right] - B^2 \quad (55)$$

Výraz (55) dosadíme do rovnice (53)

$$C = -z^2 [1 + a^2 + 2axy] + z^2 \left[(1 - x^2) + a^2 (1 - y^2) \right] - \\ - B^2 \quad (56)$$

Z rovnice (7) vyjadríme z:

$$z = \frac{-A}{x + ay} \quad (57)$$

Dosadíme do (56)

$$C = - \frac{A^2}{(x + ay)^2} [1 + a^2 + 2axy] + \frac{A^2}{(x + ay)^2} \left[(1 - x^2) + \right. \\ \left. + a^2 (1 - y^2) \right] - B^2$$

Vynásobíme celú rovnicu výrazom $(x + ay)^2$

$$C (x + ay)^2 = -A^2 [1 + a^2 + 2axy] + A^2 \left[(1 - x^2) + \right. \\ \left. + a^2 (1 - y^2) \right] - B^2 (x + ay)^2$$

Roznásobíme a upravíme:

$$\begin{aligned} Cx^2 + 2aCxy + a^2Cy^2 &= -A^2 = a^2A^2 - 2aA^2xy + A^2 - A^2x^2 + \\ &+ a^2A^2 - a^2A^2y^2 = B^2x^2 - 2aB^2xy + a^2B^2y^2 \\ x^2 (C + A^2 + B^2) + xy (2ac + 2aA^2 + 2aB^2) + y^2 (a^2C + \\ &+ a^2A^2 + a^2B^2) = 0 \end{aligned}$$

Roznásobený výraz (53) zjednodušíme tak, že prevedieme v poradí 3 substitúciu

3. substitúcia

$$P = A^2 + B^2 + C$$

$$Q = 2aA^2 + 2aB^2 + 2aC = 2a (A^2 + B^2 + C) = 2a \cdot P$$

$$R = a^2A^2 + a^2B^2 + a^2C = a^2 (A^2 + B^2 + C) = a^2 \cdot P$$

Dosadením dostaneme rovnicu:

$$Px^2 + Qxy + Ry^2 = 0 \quad (58)$$

Z rovníc (51) a (52) vyjadríme z a porovnáme ich:

$$z = \frac{-A}{x + ay}$$

$$z = \frac{B}{\sqrt{1-x^2} - a\sqrt{1-y^2}}$$

$$\frac{-A}{x + ay} = \frac{B}{\sqrt{1-x^2} - a\sqrt{1-y^2}} \quad / \cdot (x + ay) (\sqrt{1-x^2} - a\sqrt{1-y^2})$$

$$-A (\sqrt{1-x^2} - a\sqrt{1-y^2}) = B (x + ay) \quad (59)$$

Umocníme:

$$\begin{aligned} A^2 [(1-x^2) + a^2(1-y^2) - 2a\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-y^2}] &= \\ &= B^2 (x^2 + 2axy + a^2y^2) \end{aligned}$$

Vyjadríme výraz $2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2}$:

$$A^2 [1-x^2+a^2-a^2y^2] = A^2 [2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2}] =$$

$$= B^2 (x^2 + 2axy + a^2y^2) \quad /: A^2$$

$$(1-x^2+a^2-a^2y^2) - (2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2}) = \frac{B^2}{A^2} (x^2 +$$

$$+ 2axy + a^2y^2)$$

$$2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2} = 1-x^2+a^2-a^2y^2 - \frac{B^2}{A^2} x^2 -$$

$$- 2a \frac{B^2}{A^2} xy - \frac{B^2}{A^2} y^2 a^2$$

Upravíme

$$2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2} = x^2 \left(-1 - \frac{B^2}{A^2}\right) + xy \left(-2a \frac{B^2}{A^2}\right) +$$

$$+ y^2 \left(-a^2 - a^2 \frac{B^2}{A^2}\right) + (1+a^2) \quad (60)$$

Pre zjednodušenie výrazu (60) bude opäť nutná substitúcia.

4. substitúcia

$$p = - \left(1 + \frac{B^2}{A^2}\right)$$

$$q = -2a \frac{B^2}{A^2}$$

$$r = - \left(a^2 + \frac{B^2}{A^2} a^2\right) = -a^2 \left(1 + \frac{B^2}{A^2}\right) = -a^2 \cdot -p$$

$$s = 1 + a^2$$

Potom:

$$2a \sqrt{1-x^2} \sqrt{1-y^2} = px^2 + qxy + ry^2 + s \quad (61)$$

Výraz (61) umocníme a upravíme:

$$\frac{(px^2 + qxy + ry^2 + s)(px^2 + qxy + ry^2 + s)}{}$$

$$\begin{aligned} p^2x^4 + pqx^3y + prx^2y^2 + psx^2 \\ + pqx^3y + q^2x^2y^2 + qrx^3y^3 + qsxy \\ + prx^2y^2 + psx^2 + qrx^3y^3 + qsxy + r^2y^4 + \\ + 2rsy^2 + s^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p^2x^4 + 2pqx^3y + (2pr + q^2)x^2y^2 + 2psx^2 + 2qrx^3y^3 + \\ + 2qsxy + r^2y^4 + 2rsy^2 + s^2 = 4a^2 - 4a^2x^2 - 4a^2y^2 + \\ + 4a^2x^2y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p^2x^4 + 2pqx^3y + (2pr + q^2 - 4a^2)x^2y^2 + (2ps + 4a^2)x^2 + \\ + 2qrx^3y^3 + 2qsxy + r^2y^4 + (2rs + 4a^2)y^2 + (s^2 - 4a^2) = \\ = 0 \end{aligned} \quad (62)$$

5. substitúcia

$$m = p^2$$

$$n = 2pq$$

$$l = 2pr + q^2 - 4a^2$$

$$k = 2ps + 4a^2$$

$$h = 2qr$$

$$b = 2qs$$

$$j = r^2$$

$$g = 2rs + 4a^2$$

$$d = s^2 - 4a^2$$

Dosadením získame:

$$\begin{aligned} mx^4 + nx^3y + lx^2y^2 + kx^2 + hxy^3 + bxy + jy^4 + gy^2 + \\ + d = 0 \end{aligned} \quad (63)$$

Aby sme sa čo najviac priblížili k čo najpresnejšiemu výsledku, zavedieme funkčné činitele ξ a η

Pri výpočte si zvolíme nejaké počiatočné hodnoty x_0 , y_0

hodnote x_0 bude odpovedať funkčný činiteľ ξ

hodnote y_0 bude odpovedať funkčný činiteľ η

Vyjadríme si niektoré vzťahy s použitými činiteľmi pre ďalší výpočet

$$x^4 = (x_0 + \xi)^4 \approx x_0^4 + 4x_0^3\xi$$

$$\begin{aligned} x^3y &= (x_0 + \xi)^3 (y_0 + \eta) \approx (x_0^3 + 3x_0^2\xi) (y_0 + \eta) \approx \\ &\approx x_0^3y_0 + 3x_0^2y_0\xi + x_0^3\eta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2y^2 &= (x_0 + \xi)^2 (y_0 + \eta)^2 \approx (x_0^2 + 2x_0\xi) (y_0^2 + 2y_0\eta) \approx \\ &\approx x_0^2y_0^2 + 2x_0y_0^2\xi + 2x_0^2y_0\eta \end{aligned}$$

$$x^2 = (x_0 + \xi)^2 \approx x_0^2 + 2x_0\xi$$

$$\begin{aligned} xy^3 &= (x_0 + \xi) (y_0 + \eta)^3 \approx (x_0 + \xi) (y_0^3 + 3y_0^2\eta) \approx \\ &\approx x_0y_0^3 + y_0^3\xi + 3x_0y_0^2\eta \end{aligned}$$

$$xy = (x_0 + \xi) (y_0 + \eta) \approx x_0y_0 + x_0\eta + y_0\xi$$

$$y^4 = (y_0 + \eta)^4 \approx y_0^4 + 4y_0^3\eta$$

$$y^2 = (y_0 + \eta)^2 \approx y_0^2 + 2y_0\eta$$

Tieto vzťahy dosadíme do (14) a (19) a upravíme:

$$P (x_0^2 + 2x_0\xi) + Q (x_0y_0 + x_0\eta + y_0\xi) + R (y_0^2 + 2y_0\eta) = 0$$

$$\begin{aligned} &m (x_0^4 + 4x_0^3\xi) + n (x_0^3y_0 + 3x_0^2y_0\xi + x_0^3\eta) + \\ &+ l (x_0^2y_0^2 + 2x_0y_0^2\xi + 2x_0^2y_0\eta) + k (x_0^2 + 2x_0\xi) + \\ &+ h (x_0y_0^3 + y_0^3\xi + 3x_0y_0^2\eta) + b (x_0y_0 + x_0\eta + y_0\xi) + \\ &+ j (y_0^4 + 4y_0^3\eta) + g (y_0^2 + 2y_0\eta) + d = 0 \end{aligned}$$

$$\xi (2Px_0 + Qy_0) + \eta (Qx_0 + 2Ry_0) + (Px_0^2 + Qx_0y_0 + Ry_0^2) = 0 \quad (64)$$

$$\begin{aligned} & \xi (4mx_0^3 + 3nx_0^2y_0 + 2lx_0y_0^2 + 2kx_0 + hy_0^3 + by_0) + \\ & + \eta (nx_0^3 + 2lx_0^2y_0 + 3hx_0y_0^2 + bx_0 + 4jy_0^3 + 2gy_0) + \\ & + (mx_0^4 + nx_0^3y_0 + lx_0^2y_0^2 + kx_0^2 + lx_0y_0^3 + bx_0y_0 + \\ & + jy_0^4 + gy_0^2 + d) = 0 \end{aligned} \quad (65)$$

6. substitúcia

$$A_1 = 2Px_0 + Qy_0$$

$$A_2 = Qx_0 + 2Ry_0$$

$$A_3 = Px_0^2 + Qx_0y_0 + Ry_0^2$$

$$B_1 = 4mx_0^3 + 3nx_0^2y_0 + 2lx_0y_0^2 + 2kx_0 + hy_0^3 + by_0$$

$$B_2 = nx_0^3 + 2lx_0^2y_0 + 3hx_0y_0^2 + bx_0 + 4jy_0^3 + 2gy_0$$

$$\begin{aligned} B_3 = & mx_0^4 + nx_0^3y_0 + lx_0^2y_0^2 + kx_0^2 + lx_0y_0^3 + bx_0y_0 + \\ & + jy_0^4 + gy_0^2 + d \end{aligned}$$

Dosadíme do (20) a (21):

$$A_1 \xi + A_2 \eta + A_3 = 0 \quad (66)$$

$$B_1 \xi + B_2 \eta + B_3 = 0 \quad (67)$$

Z tejto sústavy dvoch rovníc vyjadríme neznáme ξ a η :

$$\xi = \frac{-A_2\eta - A_3}{A_1} \quad (68)$$

Dosadíme:

$$B_1 \left(\frac{-A_2\eta - A_3}{A_1} \right) + B_2 \eta + B_3 = 0 \quad / \cdot A_1$$

$$-A_1B_1\eta - A_3B_1 + A_1B_2\eta + A_1B_3 = 0$$

$$\gamma (A_1 B_2 - A_2 B_1) = A_3 B_1 - A_1 B_3$$

$$\gamma = \frac{A_3 B_1 - A_1 B_3}{A_1 B_2 - A_2 B_1} \quad (70)$$

Pri výpočtoch sa dosadzujú rôzne kombinácie ľubovoľne zvolených uhlov a hľadá sa taká dvojica β_2 a β'_2 , pre ktorú bude platiť, že $\xi = 0$ a $\gamma = 0$. Potom môžeme písať:

$$x_0 + \xi = x$$

pričom

$$x = \sin \beta_2 \quad \text{a} \quad \beta_2 = \arcsin x$$

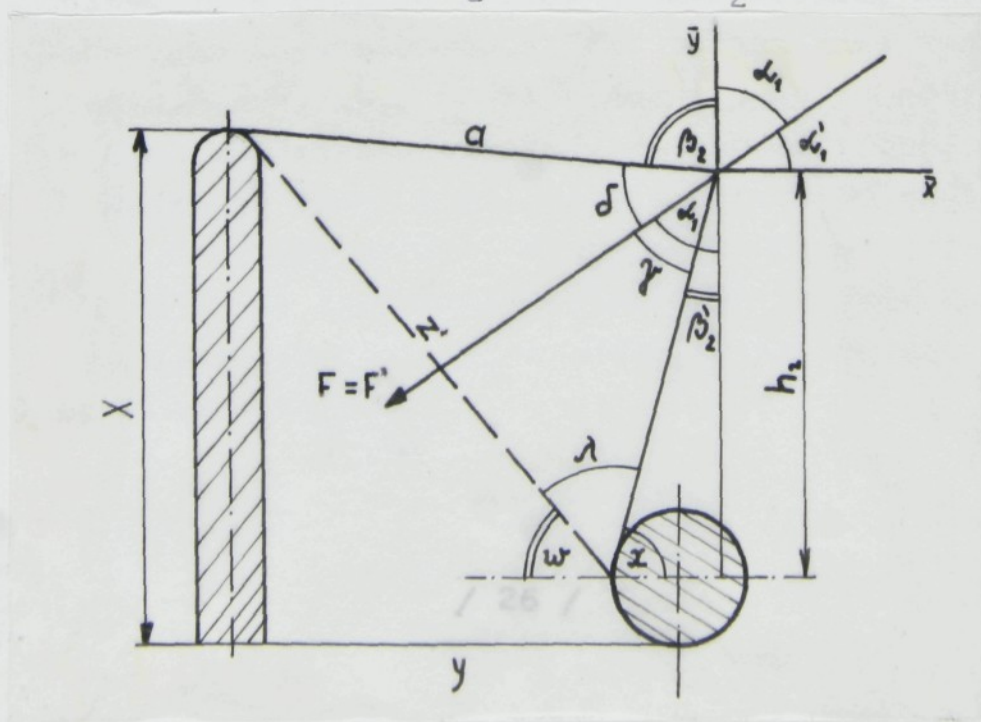
$$y_0 + \gamma = y \quad ; \quad y = \sin \beta'_2 \quad ; \quad \beta'_2 = \arcsin y$$

Keď poznáme uhly β_2 a β'_2 , vypočítame pomocou nich silu F_2 , z ktorej môžeme vyjadriť ďalej silu F'_2

$$z = \left| \frac{A}{x + ay} \right| \quad z = F_2$$

$$F_2 = \frac{F_1}{(\sin \beta_2 + e^{\mathcal{L}f} \cdot \sin \beta'_2) e^{\mathcal{L}f}}$$

$$F'_2 = F_2 \cdot e^{\mathcal{L}f} = \frac{F_1}{\sin \beta_2 + e^{\mathcal{L}f} \sin \beta'_2}$$



$$\beta' = \alpha_1 - \beta_2$$

$$\delta' = \alpha_1' + 90^\circ - \beta_2$$

$$\alpha_1' = 90^\circ - \alpha_1$$

$$\delta' = 180^\circ - \alpha_1 - \beta_2$$

$$z^2 = x_1^2 + y^2 \quad (73)$$

$$z' = (x_1^2 + y^2)^{1/2}$$

$$w = \arccos \left(-\frac{y}{z'} \right) \quad (74)$$

$$x_1 = x - \frac{d}{2} \quad (75)$$

$$y = \frac{t}{2} = \left(\frac{P}{2} + \frac{d}{2} \right) \quad (76)$$

$$\alpha = 180^\circ - \beta_2' - 90^\circ = 90^\circ - \beta_2'$$

$$\lambda = 180^\circ - w - \alpha$$

$$\cos \lambda = \frac{a}{z'} \rightarrow a = z' \cdot \cos \lambda \quad (77)$$

$$h_2 = a \cdot \cos \beta_2' \quad (79)$$

4.0. RELAXAČNÉ PROCESY

Procesy získavania rovnovážneho stavu v pletenine, ako v systéme zostavenom z nití, ktoré majú pružné vlastnosti, sa nazývajú relaxačnými procesmi, t. j. prebiehajú nie v okamžiku, ale v čase. Podstata procesu relaxácie, ktorá podmieňuje zmenu rozmerov pleteniny, je v tom, že proces je zakončovaný zmenou priestorového usporiadania očiek, spojenou so zmenou orientácie. Dochádza k premiestňovaniu bodov kontaktu medzi niťami v očkách pleteniny. Zmenou konfigurácie očiek sa podmieňuje zmena konfigurácie reťaze molekúl nite.

Pozvoľný proces, ktorý prebieha v pletenine tak ako v iných systémoch súhlasne so zákonom termodynamiky pri zadanych vonkajších podmienkach, uvádza systém do rovnovážneho stavu.

Pri deformácii pleteniny sa nepredĺžia všetky geometric-
ky podobné časti nite v očkách rovnako. Jedny z nich,
následkom orientácie alebo nedokonalosťou štruktúry, sa
predĺžia viac ako je stredná hodnota, iné - menej ako
stredná hodnota. Vyrovnávanie predĺženia je spojené so
zmenou formy, vzájomným posúvaním nite v očkách, pre-
miestňovaním bodov kontaktu. Proces relaxácie v úplete
pozostáva z nezávisle sa uskutočňujúcich procesov zme-
ny konfigurácie oddelených častí očiek, zmenou orienta-
cie nití v očkách a nepretržitého vyrovnávania predĺže-
nia následkom vzájomného mechanického pôsobenia medzi
elementárnymi časťami nite. Ak sa pri tomto rozmery mo-
delu pleteniny nemôžu zmeniť (sú fixované vloženými spo-
jeniami), potom vyrovnávanie predĺženia vedie k nepretr-
žitému zníženiu stredného predĺženia v modele úpletu,
t. j. k zmenšeniu registrovanej námahy.

Ak sa, naopak, stálou ukazuje vonkajšia záťaž pri ne-
ohraničenej zmene rozmerov modelu pleteniny, vyrovnáva-
nie predĺženia v elementárnych časticiach je spojené so
zmenou konfigurácie očiek, vedie k nepretržitej zmene
rozmerov modelu. Proces relaxácie, prebiehajúci pri stá-
lych rozmeroch, sa nazýva relaxácia predĺženia a proces
relaxácie, prebiehajúci pri stálej alebo nulovej záťaži,
je relaxáciou deformácie.

Tak, ako je zmena tvaru štruktúrnych elementov spo-
jená v procese relaxácie s premiestňovaním kontaktných
bodov medzi niťami, potom sa rovnováha medzi pružnými si-
lami trenia nedosahuje naraz, ale postupne. Jedinečný akt
relaxácie, uskutočňujúci sa v jednej z elementárnych čas-
tí nite v očku, vedie následkom vzájomného mechanického
pôsobenia s podobnými aktmi v druhých elementárnych čas-
tiach, k niektorému zníženiu predĺženia v kruhových

elementoch, ešte sa nezúčastňujúcich relaxačného procesu. Relaxácia, ktorá prebieha v jednom elemente nite, spomaľuje proces relaxácie v susednom, menej natiahnutom elemente, čo vedie k rastu času relaxácie. Rýchlosť priebehu relaxačných procesov v pletenine závisí na rade faktorov:

- druh nite
- typ väzby (kvalita a charakter spojenia medzi niťami)
- dĺžka nite v očku
- teploty, atď.

V pletenine, nachádzajúcej sa v obyčajných podmienkach vlhkosti, je rýchlosť relaxačných procesov nevelká a obyčajne menšia ako rýchlosť deformácie. To podmieňuje nerovnovážny stav pleteniny, pri ktorom priebeh relaxačných procesov sa predlžuje pri zaťažení i po jeho odstránení.

Procesy relaxácie sa značne urýchľujú pri praní a zmáčaní pleteniny, kedy pri nabobtnaní elementárnych vlákien sa oslabuje vzájomné medzimolekulárne pôsobenie a zosilňuje sa energia tepelného pohybu molekúl, následkom toho dochádza k značnej zmene konfigurácie očiek pleteniny a parametrov jej štruktúry, známe v praxi ako jav usadeniny [3]

4

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

5.1. Pletenie vzoriek

Vzorky, ktoré som vyhodnocovala v tejto diplomovej práci, boli pletené na malopriemerovom pletacom stroji typu DH_a 13. Jeho technické parametre sú:

priemer stroja	4"E (101,6 mm)
pracovná rýchlosť	92-66 ot/min
počet ihiel	164
napätie nití	6 g
prikon	0,25 kW
spotreba	72 m/min
výkon	32 párov/hod
výrobca	Svit
hrúbka platiny	$p = 0,35$ (0,33) mm
priemer ihly	$D = 0,6$ mm
rozostup ihiel	$t = 1,945$ mm
výška háčku	$k = 1,5$ mm
hĺbka zaťahovania	$h = 1,16$

Materiál, ktorý sa použil na upletenie jednotlivých sérií, je zmesový materiál.

U vzorky č. 1 bol použitý materiál 45 vl/55 PES
o jemnosti $T = 25$ tex

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN; $T = 25 \times 1$ tex

Vzorka č. 3 - 45 vl/55 PES; $T = 32$ tex

Vzorka č. 4 - 20 vl/80 PAN; $T = 48$ tex

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES; $T = 29$ tex

Niť bola z cievky, uloženej na trní cievočnice (je súčasťou pletacieho stroja), podávaná negatívnym zásobníkovým podávačom typu SF_s, švédskej firmy ROSEN (IRO). Toto podávanie sa ukázalo najvýhodnejším. Podávač môže podávať pri rovnomernom napätí $3 p = 29,4$ mN.

Pozostáva z vodiaceho očka, cez ktorý sa privádzaná niť navíja na bubienok, medzi šikmo uložený prstenec, spojený s mikrospínačom a prstenec z umelej hmoty v tvare hrebeňa. Jedná sa o typ podávača, u ktorého je v značnom rozsahu rýchlosť odvádzanej nite nezávislá na rýchlosti privádzanej nite. Regulácia veľkosti zásoby býva dvojpolohová, čo znamená, že zásoba sa doplňuje maximálnou rýchlosťou, alebo sa nedoplňuje vôbec. Niť je navíjaná na bubienok. Celá zásoba je posúvaná smerom dole prostredníctvom šikmého prstenca, ktorý vyvodzuje určitú ťahovú silu pri podávaní. Osa rotácie tohto prstenca je uložená šikmo a pri zvýšenom tlaku zásoby sa vykloní, prepne mikrospínač, ktorý preruší doplňovanie zásoby.

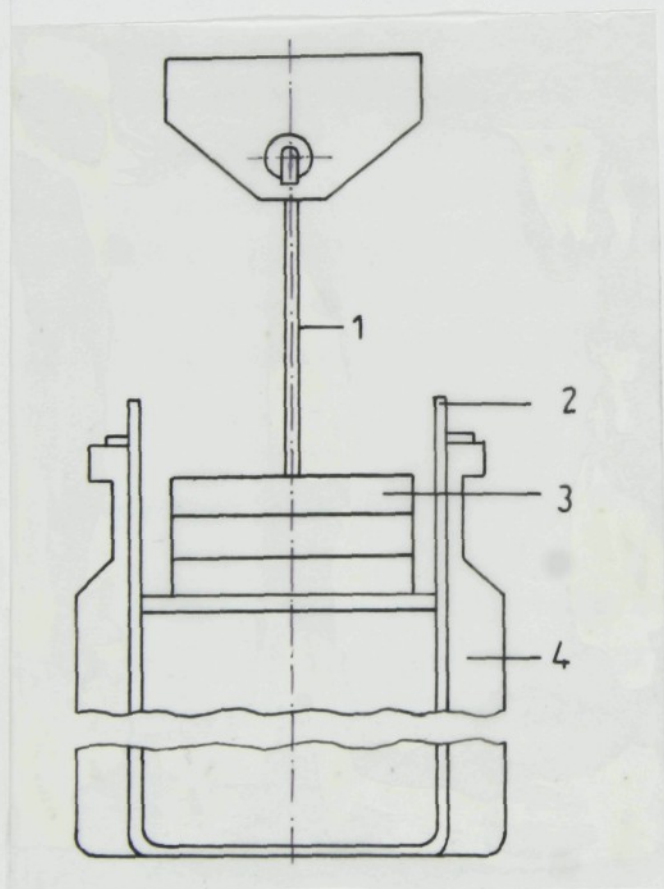
Naopak, v priebehu zmenšovania zásoby sa osa prstenca pôsobením pružiny vráti do pôvodnej polohy a mikrospínač dá povel k doplneniu zásoby. Funkciou hrebeňového prstenca je napínanie nití, ktoré sú podávané vodičom k ihlám samotného MPS. Nevýhodou tohto negatívneho zásobníkového podávača je, že obzvlášť pri malých rýchlostiach odberu nite dochádza k dodávaniu nepravého zákrutu niti behom doplňovania zásoby [1]

Niť je zapletaná do tvaru očiek jazýčkovými ihlami, ktoré sú vo zvislej polohe a hotový úplet je potom cez ohadzovaciu platinu podávaný spodným valcom MPS. Jedná sa o jednosystémový dvojvalcový malopriemerový punčochový automat.

Bola na ňom pletená pletenina v základnej jednolicnej väzbe s plným počtom očiek, pri jednej hustote.

Aby bolo možné uskutočniť odťah pri pôsobení rôznych odťahových síl, na hotový úplet sa pripevnil, prostredníctvom upínacích čelustí, držiak (obr. 10).

Závažie je umiestnené na držiaku, ktorý má tvar okrúhlej podložky z umelej hmoty a je pripevnený k upínacím čelistiam. Má dva, oproti sebe umiestnené výrezy, pomocou ktorých sa pohybuje po vodiacej lište. Táto má tvar písmena U. Vodiaca lišta má na bokoch kovové polkruhy (poloprstence), prostredníctvom ktorých je priskrutkovaná k rotujúcemu košu MPS, do ktorého sa ukladá hotová pletenina. Pri pletení boli použité závažia o hmotnosti 50 g, 100 g, 200 g, 400 g a 500 g, ktoré sa ukladali na podložku držiaka podľa požadovanej sily odťahu.



- 1 - držiak
- 2 - vodiaca lišta
- 3 - závažia
- 4 - zberný kôš

Obr. 10

Intenzita odťahu viď tab. 1

Všetky merania boli prevádzané pri obecných klimatických podmienkach.

PORADOVÉ ČÍS- LO ODŤAHU	1	2	3	4	5	6	7
ODŤAH [g]	50	100	200	400	800	1600	3000
ODŤAH [mN]	50	100	200	400	800	1600	3000
ODŤAH NA JEDNO OČKO [mN]	2,99	5,98	11,96	23,93	47,85	95,71	179,45

Prvá vzorka, s určeným odťahom 50 g, sa plietla tak, že na úplet bol pripevnený len samotný držiak, pretože jeho zvážením sa zistilo, že jeho hmotnosť je 50 g. Do odťahu však bola zahrnutá i váha upínacej čeluste a priemerná váha medzi lôžkom a upínacou čelustou.

Pri pletení ďalších vzoriek som prikladala na podložku držiaka ďalšie závažia známej hmotnosti tak, aby som dosiahla požadované hodnoty odťahu.

Ihneď po odobratí pleteniny zo stroja som previedla prvé merania a vyhodnotenia vzoriek, t. j. odmerala som šírku pleteniny, hustotu riadkov, hustotu stĺpkov, dĺžku nite v očku.

6. VYHODNOTENIE PARAMETROV ÚPLETU PO ODBERE ZO STROJA

V nasledujúcej kapitole sú vyhodnocované parametre úpletu ihneď po upletení. V grafickej časti prináleží týmto parametrom závislosť, ktorej hodnoty sú spájané plnou čiarou (—).

6.1. MERANIE ŠÍRKY ÚPLETU

Šírkou sa rozumie kolmá vzdialenosť medzi dvoma krajinami plošnej textilie. Meria sa súčasne so zisťovaním dĺžky.

Šírka plošnej textílie o dĺžke do 5 m sa meria na 3 miestach stejnomerne rozložených. Z meraní sa vypočíta aritmetický priemer a výsledok sa zaokrúhli na 1 mm

Vo svojej diplomovej práci som pre väčšie spresnenie merala šírku úpletu na piatich náhodne vybraných miestach pleteniny. Získané hodnoty som zaznamenala do tabuliek. Z hodnôt som potom urobila aritmetický priemer pri daných odťahových silách. Aritmetické priemery všetkých piatich vzoriek som zanesla do súradnicového systému a získala som grafické závislosti viď

Keďže na pletacom stroji bol upletený úplet v tvare hadice, merala som šírku hadice a aby som dostala potom celú šírku pleteniny, násobila som odmeranú hodnotu dvoma. V ta. 2 - 6 sú zaznamenané šírky hadice v [mm], v tab. 7 sú už vypočítané priemerné hodnoty šírky pleteniny (priemerná šírka hadice úpletu vynásobená dvoma).

6.2. ZISŤOVANIE HUSTOTY PLETENINY PODĽA ČSN 80 0864

Hustota sa zisťuje z odstrihu pleteniny, odobratom podľa normy ČSN 80 0860, na dĺžke 100 mm.

Odstrih sa rozloží na hladkej vodorovnej ploche, ktorej rozmery sú najmenej také, ako rozmery odstrihu. Pletenina sa urovná tak, aby nedochádzalo k jej vytiahnutiu. Hustota sa zisťuje na piatich rôznych miestach odstrihu a to tak, aby vždy obsahovali inú skupinu stĺpkov a riadkov. Hustota sa počíta s presnosťou na 0,5 očka. U pletení, u ktorých došlo v dôsledku väzby alebo nedostatočného ustálenia nite k zdeformovaniu očiek, sa zisťuje hustota počítaním stĺpkov v smere kolmom k pozdĺžnemu okraju, počítaním riadkov v smere rovnobežnom s pozdĺžnym okrajom úpletu.

VÝPOČET: z nameraných hodnôt sa vypočíta aritmetický priemer a výsledok sa prepočíta na dĺžku 100 mm a zaokrúhli sa na 0,5 očka.

ZÁPIS O SKÚŠKE: musí obsahovať tieto údaje:

- označenie vzorky
- výsledky jednotlivých meraní
- priemernú hustotu stĺpkov, riadkov a celkovú hustotu [6]

Keďže hustotu riadkov a stĺpkov bolo nutné odmerať ihneď po odobratí zo stroja použila som pletiarSKU lupu.

TAB. 2

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	104	97	96	98	93	90	84
2	104	96	97	96	93	91	86
3	105	98	96	95	90	87	83
4	105	100	96	95	89	88	86
5	103	98	96	95	91	88	85
Σ	521	489	481	479	456	444	424
$\bar{x}$	104,2	97,8	96,2	95,8	91,2	88,8	84,8

TAB. 3

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FENJ}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	107	98	97	95	92	91	89
2	104	99	97	95	93	92	88
3	105	101	98	97	92	93	87
4	103	102	99	98	92	91	88
5	104	101	99	95	93	92	89
Σ	523	501	490	480	462	459	441
$\bar{x}$	104,6	100,2	98,0	96,0	92,4	91,8	88,2

TAB. 4

Vzorka č. 3 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	105	99	98	95	94	94	87
2	108	100	99	98	95	93	89
3	106	103	98	97	98	91	89
4	109	101	95	95	96	91	90
5	108	96	94	93	90	90	88
Σ	536	499	484	478	473	459	443
$\bar{x}$	107,2	99,8	96,8	95,6	94,6	91,8	88,6

TAB. 5

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	96	93	96	89	87	87	84
2	95	92	91	89	87	85	85
3	96	92	90	89	87	86	87
4	98	93	89	88	87	85	86
5	100	92	88	89	86	86	85
Σ	485	462	454	444	433	428	427
$\bar{x}$	97	92,4	90,8	88,8	86,6	85,8	85,4

TAB. 6

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	107	104	98	98	93	93	91
2	108	108	102	101	97	96	92
3	108	107	104	104	99	96	94
4	108	108	103	103	100	96	90
5	102	105	101	101	97	95	93
Σ	533	532	508	587	486	476	460
$\bar{x}$	106,6	106,4	101,6	101,4	97,2	95,2	92

PRIEMERNÁ ŠÍRKA ÚPLETU ODMERANÁ IHNEĎ PO ODOBRATÍ
ZO STROJA

TAB. 7

$\frac{F \cdot N}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	204,8	195,6	192,4	191,6	182,4	177,6	169,6
2	209,2	200,4	196,0	192,0	184,8	183,6	176,4
3	214,4	199,6	193,6	191,2	189,2	183,6	177,2
4	194,0	185,2	181,6	177,6	173,2	171,6	170,8
5	213,2	212,8	203,2	202,8	194,4	190,4	184,0

Záver: Z prevedeného merania, hodnoty ktorého sú zazname-
nané v tabuľkách 2 - 6 a priemerné hodnoty uvedené
v tab. 7 a grafických závislostí, ktoré boli zostro-
jené pomocou týchto hodnôt, vyplýva, že vplyvom pô-
sobenia zvyšujúcej sa odťahovej sily dochádza k zu-
žovaniu šírky úpletu.

HUSTOTA STĚPKOV IHNEŽ PO ODBERE ZO STROJA

TAB. 9

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FCN_j}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	85,0	87,5	90,0	95,0	97,5	105,0
2	82,5	87,5	90,0	90,0	95,0	102,5	102,5
3	77,5	82,5	90,0	90,0	97,5	92,5	105,0
4	77,5	85,0	85,0	90,0	92,5	95,0	105,0
5	82,5	85,0	87,5	90,0	90,0	97,5	97,5
Σ	400,0	425,0	440,0	450,0	475,0	485,0	515,0
$\bar{x}$	80,0	85,0	88,0	90,0	95,0	97,0	103,0

TAB. 10

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FCN_j}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	82,5	85,0	85,0	85,0	90,0	90,0
2	80,0	82,5	85,0	85,0	90,0	90,0	92,5
3	80,0	85,0	82,5	87,5	87,5	87,5	87,5
4	80,0	80,0	80,0	80,0	90,0	85,0	90,0
5	80,0	80,0	82,5	85,0	82,5	87,5	90,0
Σ	400,0	410,0	415,0	422,5	435,0	440,0	450
$\bar{x}$	80,0	82,0	83,0	84,5	87,0	88,0	90,0

TAB. 11

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{FCU_i}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	75,0	80,0	80,0	85,0	87,5	90,0	95,0
2	77,5	80,0	85,0	85,0	85,0	90,0	90,0
3	75,0	80,0	82,5	82,5	87,5	90,0	90,0
4	77,5	80,0	82,5	80,0	85,0	90,0	92,5
5	75,0	80,0	80,0	87,5	87,5	90,0	92,5
Σ	380	400	410	420	432,5	450	460
$\bar{x}$	76	80	82	84	86,5	90	92

TAB. 12

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{FCU_i}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	85,0	90,0	92,5	97,5	90,0	95,0	97,5
2	87,5	92,5	90,0	90,0	97,5	95,0	97,5
3	82,5	87,5	92,5	90,0	92,5	95,0	95,0
4	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	95,0	95,0
5	90,0	90,0	90,0	92,5	95,0	92,5	95,0
Σ	435	450	455	460	465	472,5	475
$\bar{x}$	87	90	91	92	93	94,5	95

TAB. 13

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	75,0	75,0	80,0	80,0	82,5	82,5	85,0
2	72,5	75,0	77,5	80,0	80,0	80,0	85,0
3	70,0	77,5	75,0	82,5	82,5	85,0	85,0
4	75,0	75,0	77,5	80,0	80,0	85,0	85,0
5	72,5	72,5	77,5	77,5	80,0	85,0	85,0
Σ	365	375	387,5	400	405,0	417,5	425
$\bar{x}$	73	75	77,5	80	81	83,5	85

TAB. 14

PRIEMERNÉ HODNOTY HUSTOTY STĽPKOV JEDNOTLIVÝCH VZORIEK

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	85,0	88,0	90,0	95,0	97,0	103,0
2	80,0	82,0	83,0	84,5	87,0	88,0	90,0
3	76,0	80,0	82,0	84,0	86,5	90,0	92,0
4	87,0	90,0	91,0	92,0	93,0	94,5	95,0
5	73,0	75,0	77,5	80,0	81,0	83,5	85,0

V nasledujúcej časti sú v tabuľkách zaznamenané hodnoty hustôt riadkov, ktoré boli odmerané pletiarskou lupou opäť ihneď po odobratí zo stroja. V tab. 20 sú potom prehľadne uvedené priemerné hodnoty hustoty riadkov pre vzorky 1 - 5

TAB. 15

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	135,0	137,5	130,0	122,5	120,0	110,0	105,0
2	147,5	132,5	130,0	122,5	120,0	110,0	110,0
3	135,0	135,0	132,5	125,0	117,5	110,0	107,5
4	135,0	130,0	127,5	120,0	115,0	110,0	110,0
5	137,5	135,0	130,0	125,0	117,5	110,0	105,0
Σ	690,0	670,0	650,0	615,0	590,0	550,0	537,0
$\bar{x}$	138,0	134,0	130,0	123,0	118,0	110,0	107,5

TAB. 16

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FENJ}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	127,5	120,0	112,5	110,0	107,5	102,5
2	127,5	122,5	122,5	115,0	107,5	105,0	100,0
3	127,5	125,0	117,5	110,0	107,5	102,5	97,5
4	125,0	125,0	120,0	110,0	107,5	102,5	100,0
5	125,0	125,0	120,0	117,5	107,5	100,0	100,0
Σ	630,0	625,0	600,0	565,0	540,0	517,5	500,0
$\bar{x}$	126,0	125,0	120,0	113,0	108,0	103,5	100,0

TAB. 17

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	140,0	135,0	130,0	125,0	122,5	115,0	110,0
2	140,0	137,5	130,0	127,5	120,0	115,0	115,0
3	140,0	135,0	130,0	122,5	120,0	115,0	115,0
4	140,0	132,5	130,0	125,0	117,5	115,0	112,5
5	140,0	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	112,5
Σ	700,0	675,0	650,0	625,0	600,0	575,0	565,0
$\bar{x}$	140,0	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	113,0

TAB. 18

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	120,0	115,0	115,0	112,5	110,0	107,5
2	125,0	120,0	117,5	115,0	110,0	110,0	110,0
3	122,5	120,0	115,0	117,5	115,0	110,0	107,5
4	120,0	120,0	120,0	112,5	112,5	110,0	110,0
5	122,5	120,0	117,5	117,5	110,0	110,0	110,0
Σ	615,0	600,0	585,0	577,5	560,0	550,0	545,0
$\bar{x}$	123,0	120,0	117,0	115,5	112,0	110,0	109,0

TAB. 19

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{FCN_j}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	110,0	107,5
2	130,0	132,5	125,0	120,0	115,0	107,5	107,5
3	132,5	127,5	125,0	117,5	115,0	110,0	105,0
4	130,0	130,0	125,0	122,5	117,5	110,0	110,0
5	132,5	130,0	125,0	120,0	112,5	112,5	105,0
Σ	660,0	650,0	625,0	600,0	575,0	550,0	540,0
$\bar{x}$	132,0	130,0	125,0	120,0	115,0	110,0	108,0

TAB. 20

PRIEMERNÉ HODNOTY HUSTOTY RIADKOV

$\frac{FCN_j}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	138,0	134,0	130,0	123,0	118,0	110,0	107,5
2	126,0	125,0	120,0	113,0	108,0	103,5	100,0
3	140,0	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	113,0
4	123,0	120,0	117,0	115,5	112,0	110,0	109,0
5	132,0	130,0	125,0	120,0	115,0	110,0	108,0

Po odmeraní hustoty stĺpcov a hustoty riadkov môžeme spočítať celkovú hustotu H_c , ktorá udáva počet očiek, ktoré pripadajú na plochu $100 \times 100 \text{ mm}^2$ úpletu.

Pre celkovú hustotu platí vzťah:

$$H_c = H_s \cdot H_r$$

TAB. 21

$\frac{F_{CNJ}}{x} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	11 040,0	11 390,0	11 440,0	11 070,0	11 210,0	10 670,0	11 072,5
2	10 080,0	10 250,0	9 960,0	9 548,5	9 396,0	9 108,0	9 000,0
3	10 640,0	10 800,0	10 660,0	10 500,0	10 380,0	10 350,0	10 396,0
4	10 701,0	10 800,0	10 647,0	10 626,0	10 416,0	10 395,0	10 355,0
5	9 636,0	9 750,0	9 687,5	9 600,0	9 315,0	9 185,0	9 180,0

Záver: Z hodnôt v nasledujúcich tabuľkách 9 - 14 a z grafických vyhodnotení hustoty stĺpkov plynie, že pôsobením zvyšujúcich sa síl odťahu sa hustoty stĺpkov zvyšujú a z hodnôt nachádzajúcich sa v tab. 15 - 20 a ich grafických závislostí je vidieť, že tu naopak dochádza k znižovaniu počtu riadkov na 100 mm,

6.3. SPOTREBA NITE NA OČKO

U pletení sa spotreba nite na jedno očko zisťuje podľa normy ČSN 80 0864.

Spotreba nite na očka je priemerná dĺžka nite, z ktorej je utvorené očko. Udáva sa v [mm]. Zisťuje sa podiel dĺžky vypáranej nite na očko vo vzorke o známom počte stĺpkov alebo riadkov.

Vzorky sa odoberajú podľa normy ČSN 80 0860.

U záťažnej pleteniny sa z odstrihu vystrihne vzorka o dĺžke asi 100 mm a šírke presne 100 stĺpkov.

POSTUP SKÚŠKY:

Jednotlivé riadky sa párajú v poradí tak, ako za sebou nasledujú. Ihneď po vypáraní sa niť zmeria na meracom zariadení a výsledky sa zaznamenávajú v rovnakom poradí. Priadze sa merajú s presnosťou 1 mm.

Niť sa napne v smere osi merítka tak, aby sa oblúčky na niti celkom vyrovnali, ale aby nedošlo k pretiahnutiu vlastnej nite. Konce nite sa pritlačia na merítko.

Zistené hodnoty sa zaznamenávajú:

- a) v tom istom poradí, v akom nasledujú jednotlivé riadky za sebou
- b) u pletení vyrobených jedným systémom sa zaznamenávajú hodnoty postupne pod seba

Spotreba nite na očko sa stanoví podľa vzorca:

$$l = \frac{L}{n} \quad (80)$$

Výsledok sa zaokrúhli na 0,01 mm [6]

Pre nedostatočné množstvo materiálu nebolo možné robiť vzorky o dĺžke 100 mm a šírke 100 stĺpkov, nastrihovala som priamo pleteninu v danej šírke a merala hodnoty.

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené hodnoty v [mm] , ktoré boli namerané po odobratí pleteniny zo stroja ešte v ten istý deň.

TAB. 22

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	401,22	403,66	405,49	415,85	416,46	418,29	424,39
2	401,83	406,10	406,10	415,85	418,29	416,46	420,73
3	404,27	405,49	406,71	408,54	415,24	420,12	421,34
4	400,61	403,05	405,49	409,76	411,58	420,73	418,29
5	402,44	407,32	406,10	410,37	413,41	419,51	420,12
Σ	2010,37	2025,62	2029,89	2060,37	2074,98	2095,11	2104,87
$\bar{x}$	402,07	406,12	405,98	412,07	415,00	419,02	420,97

TAB. 23

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	409,76	412,80	418,29	418,29	420,12	423,17	423,17
2	412,19	412,19	415,24	418,90	419,51	421,34	424,39
3	410,37	409,76	415,24	415,85	420,73	421,34	421,34
4	410,98	411,58	412,80	417,68	418,29	418,90	418,29
5	411,58	413,41	413,41	414,02	421,34	420,12	425,61
Σ	2054,88	2059,74	2074,98	2084,74	2099,99	2104,87	2112,80
$\bar{x}$	410,98	411,95	415,00	416,95	420,00	420,97	422,56

TAB. 24

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	407,32	405,49	410,98	413,41	414,02	419,51	417,68
2	404,27	411,37	412,80	414,02	418,90	418,29	421,34
3	406,71	405,49	409,76	415,24	417,68	418,90	418,90
4	403,05	410,98	411,58	412,19	413,41	417,07	417,07
5	408,54	407,32	414,63	416,46	415,85	415,24	420,12
Σ	2029,89	2039,65	2059,75	2071,32	2079,86	2089,01	2095,11
$\bar{x}$	405,98	407,93	411,95	414,26	415,97	417,80	419,02

TAB. 25

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	423,78	427,44	429,88	429,27	432,93	432,93	434,76
2	425,00	423,78	429,27	428,05	429,88	435,98	436,58
3	423,17	425,61	428,05	432,93	433,54	433,54	432,32
4	426,83	426,22	425,61	431,71	431,10	430,49	434,15
5	426,22	426,83	427,44	428,05	432,32	432,32	437,19
Σ	2125,00	2129,88	2140,25	2150,01	2159,77	2165,26	2175,00
$\bar{x}$	425,00	425,98	428,05	430,00	431,95	433,05	435,00

TAB. 26

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	407,32	409,76	410,37	416,46	416,46	418,90	425,61
2	404,89	412,80	411,58	417,02	417,07	420,73	423,17
3	406,10	409,15	409,76	411,58	419,51	420,12	419,51
4	405,49	407,32	410,36	415,24	417,68	415,15	420,12
5	406,10	406,10	412,80	412,80	414,02	420,00	421,34
Σ	2029,90	2045,13	2054,87	2070,10	2084,74	2094,90	2009,75
$\bar{x}$	405,98	409,03	410,97	414,02	416,95	418,98	421,95

TAB. 27

PRIEMERNE HODNOTY DĹŽKY NITE

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	402,07	405,12	405,98	412,07	415,00	419,02	420,97
2	410,98	411,95	415,00	416,95	420,00	420,97	422,76
3	405,98	407,93	411,95	414,26	415,97	417,80	419,02
4	425,00	425,98	428,05	430,00	431,95	433,05	435,00
5	405,98	409,03	410,97	414,02	416,95	418,98	421,95

TAB. 28

SPOTREBA NITE NA JEDNO OČKO

$\frac{FENJ}{R} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	4,02	4,05	4,06	4,12	4,15	4,19	4,21
2	4,11	4,12	4,15	4,17	4,20	4,21	4,23
3	4,06	4,08	4,12	4,14	4,16	4,18	4,19
4	4,25	4,26	4,28	4,30	4,32	4,33	4,35
5	4,06	4,09	4,11	4,14	4,17	4,19	4,22

Záver: Meraním dĺžky nite na 100 stĺpkov, prepočítaním na dĺžku nite, ktorá sa spotrebuje na upletenie jedného očka a grafickým vyhodnotením, pomocou, ktorého dostaneme parabolickú závislosť, sa zistilo, že so zvyšovaním odťahovej sily rastie dĺžka nite v očku, očko sa preťahuje do dĺžky a zužuje.

6.4. ZISŤOVANIE HRÚBKY PLETENINY

Hrúbka pleteniny závisí na $\varnothing$ nite, väzbe, menej na dĺžke očka, na vlastnostiach nite. Bezprostredne ovplyvňuje najmä tepelnú priepustnosť.

Hrúbka pleteniny sa zisťuje podľa normy ČSN 80 0844. Pre pletené výrobky sa používa plocha meracej doštičky $2\ 500\ \text{mm}^2$ a tlak $0,5\ \text{kPa}$.

Hrúbka plošnej textílie v [mm] je vzdialenosť medzi lícnou a rubnou stranou plošnej textílie, nachádzajúcej sa medzi dvoma rovnobežnými doštičkami pod stanoveným tlakom. Podstata skúšky spočíva v zmeraní vzdialenosti medzi dvoma rovnobežnými doštičkami, dotýkajúcimi sa vzorky plošnej textílie behom stanovenej doby a pod daným tlakom. Vzdialenosť medzi doštičkami charakterizuje hrúbku plošnej textílie.

Prístroj, ktorým sa meria hrúbka danej plošnej textílie sa nazýva hrúbkomer, ktorý je opatrený nosným a priťahovacím kotúčom, ústrojenstvom pre zaťaženie a kruhovou stupnicou s možnosťou odčítania s presnosťou na $0,01\ \text{mm}$. Zisťovanie hrúbky sa prevádza v normalizovanom klimatizovanom prostredí. Skúšobný povrch musí byť bez väd.

Zo získaných hodnôt sa urobí aritmetický priemer jednotlivých meraní s presnosťou na $0,01\ \text{mm}$ pri hrúbke do $10\ \text{mm}$ a s presnosťou $0,1\ \text{mm}$ pri hrúbke nad $10\ \text{mm}$.

Z technických dôvodov nebolo možné v dobe po dobratí pleteniny z MPS použiť prístroj na meranie hrúbky, ktorý sa nachádza na Katedre textilných materiálov a preto som merania previedla až pre relaxovaný materiál (relaxovaný v suchom stave a po praní), kedy už bolo možné prístroj používať.

6.5. HMOTNOSŤ PLETENINY

Hmotnosť pleteniny je daná súčtom hmotnosti suchej textilnej suroviny a hmotnosti vlhkosti, ktorá je v materiále obsiahnutá. Hmotnosť sa stanoví laboratórne z odstrihu. Skúškou sa zisťuje buď hmotnosť klimatizovaného vzorku alebo hmotnosť vzorku vysušeného do konštantnej hmotnosti, ku ktorej sa pripočíta obchodná vlhkosť vzduchu. Prevádzkovo sa stanoví z hmotnosti a rozmerov celého kusu pleteniny.

Zo zistených hodnôt sa stanoví:

plošná hmotnosť pleteniny m_s $[gm^{-2}]$

dĺžková hmotnosť pleteniny m $[gm^{-1}]$

$$m = m_s \cdot b \quad (81)$$

objemová hmotnosť pleteniny:

$$m_v = \frac{m_s}{t_p} \quad (82)$$

m_v sa udáva v $[gm^{-3}]$

Hmotnosť vzoriek úpletu som merala na laboratórnych váhach. Z úpletu sa pre malé rozmery upleteného kusu vystrihli vzorky o rozmeroch 50 x 50 mm. Pre nedostatočné množstvo materiálu boli upletené úplety nedostatočných rozmerov a preto nebolo možné urobiť odstrihy pre zmeranie hmotnosti po odbere a po suchej relaxácii. Nastriehaním úpletu na stanovené odstrihy by sa už nemohli previesť ďalšie vyhodnotenia a preto meranie hmotnosti úpletu som previedla až po mokrej relaxácii. Na laboratórnych váhach bol každý kus odstrihu zvážený päťkrát a z hodnôt bol stanovený aritmetický priemer.

7. VYHODNOTENIE GEOMETRICKÝCH PARAMETROV ÚPLETU PO SUCHEJ RELAXÁCII

Suchú relaxáciu vyhodnocovaného úpletu som prevádzala tak, že som upletené vzorky rozložila voľne na vodorovnú plochu. Po 48 hodinách priebehu relaxačných procesov vo vzorkách som urobila opäť tie isté vyhodnotenia geometrických parametrov ako po odobratí pleteniny zo stroja. V grafoch sú závislosti suchej relaxácie označované čiarkovane (--).

7.1. ŠÍRKA ÚPLETU PO SUCHEJ RELAXÁCII

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené hodnoty šírky pleteniny v [mm].

TAB. 29

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	100,0	98,0	94,0	90,0	91,0	89,0	86,0
2	101,0	94,0	95,0	92,0	89,0	87,0	86,0
3	100,0	96,0	94,0	90,0	89,0	91,0	88,0
4	99,0	97,0	93,0	90,0	88,0	88,0	85,0
5	100,0	94,0	91,0	91,0	90,0	88,0	86,0
Σ	500,0	476,0	467,0	453,0	447,0	443,0	431,0
$\bar{x}$	100,0	95,2	93,4	90,6	89,4	88,6	86,2

TAB. 30

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FEN}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	103,0	98,0	99,0	98,0	96,0	96,0	93,0
2	103,0	100,0	99,0	99,0	98,0	96,0	91,0
3	102,0	101,0	99,0	99,0	98,0	96,0	91,0
4	102,0	102,0	98,0	98,0	98,0	97,0	89,0
5	101,0	100,0	99,0	97,0	96,0	97,0	90,0
Σ	511,0	501,0	494,0	491,0	486,0	482,0	454,0
$\bar{x}$	102,2	100,2	98,8	98,2	97,2	96,4	90,8

TAB. 31

Vzorka č. 3 - 45 vl/55 PES

$\frac{FEN}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	106,0	100,0	97,0	96,0	96,0	95,0	91,0
2	105,0	102,0	96,0	97,0	97,0	92,0	88,0
3	105,0	100,0	97,0	97,0	96,0	91,0	87,0
4	104,0	101,0	97,0	95,0	96,0	91,0	87,0
5	104,0	99,0	98,0	98,0	96,0	95,0	89,0
Σ	524,0	502,0	485,0	483,0	481,0	464,0	442,0
$\bar{x}$	104,8	100,4	97,0	96,6	96,2	92,8	88,4

TAB. 32

Vzorka č. 4 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	90,0	90,0	89,0	88,0	87,0	87,0	84,0
2	90,0	90,0	89,0	88,0	87,0	86,0	87,0
3	89,0	89,0	88,0	89,0	89,0	86,0	86,0
4	90,0	90,0	88,0	88,0	89,0	86,0	87,0
5	90,0	89,0	89,0	89,0	83,0	86,0	86,0
Σ	449	448	443	442	435	431	430
$\bar{x}$	89,8	89,6	88,6	88,4	87,0	86,2	86,0

TAB. 33

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	108,0	108,0	104,0	104,0	101,0	100,0	99,0
2	107,0	106,0	103,0	104,0	101,0	100,0	97,0
3	108,0	106,0	105,0	103,0	103,0	99,0	98,0
4	106,0	108,0	103,0	102,0	103,0	102,0	97,0
5	107,0	105,0	104,0	104,0	104,0	100,0	99,0
Σ	536	533	519	517	512	501	490
$\bar{x}$	107,2	106,6	103,8	103,4	102,4	100,2	98

TAB. 34

PRIEMERNÉ HODNOTY ŠÍRKY ÚPLETU PO SUCHEJ RELAXÁCII

$\frac{FEN_1}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	200,0	190,4	186,8	181,2	178,8	177,2	172,4
2	204,4	200,4	197,6	196,4	194,4	192,8	181,6
3	209,6	200,8	194,0	193,2	192,4	185,6	176,8
Σ	179,6	179,2	177,2	176,8	174,0	172,4	172,0
$\bar{x}$	214,4	213,5	207,6	206,8	204,8	200,4	196,0

Záver: Po suchej relaxácii dochádza k zmene v šírke úpletu (ako to možno sledovať v grafickom vyhodnotení). Na grafoch vidíme, že došlo k zmene hodnôt, čo svedčí o priebehu relaxácie v štruktúre pleteniny.

7.2. HUSTOTA STÉPKOV PO RELAXÁCII

Merania som opäť previedla podľa normy ČSN 80 0864.

TAB. 35

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FEN_1}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	85,0	90,0	95,0	95,0	100,0	100,0	110,0
2	82,5	90,0	97,5	95,0	100,0	102,5	110,0
3	87,5	90,0	95,0	95,0	97,5	95,0	105,0
4	85,0	87,5	92,5	97,5	95,0	102,5	97,5
5	85,0	90,0	90,0	92,5	97,5	100,0	102,5
Σ	425,0	447,5	470,0	475,0	492,5	500	525
$\bar{x}$	85,0	89,5	94,0	95,0	98,5	100,0	105,0

TAB. 36

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	85,0	85,0	82,5	85,0	80,0	80,0	77,5
2	85,0	82,5	85,0	80,0	80,0	77,5	80,0
3	90,0	85,0	80,0	82,5	82,5	80,0	77,5
4	87,5	82,5	85,0	82,5	85,0	82,5	80,0
5	87,5	90,0	85,0	85,0	82,5	85,0	80,0
Σ	435	425	417,5	415	410	405	395
$\bar{x}$	87,0	85,0	83,5	83,0	82,0	81,0	79,0

TAB. 37

Vzorka č. 3 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	80,0	85,0	85,0	87,5	92,5	92,5
2	80,0	80,0	85,0	87,5	87,5	90,0	90,0
3	80,0	85,0	85,0	90,0	90,0	87,5	90,0
4	80,0	82,5	85,0	82,5	85,0	90,0	90,0
5	80,0	87,5	85,0	85,0	90,0	90,0	90,0
Σ	400,0	415,0	425,0	430,0	440,0	450	452,5
$\bar{x}$	80,0	83,0	85,0	86,0	88,0	90,0	90,5

TAB. 38

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	92,5	95,0	95,0	97,5	97,5	92,5	97,5
2	95,0	92,5	95,0	97,5	100,0	90,0	100,0
3	92,5	95,0	97,5	95,0	95,0	90,0	102,5
4	90,0	95,0	95,0	100,0	100,0	97,5	100,0
5	95,0	92,5	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Σ	465	470	477,5	485	487,5	465	495
$\bar{x}$	93,0	94,0	95,0	97,0	97,5	93,0	99,0

TAB. 39

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	75,0	75,0	77,5	75,0	80,0	75,0
2	87,5	80,0	77,5	75,0	75,0	72,5	75,0
3	80,0	77,5	77,5	80,0	75,0	72,5	72,5
4	80,0	77,5	80,0	77,5	80,0	75,0	75,0
5	82,5	80,0	75,0	75,0	75,0	75,0	77,5
Σ	401,0	390	385	385	380,0	375	375
$\bar{x}$	81,0	78,0	77,0	77,0	76,0	75,0	75,0

TAB. 40

PRIEMERNÉ HODNOTY HUSTOTY STÍPKOV PO SUCHEJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{\bar{x}} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	85,0	89,5	94,0	95,0	98,5	100,0	105,0
2	87,0	85,0	83,5	83,0	82,0	81,0	79,0
3	80,0	83,0	85,0	86,0	88,0	90,0	91,0
4	93,0	94,0	95,0	97,0	97,0	98,0	99,0
5	80,0	78,0	78,0	77,0	76,0	75,0	75,0

Záver: Po priebehu relaxácie nastávajú menšie zmeny v hustote stípkov, čo možno sledovať hlavne u vzorky 2 a 5. Očká sa v týchto dvoch prípadoch priestorovo rozložili, čím došlo k poklesu hustoty stípkov.

HUSTOTA RIADKOV PO SUCHEJ RELAXÁCII

TAB. 41

Vzorka č. 1 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{\bar{x}} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	130,0	120,0	115,0	107,5	105,0	102,5	100,0
2	122,5	120,0	112,5	110,0	110,0	102,5	102,5
3	127,5	120,0	112,5	110,0	107,5	102,5	100,0
4	125,0	117,5	115,0	115,0	107,5	100,0	97,5
5	120,0	120,0	120,0	107,5	105,0	105,0	95,0
Σ	617,5	597,5	575	550	535	512,5	495
$\bar{x}$	123,5	119,5	115,0	110,0	107,0	102,5	99

TAB. 42

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F_{ENJ}}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	120,0	115,0	107,5	105,0	102,5	100,0
2	125,0	120,0	112,5	110,0	110,0	102,5	102,5
3	125,0	120,0	115,0	110,0	107,5	102,5	100,0
4	127,5	117,5	112,5	115,0	107,5	100,0	97,5
5	120,0	120,0	120,0	107,5	105,0	105,0	95,0
Σ	617,5	597,5	575,0	550,0	535,0	512,5	495,0
$\bar{x}$	123,5	119,5	115,0	110,0	107,0	102,5	99,0

TAB. 43

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F_{ENJ}}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	135,0	127,5	127,5	115,0	115,0	110,0	105,0
2	135,0	127,5	125,0	115,0	115,0	105,0	110,0
3	135,0	135,0	122,5	120,0	115,0	107,5	110,0
4	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	100,0	105,0
5	135,0	130,0	125,0	120,0	115,0	112,5	110,0
Σ	675,0	650,0	625,0	590,0	575,0	545,0	540
$\bar{x}$	135,0	130,0	125,0	118,0	115,0	109,0	108

TAB. 44

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$i \setminus \begin{matrix} FENJ \\ \cdot 10^{-2} \end{matrix}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	117,5	115,0	110,0	110,0	110,0	105,0	105
2	120,0	115,0	112,5	110,0	105,0	105,0	102,5
3	117,5	115,0	112,5	107,5	112,5	110,0	102,5
4	115,0	112,5	110,0	115,0	107,5	107,5	105
5	115,0	117,5	110,0	110,0	105,0	112,5	110
Σ	585,0	575,0	555,0	550,5	540,0	535,0	525
$\bar{x}$	117,0	115,0	111,0	110,5	108,0	107,0	105

TAB. 45

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$i \setminus \begin{matrix} FENJ \\ \cdot 10^{-2} \end{matrix}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	130,0	120,0	115,0	120,0	107,5	105,0	100
2	127,5	120,0	117,5	115,0	110,0	102,5	105
3	125,0	122,5	117,5	117,5	105,0	110,0	105
4	127,5	120,0	120,0	115,0	107,5	105,0	100
5	125,0	120,0	120,0	112,5	110,0	105,0	105
Σ	635,0	602,5	590,0	580,0	540,0	527,5	515
$\bar{x}$	127,0	120,5	118,0	116,0	108,0	105,5	103

TAB. 46

PRIEMERNÉ HODNOTY HUSTOTY RIADKOV PO SUCHEJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{R} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	130,0	126,0	125,0	118,0	115,0	110,0	110,0
2	123,5	119,5	115,0	110,0	107,0	102,5	99,0
3	135,0	130,0	125,0	118,0	115,0	109,0	108,0
4	117,0	115,0	111,0	110,5	108,0	107,0	105,0
5	127,0	120,5	118,0	116,0	108,0	105,5	103,0

TAB. 47

CELKOVÁ HUSTOTA

$\frac{F[N]}{R} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	11050	11277	11750	11210	11327,5	11000	11550
2	10701	10157	9602,5	9130	877,4	8302,5	7821
3	10800	10790	10625	10148	10120	9810	9828
4	10881	10810	10600,5	10718,5	10530	10486	10395
5	10160	9399	92024	8932	8208	7912,5	7725

Záver: So zmenou hustoty stĺpcov na 100 mm sa mení i hustota riadkov. Dochádza k poklesu, počet riadkov na 100 mm sa teda znížil.

7.3. SPOTREBA NITE V OČKU PO SUCHEJ RELAXÁCII

Dá sa predpokladať, že po suchej relaxácii dochádza k menším zmenám v dĺžke nite v očku, ako dochádzalo pri hustote stĺpkov, hustote riadkov či pri šírke úpletu.

TAB. 48

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	405,9	407,9	414,6	415,2	417,7	419,5	418,9
2	407,9	410,4	413,4	414,0	417,1	421,3	426,8
3	407,3	409,2	409,2	412,8	417,7	418,3	417,1
4	409,1	410,9	411,6	417,1	417,1	419,5	426,2
5	407,3	411,0	411,0	415,9	415,9	422,0	428,7
Σ	2037,21	2049,39	2059,75	2075,00	2085,36	2100,61	2117,68
$\bar{x}$	407,4	409,9	412,0	415,0	417,1	420,1	423,5

TAB. 49

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{FENJ}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	412,2	408,5	417,7	417,1	423,2	425,0	424,4
2	410,4	412,8	415,9	419,5	420,7	424,4	428,6
3	410,4	413,4	415,8	421,9	420,7	421,4	427,4
4	414,0	417,7	420,1	420,2	421,3	423,8	425,0
5	410,4	415,2	415,2	417,1	425,0	425,6	422,0
Σ	2057,32	2067,67	2084,74	2095,72	2110,97	2120,12	2127,44
$\bar{x}$	411,5	413,5	416,9	419,1	422,2	424,0	425,5

TAB. 50

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	407,3	411,6	410,4	412,2	414,6	415,2	414,6
2	408,5	409,1	412,5	410,4	413,4	414,0	417,7
3	409,8	407,9	411,6	411,6	412,2	412,8	416,5
4	409,8	411,6	407,9	415,8	414,0	417,1	417,7
5	406,7	410,9	414,0	410,9	415,9	415,9	418,8
Σ	2042,07	2051,22	2056,09	2060,97	2070,10	2074,98	2085,23
$\bar{x}$	408,4	410,2	411,2	412,2	414,0	415,0	417,0

TAB. 51

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	429,9	426,8	428,0	436,6	438,4	439,0	441,5
2	426,2	431,1	428,0	434,8	440,8	442,1	441,5
3	429,9	429,9	437,2	436,6	437,8	440,2	439,6
4	428,0	432,3	436,6	436,6	437,8	436,6	442,7
5	431,7	431,1	440,2	436,0	437,2	438,4	440,8
Σ	2145,74	2151,22	2170,11	2180,47	2192,05	2196,32	2206,09
$\bar{x}$	429,1	430,2	434,0	436,1	438,4	439,3	441,2

TAB. 52

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{\bar{x} \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	409,1	409,1	414,6	411,0	414,1	417,7	422,6
2	407,9	409,1	414,6	416,5	417,1	419,5	417,7
3	409,7	409,2	412,2	412,8	417,1	417,7	417,1
4	410,4	410,4	411,0	417,1	416,5	417,1	418,3
5	407,9	418,9	414,0	413,4	415,8	418,9	420,1
Σ	2045,14	2056,72	2066,45	2070,72	2080,47	2090,85	2095,71
$\bar{x}$	409,0	411,3	413,3	414,1	416,1	418,2	419,1

TAB. 53

PRIEMERNE HODNOTY DĹŽKY NITE NA 100 STĹPKOV PO SUCHEJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{\bar{x} \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	407,4	409,9	412,0	415,0	417,1	420,1	423,5
2	411,5	413,5	416,9	419,1	422,2	424,0	425,5
3	408,4	410,2	411,2	412,2	414,0	415,0	417,0
4	429,1	430,2	434,0	436,1	438,4	439,3	441,2
5	409,0	411,3	413,3	414,1	416,1	418,2	419,1

TAB. 54

PRIEMERNÉ HODNOTY SPOTREBY NITE NA JEDNO OČKO PO SUCHEJ
RELAXÁCII

$\frac{FENJ}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	4,07	4,10	4,12	4,15	4,17	4,20	4,23
2	4,11	4,13	4,17	4,19	4,22	4,24	4,25
3	4,08	4,10	4,11	4,13	4,14	4,15	4,17
4	4,29	4,30	4,34	4,36	4,38	4,39	4,41
5	4,09	4,11	4,13	4,14	4,16	4,18	4,19

záver: Vplyvom zmien, prebiehajúcich v štruktúre plete-
niny, sa nepatrne zvyšuje dĺžka nite v očku, čo
je spôsobené tým, že očko sa snaží zaujať stabil-
nejšiu polohu.

7.4. HRŮBKA PLETENINY PO SUCHÉJ RELAXÁCI

TAB. 55

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,03	1,02	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05
2	1,05	1,005	1,02	1,02	1,04	1,04	1,06
3	1,03	1,02	1,03	1,03	1,05	1,05	1,07
4	1,035	1,04	1,04	1,04	1,03	1,04	1,04
5	1,03	1,02	1,01	1,03	1,05	1,03	1,06
Σ	5,175	5,105	5,130	5,16	5,210	5,200	5,280
$\bar{x}$	1,035	1,021	1,026	1,032	1,042	1,040	1,056

TAB. 56

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,82	0,82	0,93	0,87	0,89	0,91	1,025
2	0,83	0,81	0,935	0,88	0,92	0,94	1,02
3	0,84	0,82	0,92	0,88	0,88	0,94	1,03
4	0,825	0,84	0,95	0,90	0,885	0,96	1,01
5	0,81	0,82	0,94	0,87	0,89	0,95	1,04
Σ	4,125	4,110	4,675	4,400	4,465	4,700	5,125
$\bar{x}$	0,825	0,822	0,935	0,880	0,893	0,940	1,025

TAB. 57

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,02	1,00	1,00	0,99	0,98	1,03	1,04
2	1,03	1,005	1,02	0,98	1,00	1,04	1,05
3	1,015	1,01	1,00	0,97	1,01	1,03	1,02
4	1,01	1,03	1,01	0,98	1,01	1,035	1,035
5	1,05	0,98	1,03	1,00	1,02	1,01	1,03
Σ	5,125	5,025	5,060	4,920	5,020	5,145	5,175
$\bar{x}$	1,025	1,005	1,012	0,984	1,004	1,029	1,035

TAB. 58

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,48	1,46	1,46	1,48	1,49	1,50	1,50
2	1,48	1,49	1,48	1,49	1,495	1,49	1,52
3	1,47	1,48	1,47	1,47	1,47	1,485	1,49
4	1,48	1,465	1,47	1,46	1,51	1,51	1,495
5	1,49	1,47	1,47	1,49	1,48	1,48	1,49
Σ	7,400	7,365	7,350	7,390	7,445	7,465	7,495
$\bar{x}$	1,480	1,473	1,470	1,478	1,489	1,493	1,499

TAB. 59

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{x} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,895	0,930	0,89	0,89	0,90	0,91	0,91
2	0,89	0,94	0,86	0,88	0,92	0,93	0,93
3	0,91	0,94	0,87	0,885	0,93	0,93	0,94
4	0,89	0,93	0,87	0,87	0,91	0,90	0,915
5	0,90	0,91	0,86	0,90	0,93	0,91	0,92
Σ	4,495	4,650	4,350	4,425	4,590	4,580	4,615
$\bar{x}$	0,899	0,930	0,87	0,885	0,918	0,916	0,923

TAB. 60

PRIEMERNÉ HODNOTY HRÚBKY PLETENINY

$\frac{F[N]}{x} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,035	1,021	1,026	1,032	1,042	1,040	1,056
2	0,825	0,822	0,935	0,880	0,893	0,940	1,025
3	1,025	1,005	1,012	0,984	1,004	1,029	1,035
4	1,480	1,473	1,470	1,478	1,489	1,493	1,499
5	0,899	0,930	0,870	0,885	0,918	0,916	0,923

Záver: Z grafických závislostí vyplýva, že hrúbka úpletu po suchej relaxácii má tendenciu sa, s rastúcou silou odťahu, zvyšovať.

8. VYHODNOTENIE GEOMETRICKÝCH PARAMETROV ÚPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

Po prevedení suchej relaxácie a vyhodnotení všetkých potrebných parametrov som previedla mokrú relaxáciu a to tak, že vzorky boli prané v automatickej pračke TATRAMAT 500.

Pračka bola nastavená na program 13 ⁷ VLNA
Pranie prebehlo pri teplote vody 30⁰ C. Pračka previedla trikrát máchanie v studenej vode. Vzorky sa prali 40 minút v 18 litroch vody a po opraní neboli odstredené.

Po vytiahnutí z pračky som ich opäť zložila voľne na vodorovnú podložku a sušila na voľno vzduchu. Po úplnom vysušení pletenín som urobila nasledujúce vyhodnotenie potrebných geometrických parametrov. Grafické závislosti pre mokrú relaxáciu sú prevedené (-.-)

8.1. ŠÍRKA ÚPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 61

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{PCN3}{10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	88,0	87,0	84,0	84,0	85,0	85,0	79,0
2	89,0	88,0	84,0	84,0	83,0	83,0	80,0
3	89,0	88,0	85,0	85,0	82,0	82,0	79,0
4	89,0	88,0	85,0	85,0	85,0	82,0	79,0
5	91,0	88,0	86,0	85,0	85,0	83,0	81,0
Σ	446	439	424	423	420	415,0	398
$\bar{x}$	89,2	87,8	84,8	84,6	84,0	83,0	79,6

TAB. 62

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	99,0	96,0	95,0	94,0	92,0	90,0	88,0
2	96,0	96,0	94,0	95,0	92,0	90,0	88,0
3	100,0	96,0	95,0	95,0	93,0	92,0	89,0
4	99,0	97,0	96,0	96,0	92,0	91,0	87,0
5	98,0	98,0	96,0	95,0	92,0	90,0	89,0
Σ	492,0	483,0	476,0	475,0	461,0	453,0	441,0
$\bar{x}$	98,4	96,6	95,2	95,0	92,2	90,6	88,2

TAB. 63

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	94,0	91,0	91,0	91,0	90,0	87,0	85,0
2	94,0	92,0	90,0	90,0	88,0	87,0	85,0
3	93,0	92,0	92,0	90,0	93,0	86,0	83,0
4	94,0	91,0	91,0	90,0	88,0	85,0	84,0
5	93,0	90,0	89,0	90,0	89,0	85,0	85,0
Σ	468,0	456,0	453,0	451,0	448,0	430,0	422,0
$\bar{x}$	93,6	91,2	90,6	90,2	89,6	86,0	84,4

TAB. 64

Vzorka č. 4 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{1 \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1 600	3 000
1	92,0	88,0	85,0	85,0	85,0	84,0	84,0
2	90,0	87,0	85,0	85,0	85,0	85,0	83,0
3	91,0	85,0	86,0	85,0	86,0	85,0	85,0
4	90,0	86,0	86,0	85,0	85,0	86,0	84,0
5	90,0	87,0	86,0	87,0	85,0	84,0	85,0
Σ	453,0	433,0	428,0	427,0	426,0	424,0	421,0
$\bar{x}$	90,6	86,6	85,6	85,4	85,2	84,8	84,2

TAB. 65

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{1 \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	105,0	101,0	101,0	99,0	101,0	98,0	96,0
2	106,0	102,0	100,0	101,0	102,0	96,0	99,0
3	106,0	103,0	100,0	100,0	103,0	99,0	96,0
4	107,0	102,0	100,0	100,0	102,0	99,0	97,0
5	106,0	102,0	102,0	102,0	102,0	100,0	97,0
Σ	530,0	510,0	503,0	502,0	501,0	492,0	485,0
$\bar{x}$	106,0	102,0	100,6	100,4	100,2	98,4	98,0

TAB. 66

PRIEMERNE HODNOTY ŠÍRKY ŮPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{FENJ}{x} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	178,4	175,6	169,6	169,2	168,0	166,0	159,2
2	196,8	193,2	190,4	190,0	184,4	181,2	176,4
3	187,2	182,4	181,2	180,4	179,2	172,0	168,8
4	181,2	173,2	171,2	170,8	170,4	169,6	168,4
5	212,0	204,0	201,2	200,8	200,4	196,8	194,0

Záver: Po praní dochádza opäť k poklesu hodnôt, ale závislosť má opäť exponenciálny charakter.

8.2. HUSTOTA STĹPKOV PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 67

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{FENJ}{x} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	112,5	112,5	115,0	115,0	120,0	120,0	125,0
2	110,0	115,0	112,5	117,5	120,0	125,0	130,0
3	110,0	115,0	117,5	115,0	122,5	135,0	130,0
4	112,5	112,5	115,0	122,5	115,0	125,0	125,0
5	105,0	115,0	115,0	115,0	117,5	120,0	125,0
Σ	550,0	570,0	575,0	585,0	595,0	625,0	635,0
$\bar{x}$	110,0	114,0	115,0	117,0	119,0	125,0	127,0

TAB. 68

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F(N)}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	85,0	85,0	85,0	85,0	82,5	85,0	80,0
2	87,5	85,0	87,5	85,0	80,0	85,0	82,5
3	85,0	87,5	82,5	87,5	85,0	82,5	82,5
4	90,0	85,0	85,0	82,5	82,5	80,0	80,0
5	92,5	90,0	82,5	80,0	85,0	80,0	80,0
Σ	440,0	432,5	422,5	420,0	415,0	412,5	405,0
$\bar{x}$	88,0	86,5	84,5	84,0	83,0	82,5	81,0

TAB. 69

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F(N)}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	87,5	90,0	95,0	95,0	92,5	95,0	100,0
2	90,0	92,5	90,0	97,5	97,5	95,0	100,0
3	90,0	90,0	90,0	92,5	95,0	95,0	102,5
4	90,0	87,5	95,0	92,5	95,0	105,0	97,5
5	87,5	90,0	95,0	90,0	90,0	95,0	100,0
Σ	445,0	450,0	465,0	467,5	470,0	485,0	500,0
$\bar{x}$	89,0	90,0	93,0	93,5	94,0	97,0	100,0

TAB. 70

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2	100,0	100,0	95,0	100,0	102,5	100,0	100,0
3	97,5	97,5	97,5	100,0	100,0	102,5	115,0
4	92,5	97,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
5	95,0	95,0	102,5	100,0	97,5	100,0	97,5
Σ	485,0	490,0	495,0	500,0	500,0	502,5	512,5
$\bar{x}$	97,0	98,0	99,0	100,0	100,0	100,5	102,5

TAB. 71

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	80,0	80,0	80,0	80,0	75,0	77,5	70,0
2	85,0	82,5	80,0	75,0	75,0	75,0	72,5
3	82,5	80,0	77,5	75,0	77,5	70,0	70,0
4	87,5	77,5	77,5	82,5	72,5	72,5	75,0
5	80,0	82,5	80,0	75,0	77,5	75,0	72,5
Σ	415,0	402,5	395,0	387,5	377,5	370,0	360,0
$\bar{x}$	83,0	80,5	79,0	77,5	77,5	74,0	72,0

TAB. 72

PRIEMERNE HODNOTY H_s PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{\bar{x} \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	110,0	114,0	115,0	117,0	119,0	125,0	127,0
2	88,0	86,5	84,5	84,0	83,0	82,5	81,0
3	89,0	90,0	93,0	93,5	94,0	97,0	100,0
4	97,0	98,0	99,0	100,0	100,0	100,5	102,5
5	83,0	80,5	79,0	77,5	75,5	74,0	72,0

Záver: Z grafov je vidieť, že opäť došlo k menším zmenám v pletenine, ale tvar závislostí sa nezmenil.

HUSTOTA RIADKOV PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 73

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{\bar{x} \cdot 10^{-2}}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	120,0	120,0	120,0	117,5	110,0	115,0
2	125,0	127,5	120,0	117,5	115,0	115,0	115,0
3	127,5	125,0	117,5	122,5	115,0	115,0	115,0
4	125,0	125,0	122,5	120,0	112,5	115,0	107,5
5	122,5	122,5	122,5	120,0	120,0	115,0	110,0
Σ	625,0	620,0	602,5	600,0	580,0	570,0	562,5
$\bar{x}$	125,0	124,0	120,5	120,0	116,0	114,0	112,5

TAB. 74

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	120,0	117,5	115,0	110,0	110,0	102,5
2	127,5	120,0	115,0	112,5	110,0	107,5	105,0
3	120,0	122,5	112,5	110,0	110,0	105,0	107,5
4	122,5	120,0	115,0	117,5	107,5	107,5	105,0
5	120,0	117,5	122,5	115,0	112,5	110,0	105,0
Σ	615,0	609,0	582,5	570,0	550,0	540,0	525,0
$\bar{x}$	123,0	120,0	116,5	114,0	110,0	108,0	105

TAB. 75

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	127,5	125,0	125,0	120,0	115,0	115,0	115,0
2	130,0	125,0	120,0	120,0	120,0	115,0	112,5
3	127,5	130,0	122,5	125,0	120,0	112,5	112,5
4	125,0	125,0	125,0	125,0	122,5	120,0	115,0
5	130,0	127,5	127,5	125,0	117,5	112,5	110,0
Σ	640,0	627,5	620,0	615,0	595,0	575,0	565,0
$\bar{x}$	128,0	125,5	124,0	123,0	119,0	115,0	113,0

TAB. 76

Vzorka č. 4 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	115,0	115,0	115,0	115,0	110,0	112,5	110,0
2	115,0	112,5	115,0	115,0	110,0	107,5	110,0
3	120,0	112,5	115,0	117,5	110,0	110,0	110,0
4	122,5	120,0	115,0	112,5	115,0	110,0	107,5
5	120,0	120,0	115,0	110,0	110,0	110,0	110,0
Σ	592,5	580,0	575,0	570,0	555,0	550,0	547,5
$\bar{x}$	118,5	116,0	115,0	114,0	111,0	110,0	109,0

TAB. 77

Vzorka č. 5 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	127,5	125,0	125,0	120,0	115,0	110,0	107,5
2	130,0	125,0	122,5	122,5	115,0	110,0	100,0
3	127,5	125,0	122,5	115,0	115,0	112,5	105,0
4	125,0	120,0	120,0	117,5	115,0	112,5	105,0
5	125,0	125,0	120,0	115,0	115,0	110,0	107,5
Σ	635,0	620,0	610,0	590,0	575,0	555,0	525,0
$\bar{x}$	127,0	124,0	122,0	118,0	115,0	111,0	105,0

TAB. 78

PRIEMERNÉ HODNOTY H_r PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{x \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	125,0	124,0	120,0	120,0	116,0	114,0	112,5
2	123,0	120,0	116,5	114,0	110,0	108,0	105,0
3	128,0	125,5	124,0	123,0	119,0	115,0	113,0
4	118,5	116,0	115,0	114,0	111,0	110,0	109,5
5	127,0	124,0	122,0	118,0	115,0	111,0	105,0

TAB. 79

CELKOVÁ HUSTOTA

$\frac{F[N]}{x \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	13750	14136	13857,5	14040	13804	14250	14287,5
2	10824	10380	9844,3	9576	9130	8910	8505
3	11392,0	11250	11532	11500,5	11186	11155	11300
4	11494,5	11386	11385	11100	11100	11100	11223,8
5	10541	9982	9638	9145	8682,5	8214	7560

Záver: Po praní sa hodnoty hustoty riadkov zvýšili oproti suchej relaxácii, ale tvar závislosti zostáva zachovaný.

8.3. DĚŽKA NITE V OČKU PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 80

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	406,7	408,5	406,7	414,0	415,2	414,6	417,7
2	409,8	411,6	409,8	412,8	415,2	418,9	419,5
3	407,9	411,0	411,6	416,6	416,5	417,7	421,3
4	408,5	410,0	414,0	413,4	420,1	418,9	420,1
5	409,2	408,5	414,6	413,2	414,6	420,1	417,1
Σ	2042,09	2050,01	2056,71	2070,01	2081,70	2090,24	2095,72
$\bar{x}$	408,4	410,0	411,3	414,0	416,3	418,0	419,1

TAB. 81

Vzorka č. 2 - 20 vl/80 PAN

$\frac{F[N]}{l} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	411,6	408,5	414,0	422,0	423,2	426,8	430,5
2	409,2	415,2	417,1	417,7	424,4	425,0	428,7
3	413,4	414,0	417,1	418,9	426,2	426,2	429,9
4	412,2	412,8	416,5	423,2	425,6	428,1	426,8
5	409,2	404,6	415,9	418,9	422,0	424,4	431,1
Σ	2055,48	2065,23	2080,47	2100,60	2121,34	2139,49	2146,96
$\bar{x}$	411,1	413,0	416,1	420,1	424,3	426,1	429,4

TAB. 82

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	405,5	408,5	411,6	413,4	413,4	415,8	417,1
2	408,5	412,8	410,4	411,6	415,2	412,8	417,1
3	406,7	407,9	409,8	410,4	412,8	416,5	413,4
4	403,7	404,2	405,5	412,8	411,6	415,2	417,7
5	407,3	407,3	413,4	412,8	413,4	415,8	415,8
Σ	2031,72	2040,86	2050,61	2060,96	2066,44	2076,22	2081,07
$\bar{x}$	406,3	408,2	410,1	412,2	413,3	415,2	416,2

TAB. 83

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	429,3	430,5	436,6	432,9	436,6	440,8	442,7
2	429,9	428,7	432,3	437,2	438,4	440,2	440,8
3	427,4	430,5	436,0	436,0	439,6	437,2	439,6
4	425,0	430,5	433,5	437,2	437,8	438,4	439,0
5	429,3	429,9	431,7	438,4	438,4	439,6	440,3
Σ	2140,86	2150,01	2170,13	2181,72	2190,83	2196,34	2205,49
$\bar{x}$	428,2	430,0	434,0	436,3	438,2	439,3	441,1

TAB. 84

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	408,5	409,1	411,0	414,0	418,3	417,7	422,6
2	411,6	409,2	415,2	417,1	416,5	420,7	421,9
3	412,2	417,7	412,8	417,1	417,7	419,5	418,9
4	409,1	410,4	413,4	416,5	421,9	420,1	420,2
5	408,5	409,1	413,4	415,8	417,1	417,1	423,0
Σ	2050,00	2055,49	2065,84	2080,49	2091,46	2095,11	2104,88
$\bar{x}$	410,0	411,1	413,2	416,1	418,3	419,0	421,0

TAB. 85

PRIEMERNE HODNOTY DĹŽKY NITE NA 100 STĹPKOV PO MOKREJ
RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{\bar{x}} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	408,4	410,0	411,3	414,0	416,3	418,0	419,1
2	411,1	413,0	416,1	420,1	424,3	426,1	429,4
3	406,3	408,2	410,1	412,2	413,3	415,2	416,2
4	428,2	430,0	434,0	436,3	438,2	439,3	441,4
5	410,0	411,1	413,2	416,1	418,3	419,0	421,0

TAB. 86

SPOTREBA NITE NA JEDNO OČKO PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{z} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	4,08	4,10	4,11	4,14	4,16	4,18	4,19
2	4,11	4,13	4,16	4,20	4,24	4,26	4,29
3	4,06	4,08	4,10	4,12	4,13	4,15	4,16
4	4,28	4,30	4,34	4,36	4,38	4,39	4,41
5	4,10	4,11	4,13	4,16	4,18	4,19	4,21

Záver: Vplyvom prania nastávajú ďalšie menšie úpravy
v štruktúre úpletu a teda vzrástli i hodnoty dĺž-
ky nite v očku.

8.4. HRÚBK A PLETENINY PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 87

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{z} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,03	1,03	1,06	1,02	1,04	1,01	1,04
2	1,03	1,04	1,05	1,03	1,03	1,02	1,06
3	1,055	1,02	1,07	1,04	1,05	1,01	1,04
4	1,02	1,005	1,04	1,03	1,06	1,00	1,03
5	1,04	1,01	1,06	1,01	1,03	1,02	1,03
Σ	5,175	5,105	5,280	5,130	5,210	5,060	5,200
$\bar{x}$	1,035	1,021	1,056	1,026	1,042	1,012	1,040

TAB. 88

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,83	0,82	1,01	1,02	1,02	1,01	1,03
2	0,815	0,82	1,005	1,015	1,025	1,00	1,035
3	0,83	0,83	1,02	1,01	1,01	1,01	1,03
4	0,83	0,81	1,00	1,00	1,03	1,02	1,02
5	0,82	0,83	0,99	1,02	1,02	1,005	1,01
Σ	4,125	4,110	5,025	5,065	5,105	5,045	5,125
$\bar{x}$	0,825	0,822	1,005	1,013	1,021	1,009	1,025

TAB. 89

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,04	1,03	0,95	1,00	1,00	1,02	1,04
2	1,025	1,03	0,96	1,01	1,00	1,04	1,03
3	1,03	1,02	0,93	1,005	1,01	1,025	1,03
4	1,01	1,02	0,92	0,99	1,02	1,02	1,02
5	1,02	1,045	0,94	1,02	1,03	1,01	1,04
Σ	5,125	5,145	4,700	5,025	5,060	5,115	5,16
$\bar{x}$	1,025	1,029	0,940	1,005	1,012	1,023	1,032

TAB. 90

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,47	1,49	1,485	1,47	1,47	1,49	1,49
2	1,48	1,47	1,50	1,475	1,48	1,48	1,50
3	1,48	1,48	1,49	1,48	1,49	1,48	1,495
4	1,45	1,46	1,47	1,47	1,48	1,50	1,48
5	1,47	1,49	1,48	1,46	1,48	1,49	1,49
Σ	7,35	7,39	7,425	7,355	7,440	7,444	7,455
$\bar{x}$	1,470	1,478	1,485	1,471	1,480	1,488	1,491

TAB. 91

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,90	0,92	0,92	0,92	0,89	0,88	0,85
2	0,925	0,91	0,91	0,90	0,91	0,84	0,87
3	0,89	0,95	0,92	0,86	0,86	0,86	0,85
4	0,88	0,94	0,93	0,93	0,89	0,87	0,86
5	0,90	0,93	0,90	0,89	0,88	0,88	0,88
Σ	4,195	4,650	4,580	4,500	4,420	4,330	4,310
$\bar{x}$	0,893	0,930	0,916	0,900	0,884	0,866	0,862

TAB. 92

PRIEMERNE HODNOTY HRÚBKY ÚPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{F[N]}{\bar{x}} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	1,035	1,021	1,056	1,026	1,042	1,012	1,040
2	0,825	0,822	1,005	1,013	1,021	1,009	1,025
3	1,025	1,029	0,980	1,005	1,012	1,023	1,032
4	1,470	1,478	1,485	1,471	1,480	1,488	1,491
5	0,899	0,930	0,916	0,900	0,884	0,886	0,862

Záver: Mokrou relaxáciou hodnoty hrúbky úpletu klesajú.
V niektorých prípadoch je tvar závislosti rovnaký
ako u pleteniny po suchej relaxácii.

8.5. HMOTNOSŤ ÚPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

TAB. 93

Vzorka č. 1 - 45 vl/55 PES

$\frac{F[N]}{\bar{x}} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,331	0,362	0,320	0,330	0,390	0,399	0,397
2	0,323	0,354	0,312	0,330	0,389	0,397	0,396
3	0,323	0,353	0,312	0,338	0,389	0,398	0,397
4	0,323	0,354	0,311	0,330	0,390	0,398	0,407
5	0,322	0,353	0,312	0,330	0,390	0,397	0,397
Σ	1,623	1,776	1,565	1,659	1,949	1,990	1,994
$\bar{x}$	0,325	0,355	0,313	0,332	0,390	0,398	0,399

TAB. 94

Vzorka č. 2 - 20 v1/80 PAN

$\frac{FENJ_d}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,466	0,415	0,443	0,445	0,450	0,451	0,450
2	0,427	0,423	0,438	0,439	0,445	0,450	0,451
3	0,428	0,423	0,439	0,439	0,445	0,450	0,452
4	0,427	0,433	0,438	0,439	0,445	0,450	0,452
5	0,429	0,423	0,438	0,439	0,445	0,449	0,451
Σ	2,176	2,107	2,197	2,202	2,228	2,251	2,226
$\bar{x}$	0,435	0,421	0,439	0,440	0,445	0,450	0,451

TAB. 95

Vzorka č. 3 - 45 v1/55 PES

$\frac{FENJ_d}{i} \cdot 10^2$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,399	0,385	0,396	0,355	0,346	0,339	0,374
2	0,391	0,386	0,387	0,347	0,339	0,331	0,365
3	0,391	0,385	0,387	0,347	0,339	0,331	0,365
4	0,365	0,386	0,387	0,347	0,339	0,331	0,364
5	0,391	0,386	0,387	0,347	0,338	0,332	0,365
Σ	1,937	1,938	1,944	1,743	1,702	1,664	1,833
$\bar{x}$	0,387	0,388	0,389	0,349	0,340	0,333	0,367

TAB. 96

Vzorka č. 4 - 20 v1/80 PAN

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,536	0,551	0,566	0,524	0,587	0,595	0,591
2	0,530	0,543	0,558	0,516	0,578	0,587	0,584
3	0,531	0,543	0,559	0,516	0,579	0,588	0,584
4	0,530	0,542	0,558	0,516	0,579	0,588	0,585
5	0,530	0,543	0,558	0,517	0,579	0,589	0,587
Σ	2,658	2,721	2,800	2,589	2,901	2,947	2,932
$\bar{x}$	0,532	0,544	0,560	0,518	0,580	0,589	0,586

TAB. 97

Vzorka č. 5 - 45 v1/55 PES

$\frac{F[N]}{i \cdot 10^2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,278	0,287	0,298	0,285	0,288	0,290	0,290
2	0,275	0,281	0,292	0,279	0,281	0,287	0,288
3	0,278	0,281	0,291	0,279	0,282	0,287	0,282
4	0,279	0,281	0,292	0,279	0,281	0,288	0,288
5	0,278	0,281	0,292	0,279	0,281	0,291	0,288
Σ	1,388	1,412	1,465	1,402	1,413	1,443	1,441
$\bar{x}$	0,278	0,282	0,293	0,280	0,283	0,289	0,288

TAB. 98

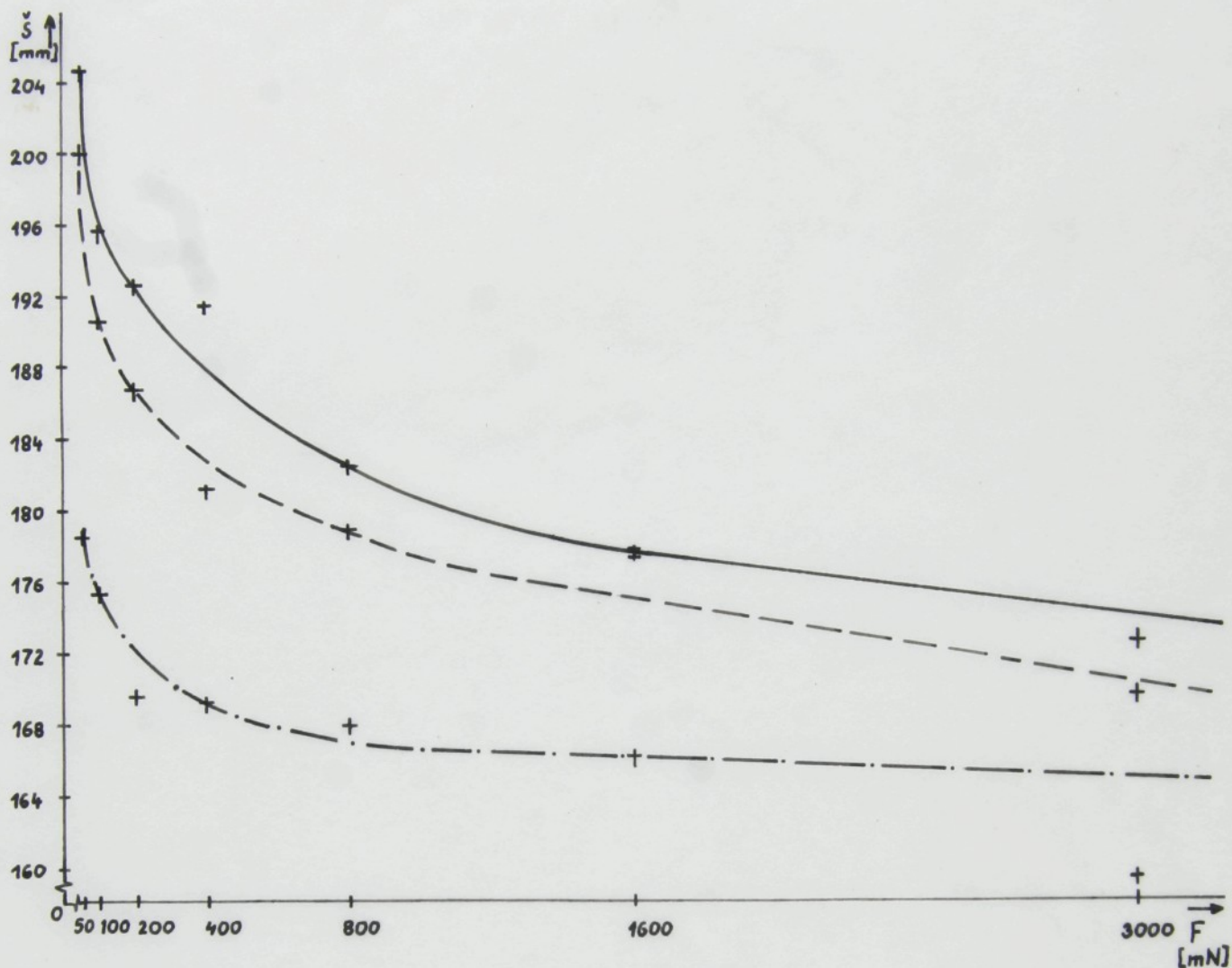
PRIEMERNE HODNOTY HMOTNOSTI ÚPLETU PO MOKREJ RELAXÁCII

$\frac{F_{\text{UJ}}}{x} \cdot 10^{-2}$	50	100	200	400	800	1600	3000
1	0,325	0,355	0,313	0,332	0,390	0,398	0,399
2	0,435	0,421	0,439	0,440	0,445	0,450	0,451
3	0,387	0,388	0,389	0,349	0,340	0,333	0,367
4	0,532	0,544	0,560	0,530	0,580	0,589	0,586
5	0,278	0,282	0,293	0,280	0,283	0,289	0,288

Záver: Hmotnosť pleteniny má po praní prevažne stúpajúcu tendenciu.

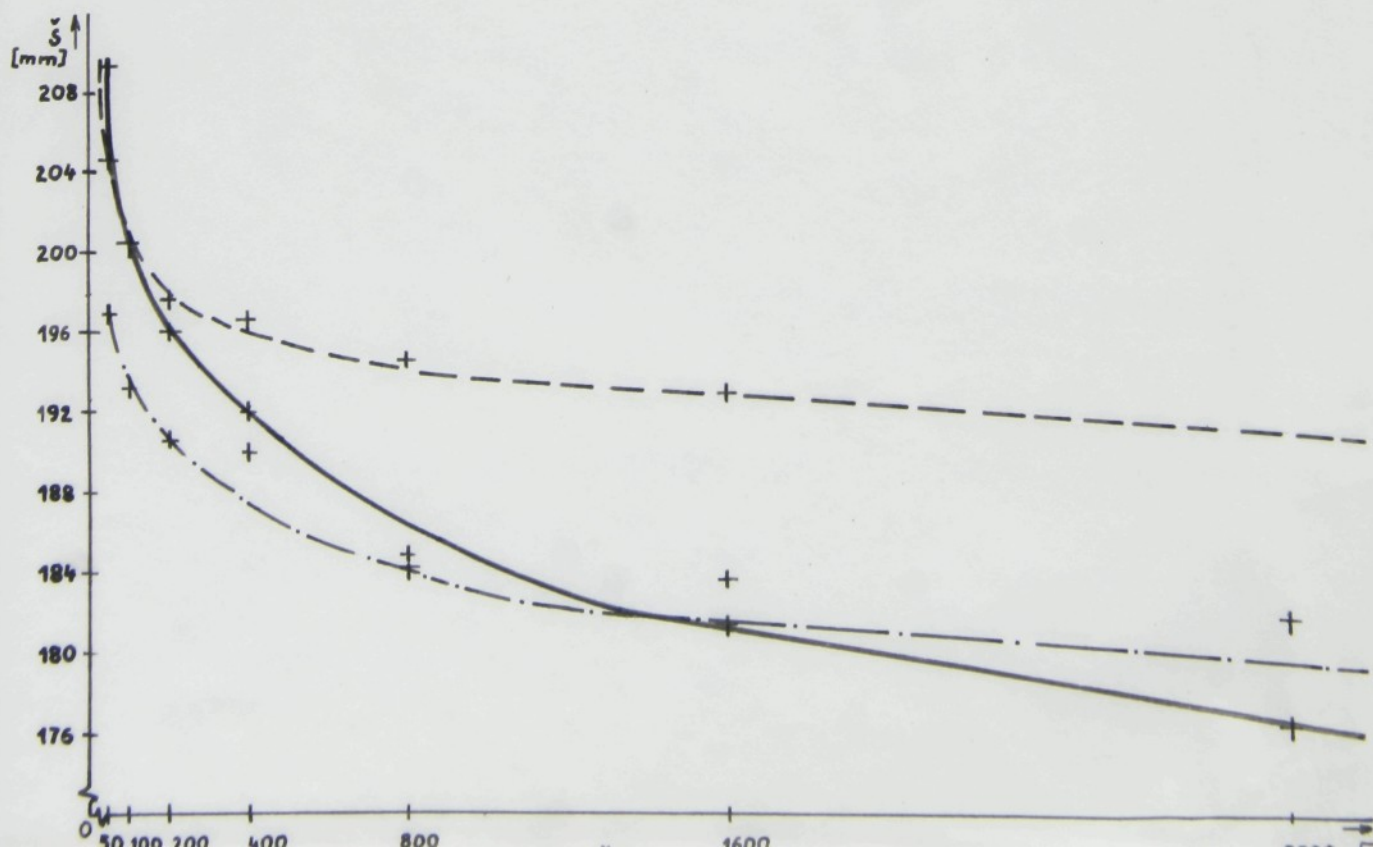
ŠÍRKA ÚPLETU

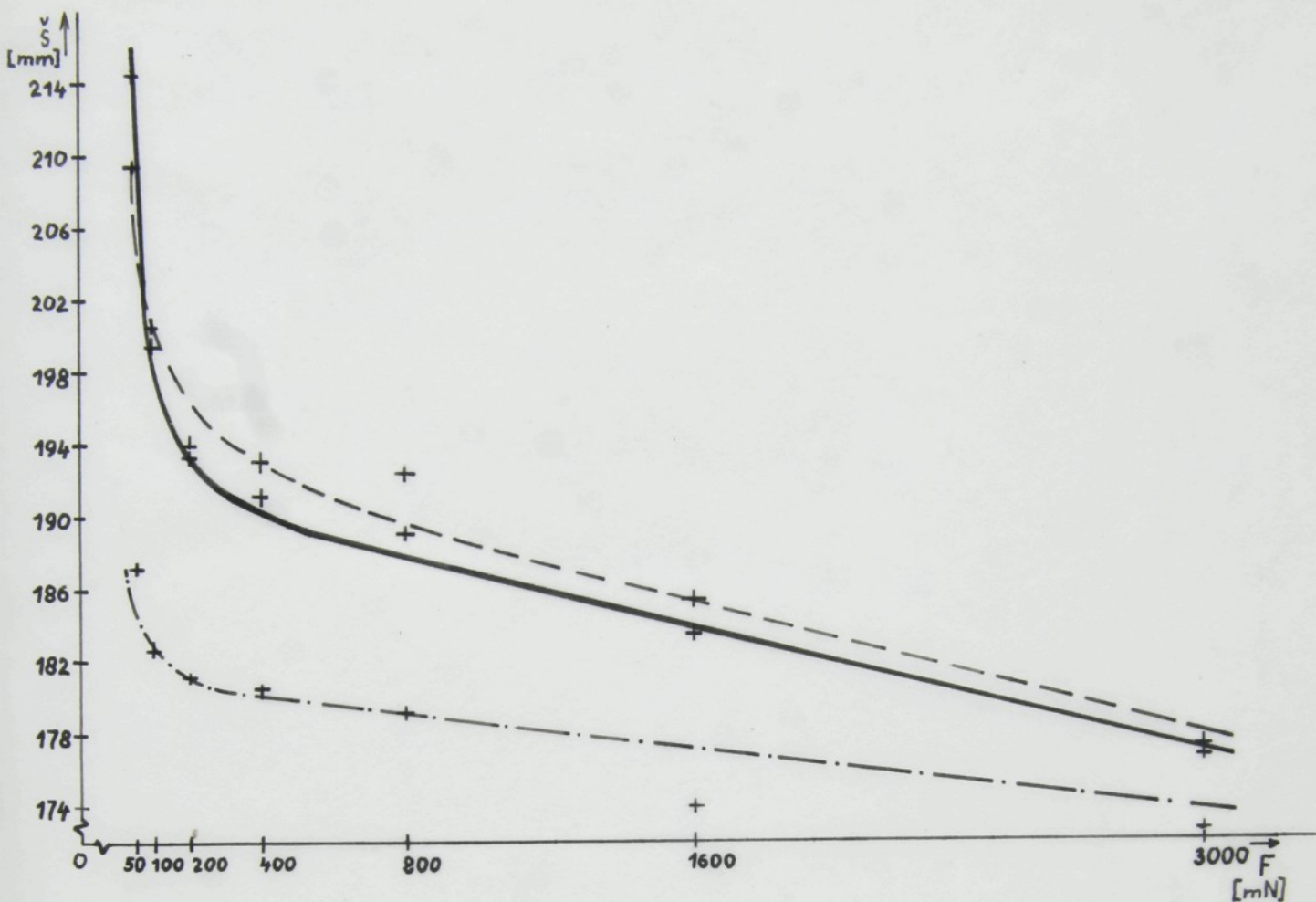
vzorka č.1



graf č.1

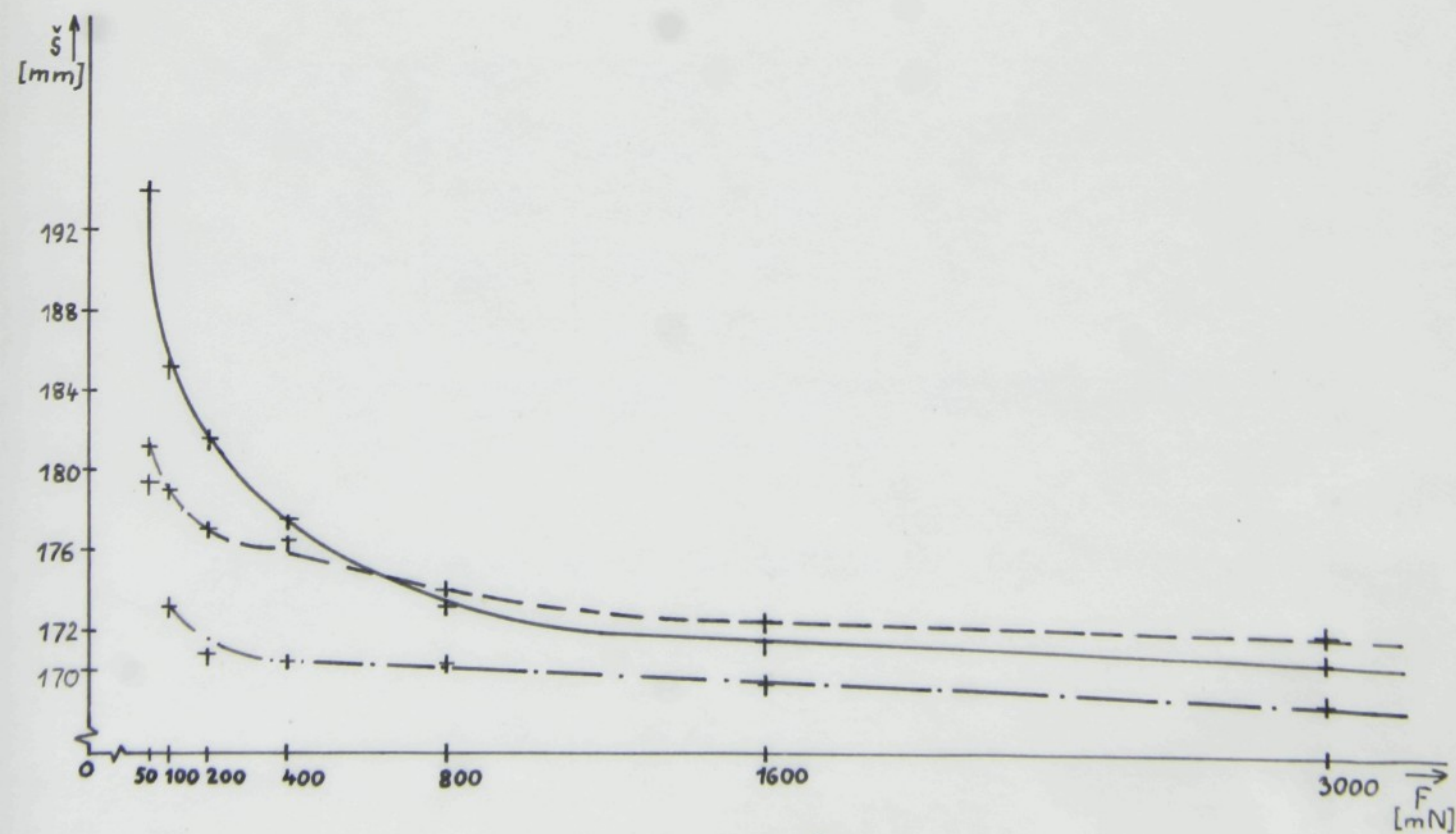
vzorka č.2



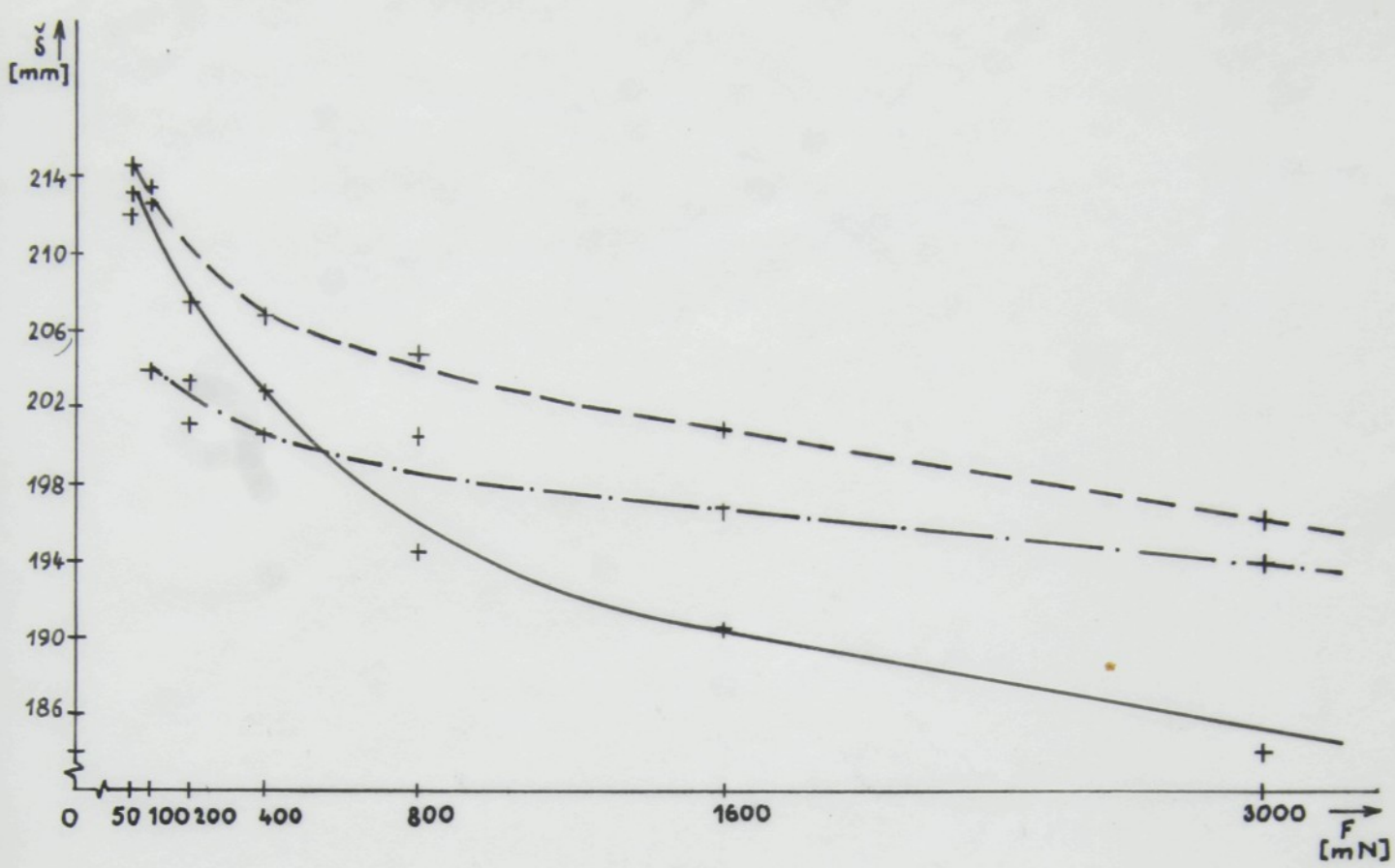


graf č.3

vzorka č.4

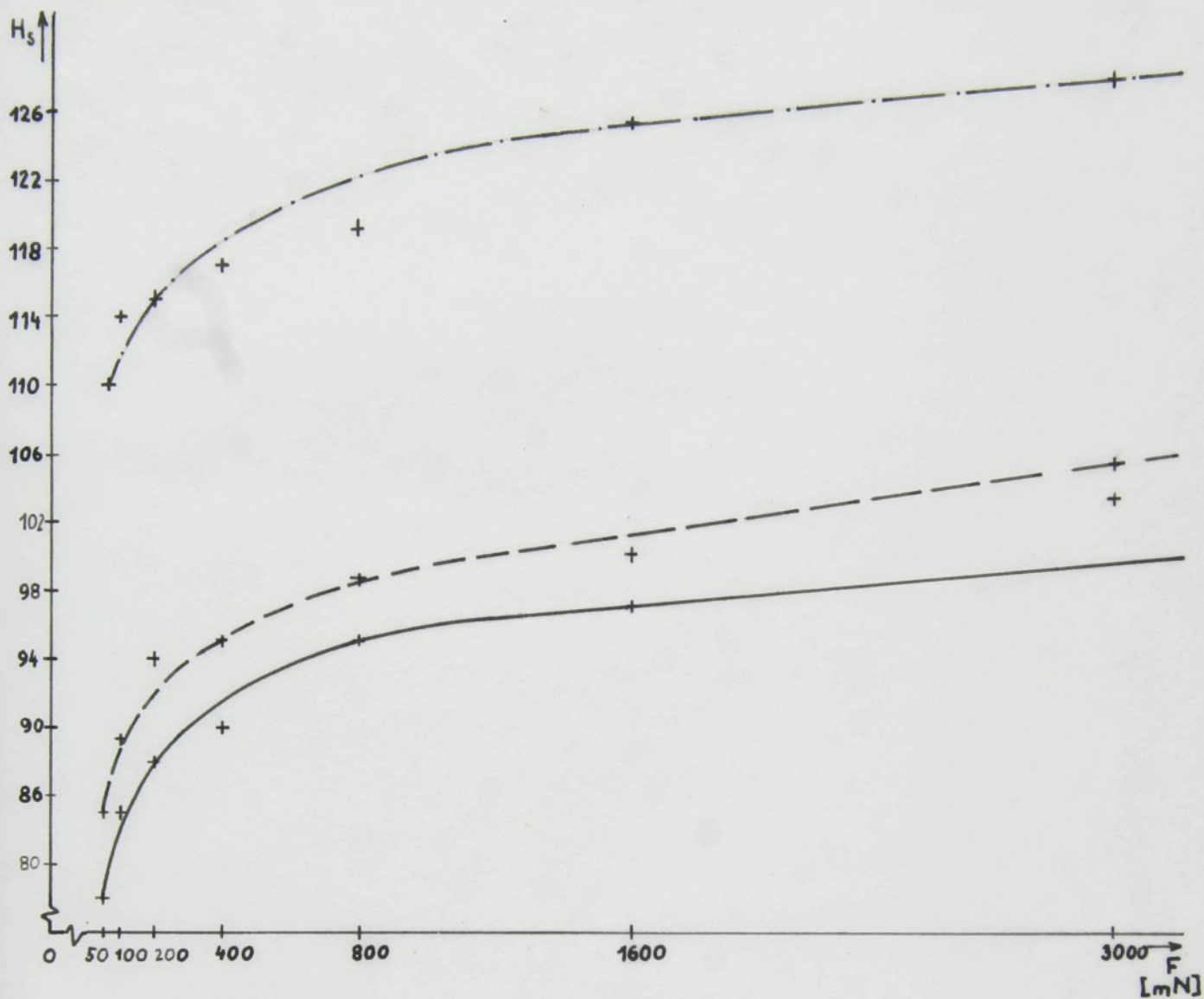


graf č.4



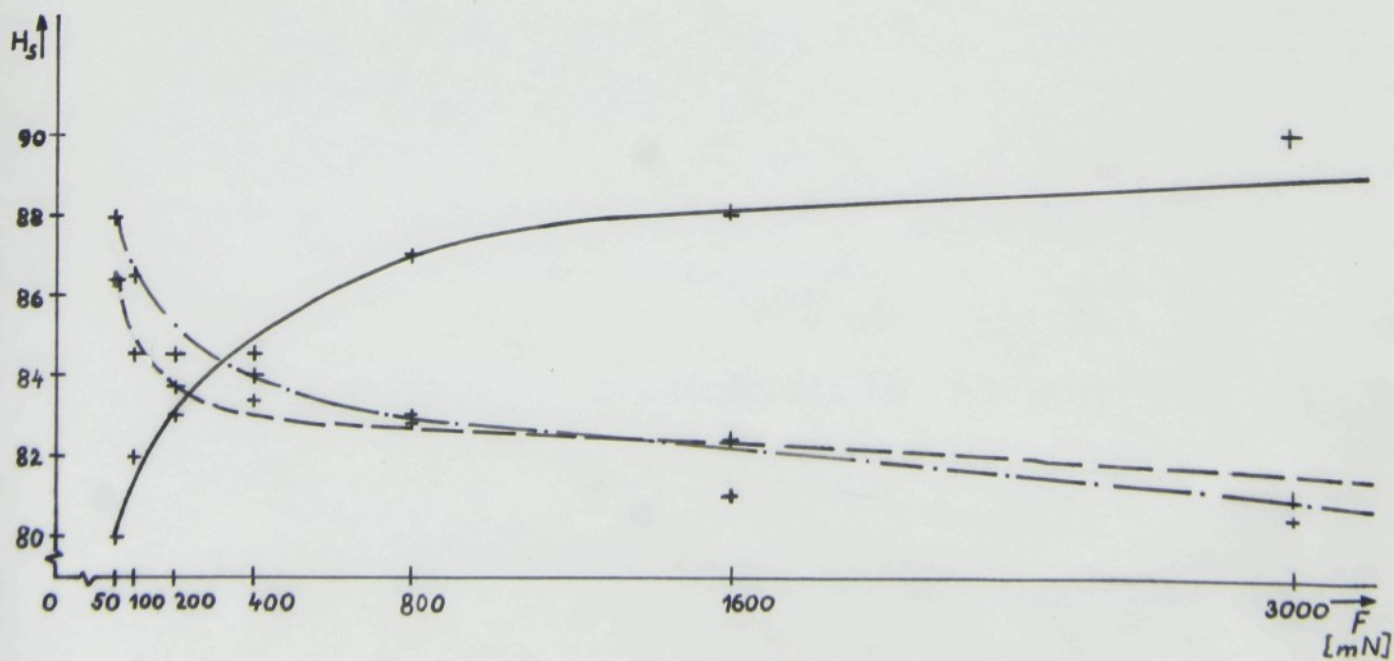
graf č.5

vzorka č.1

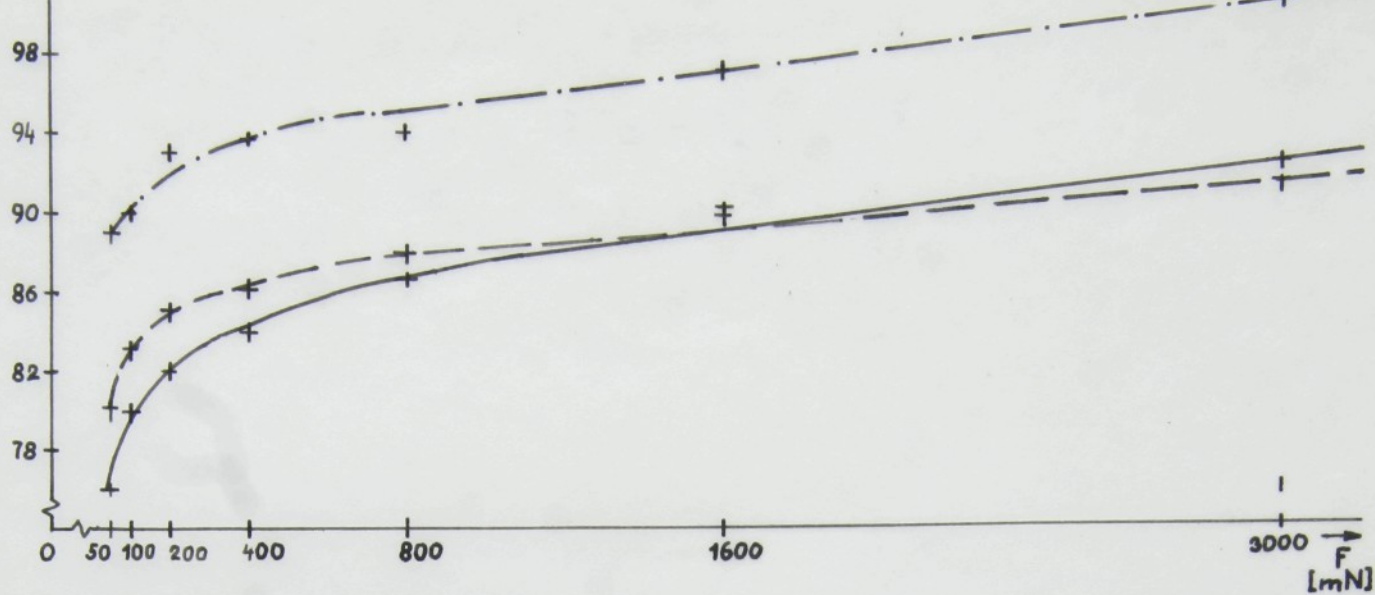


graf č.6

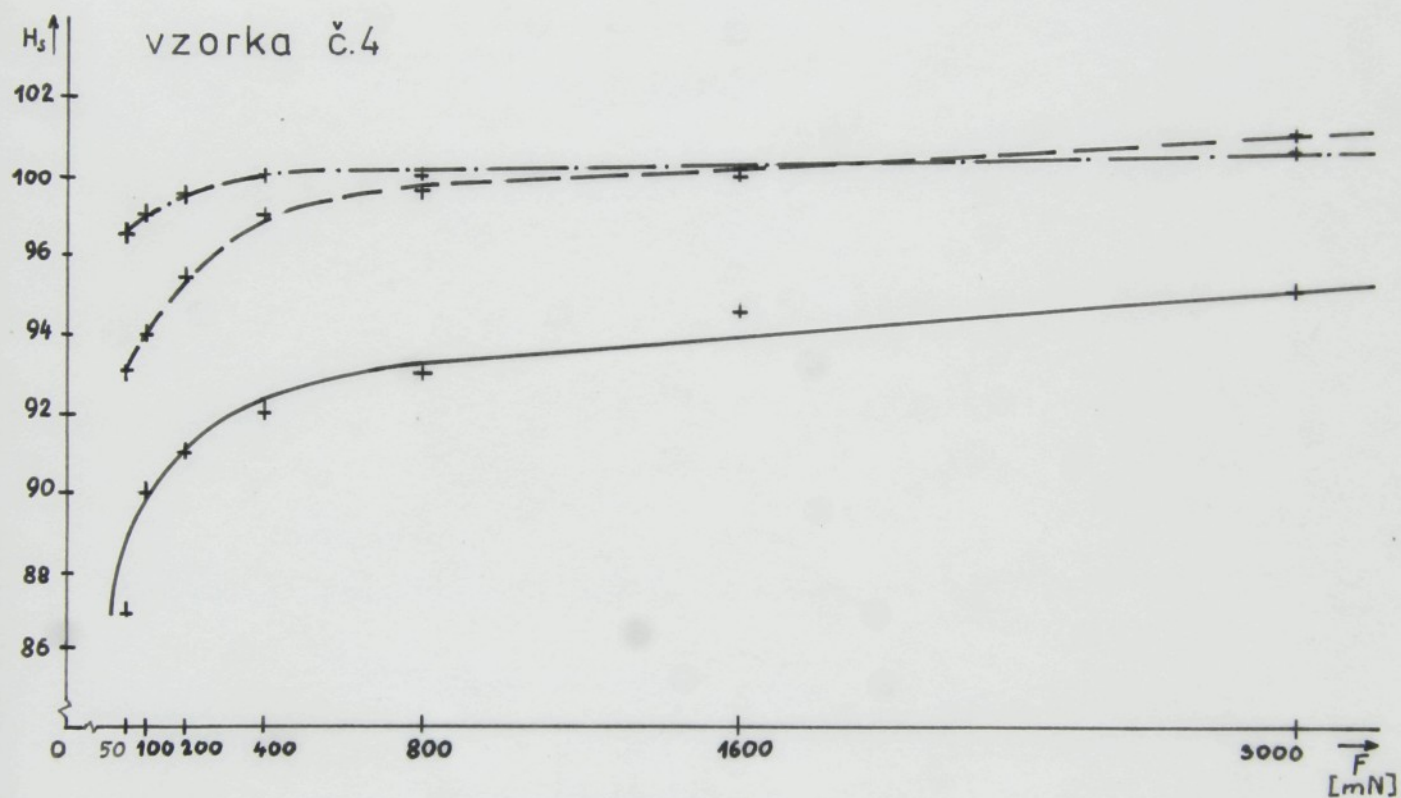
vzorka č.2



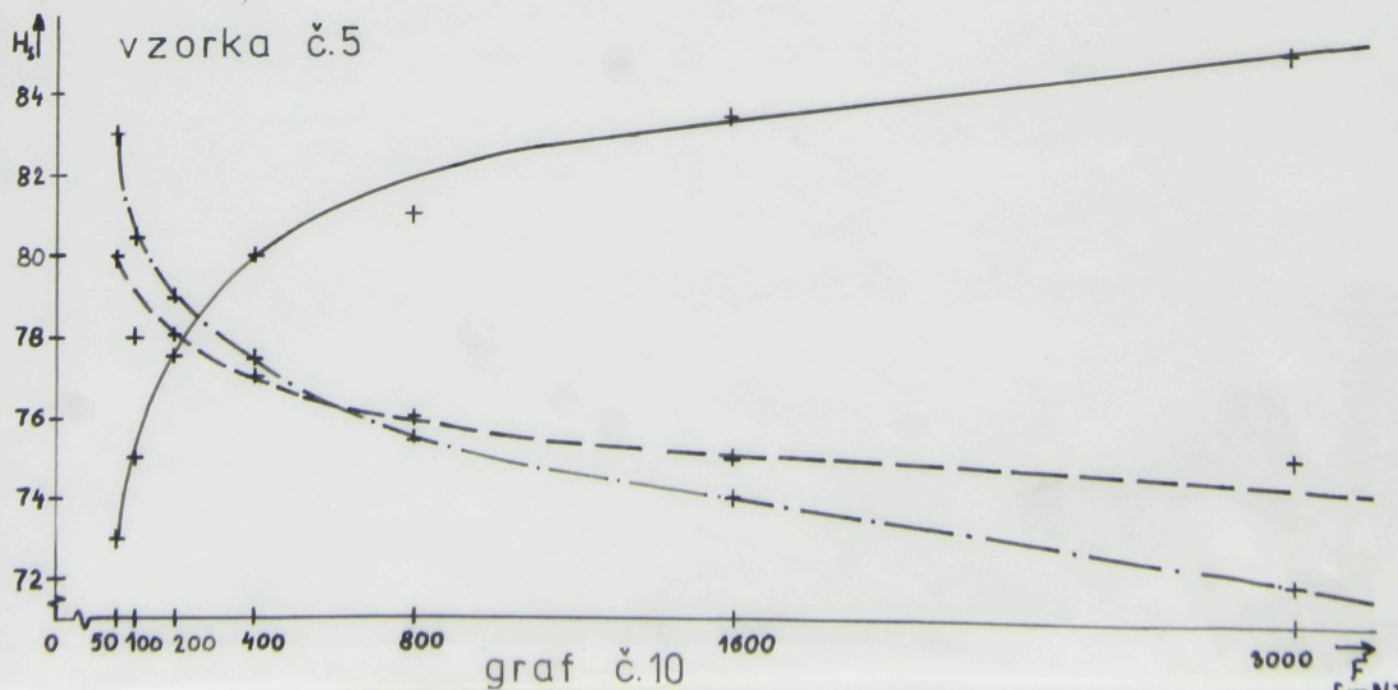
graf č.7



graf č.8

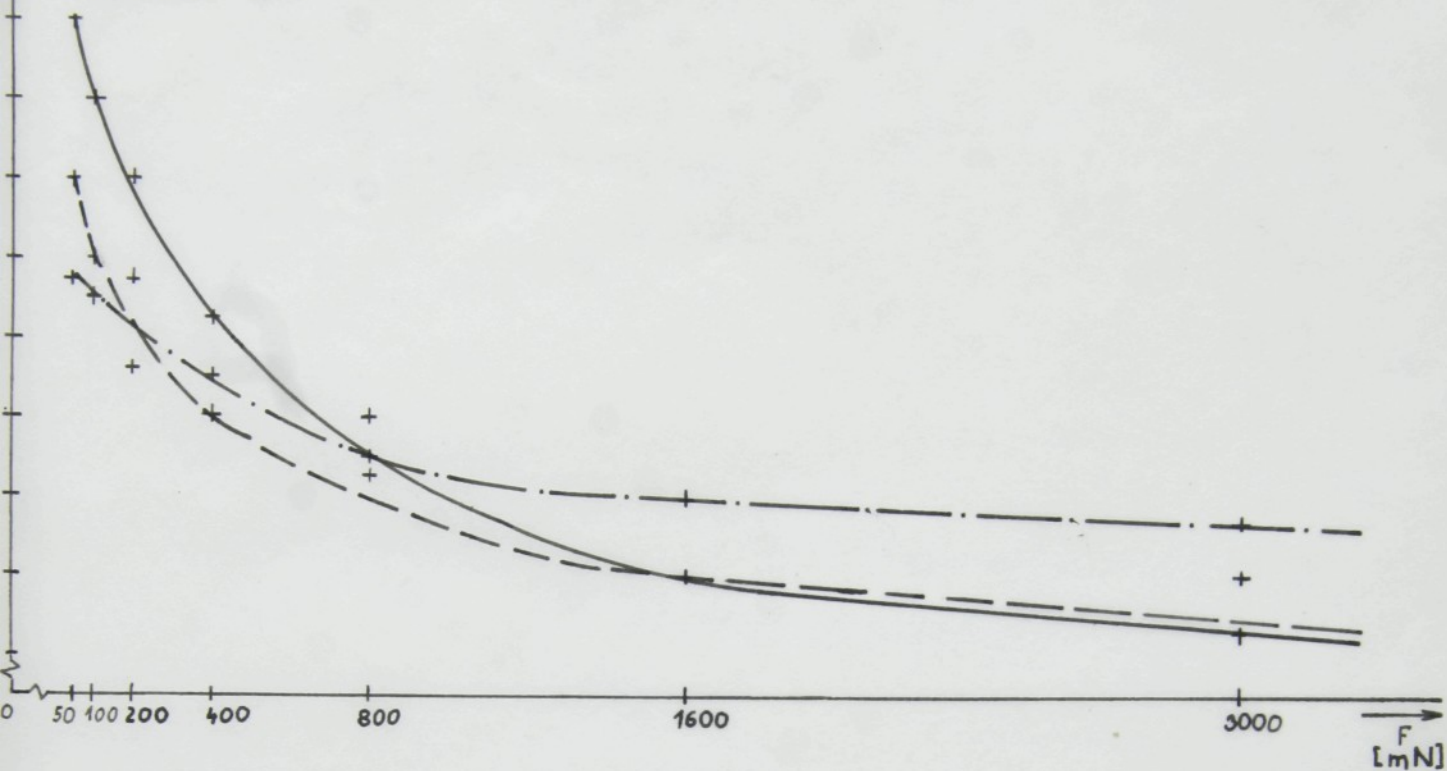


graf č.9



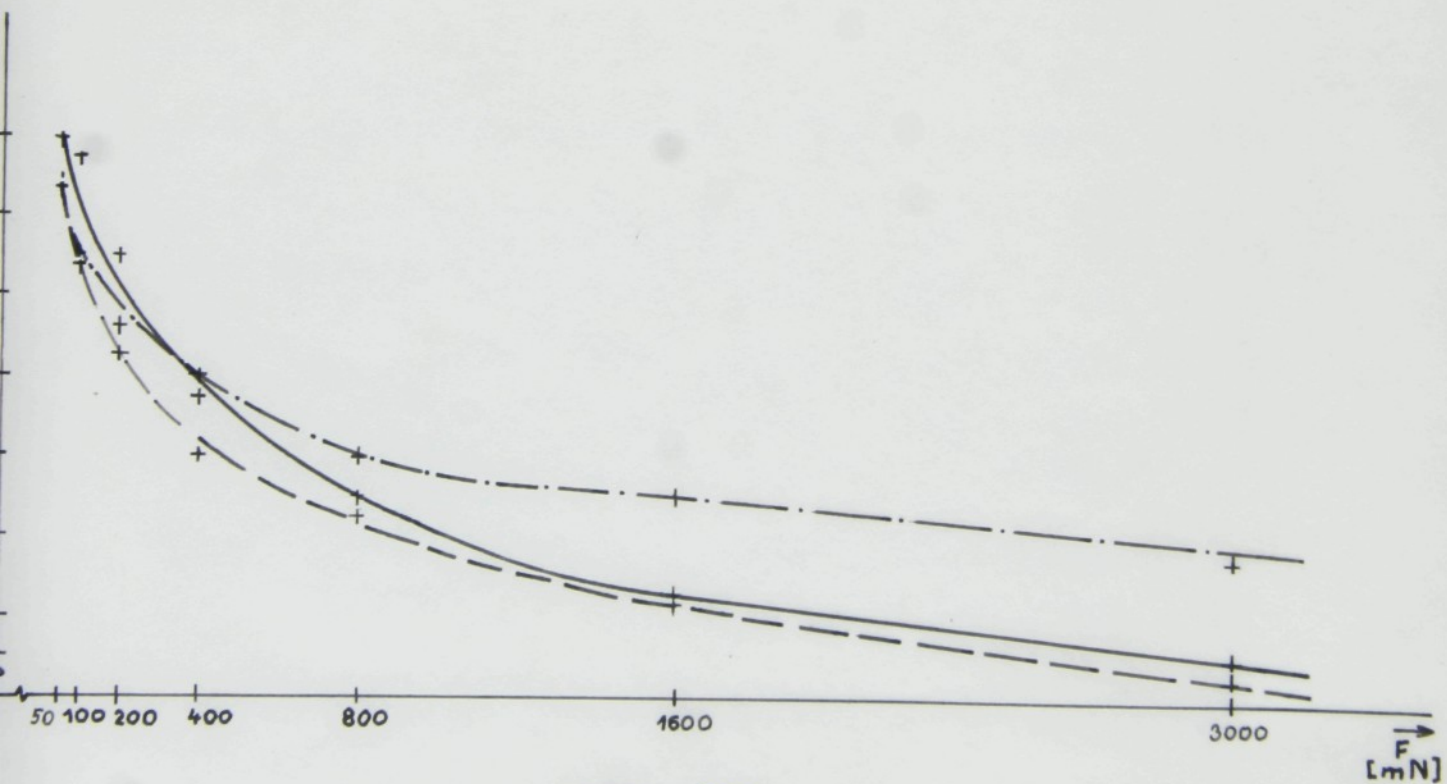
graf č.10

vzorka č.1



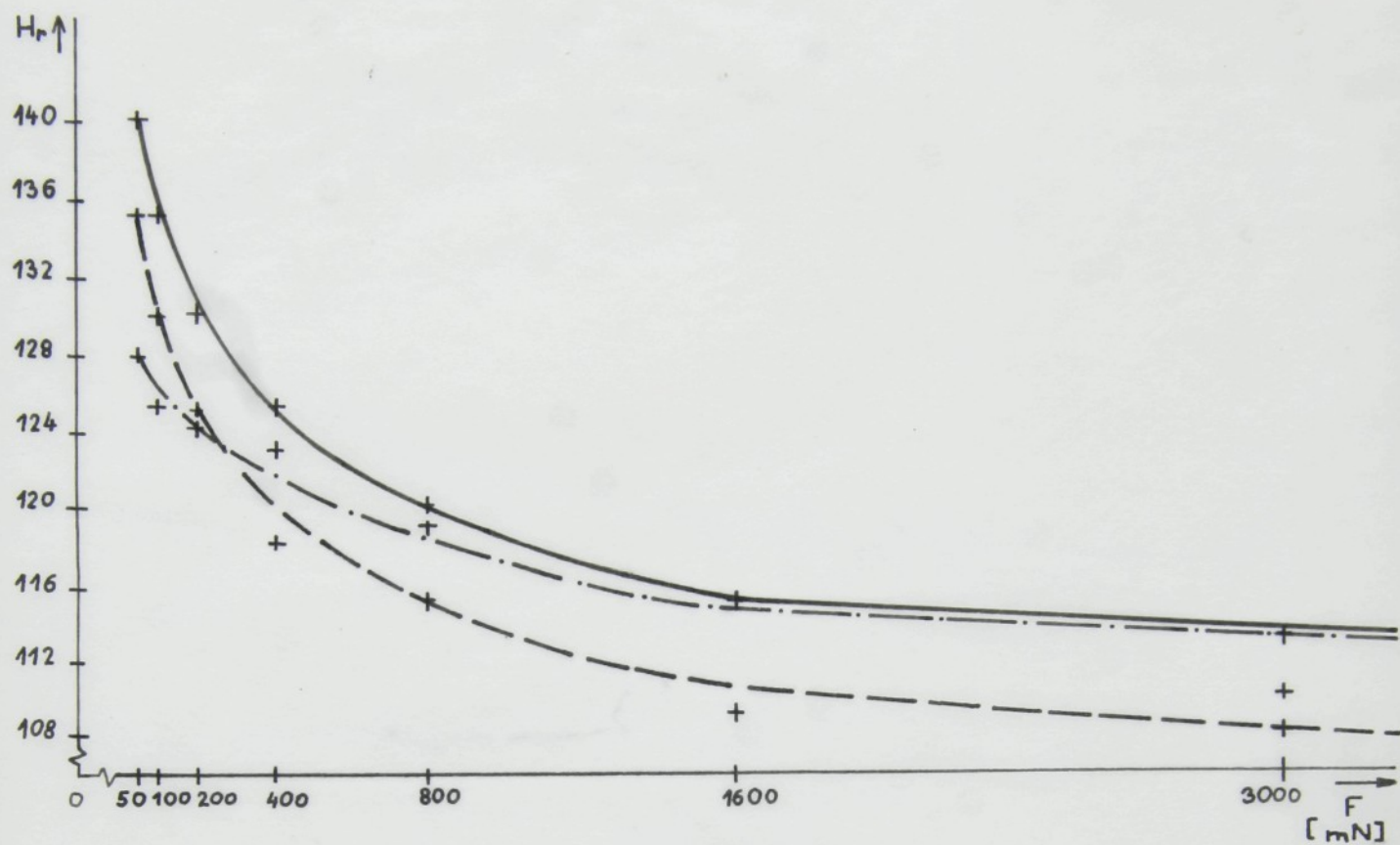
graf č.11

vzorka č.2



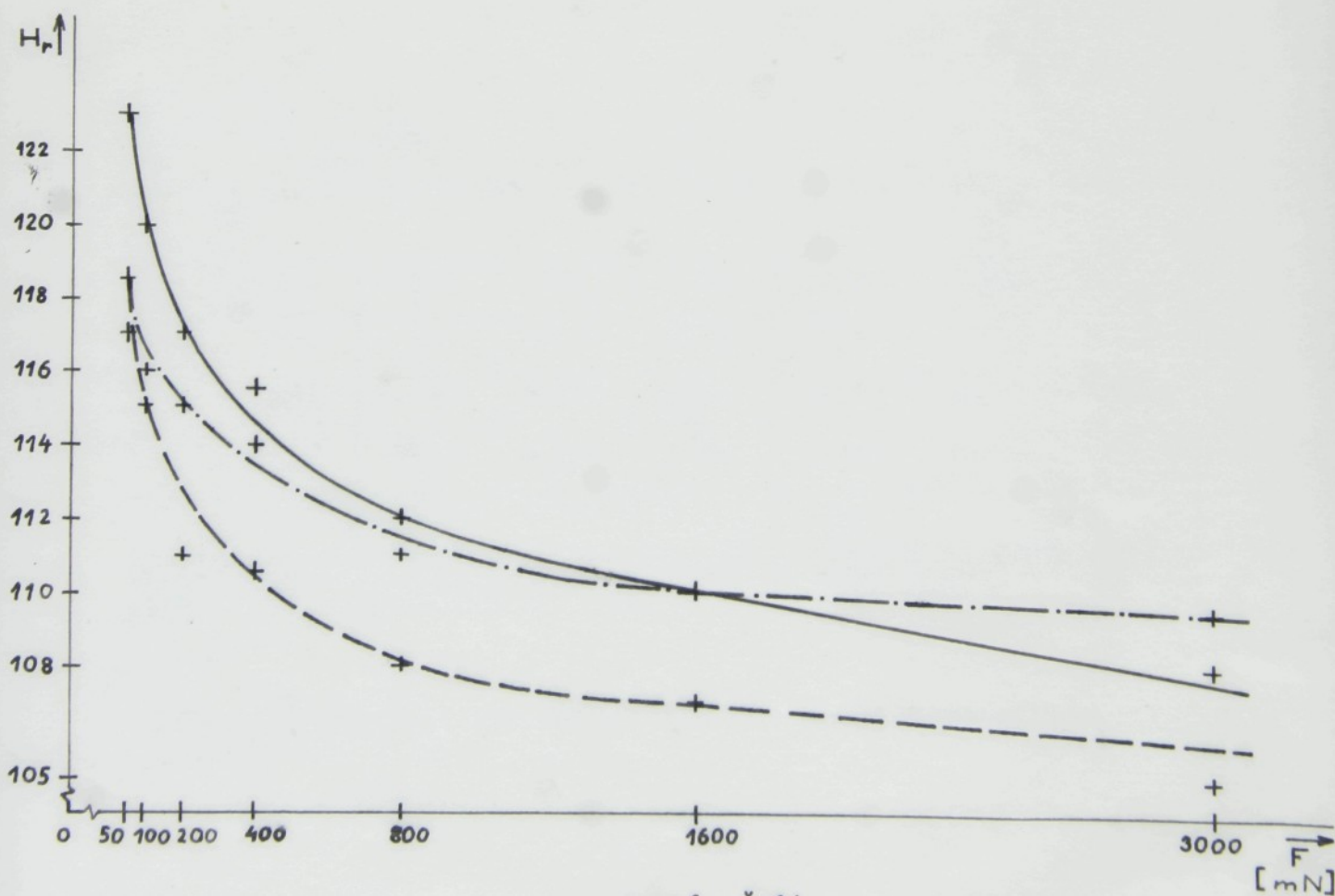
graf č.12

vzorka č.3

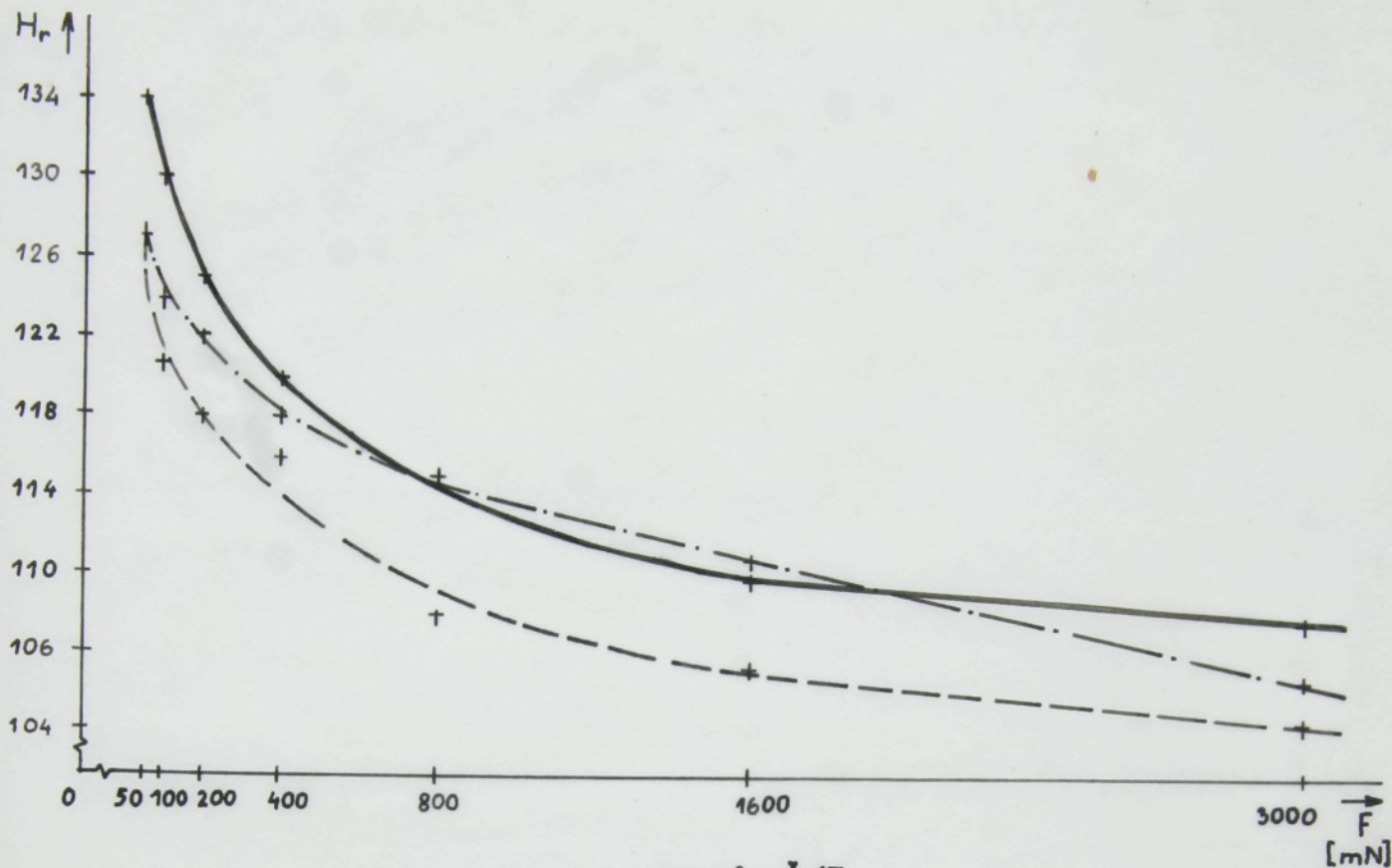


graf č.13

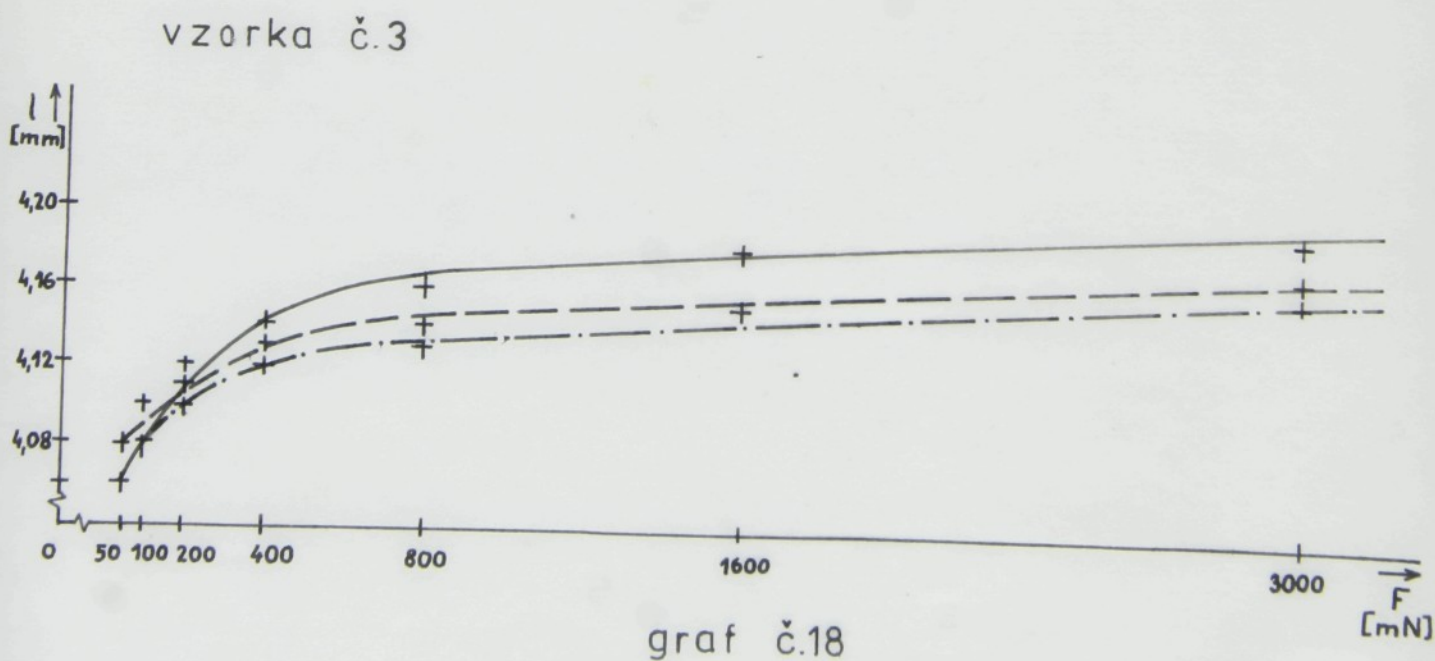
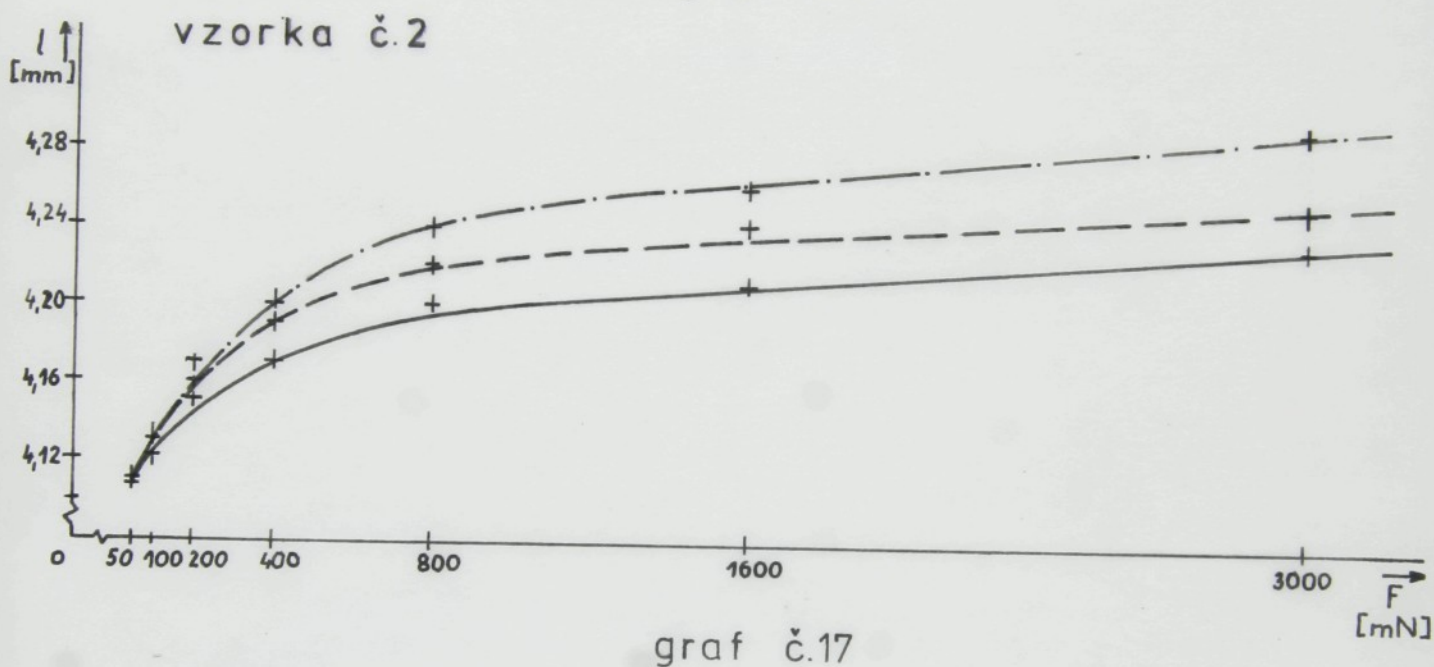
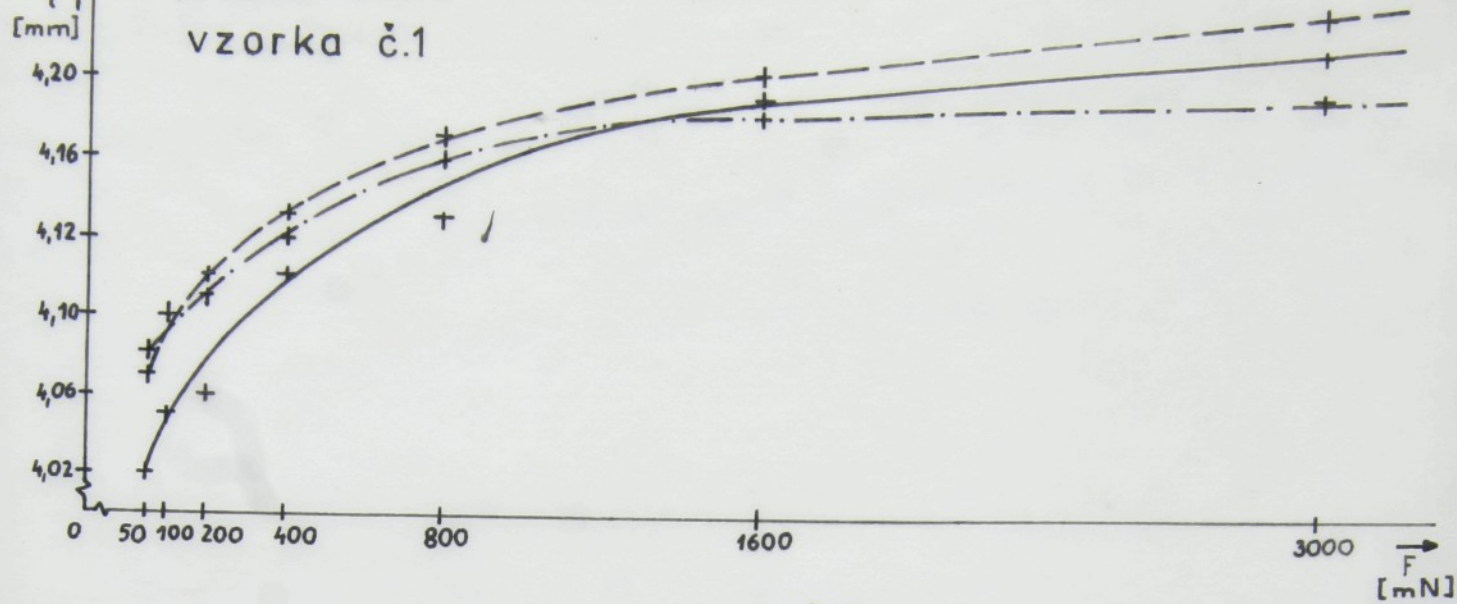
vzorka č.4



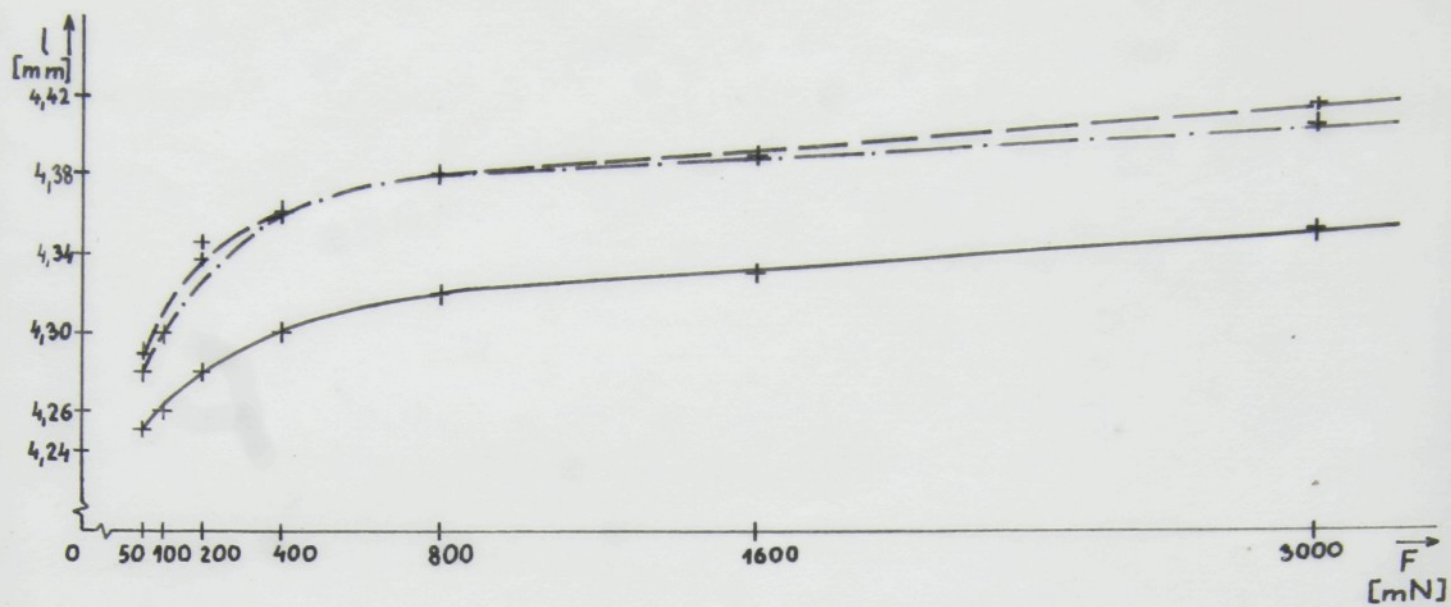
graf č.14



graf č.15

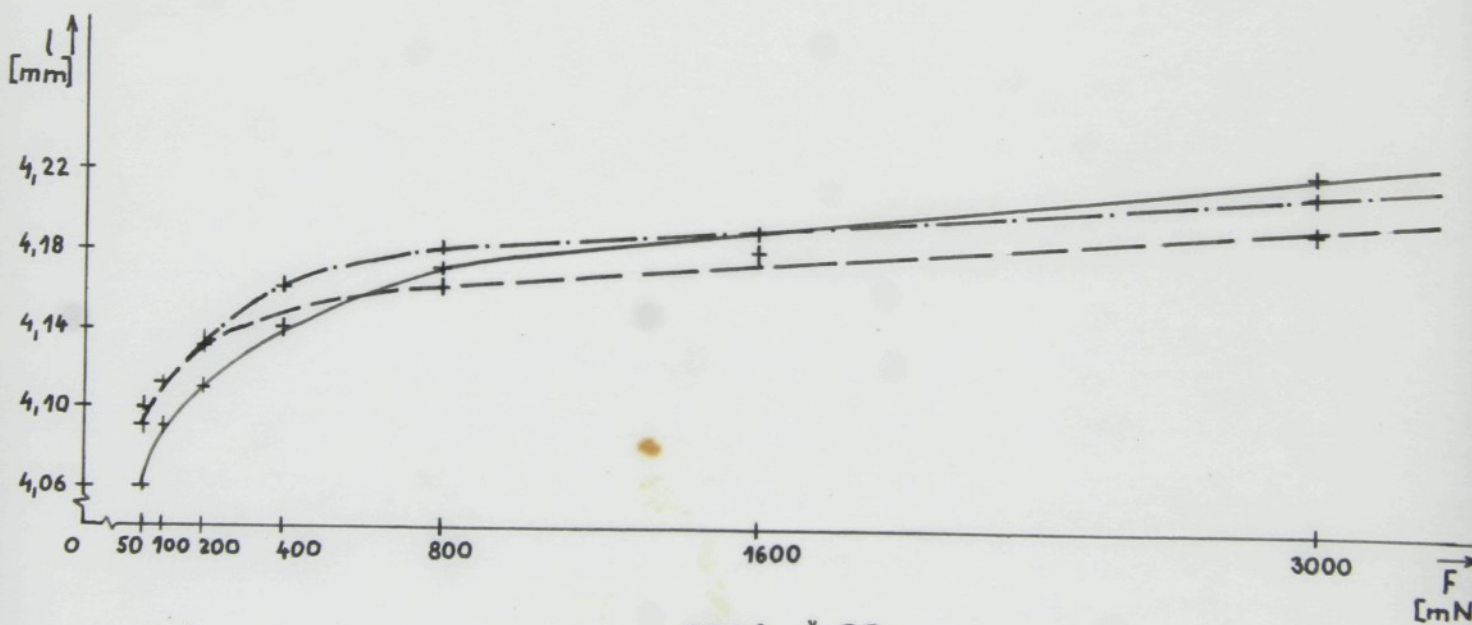


vzorka č.4



graf č.19

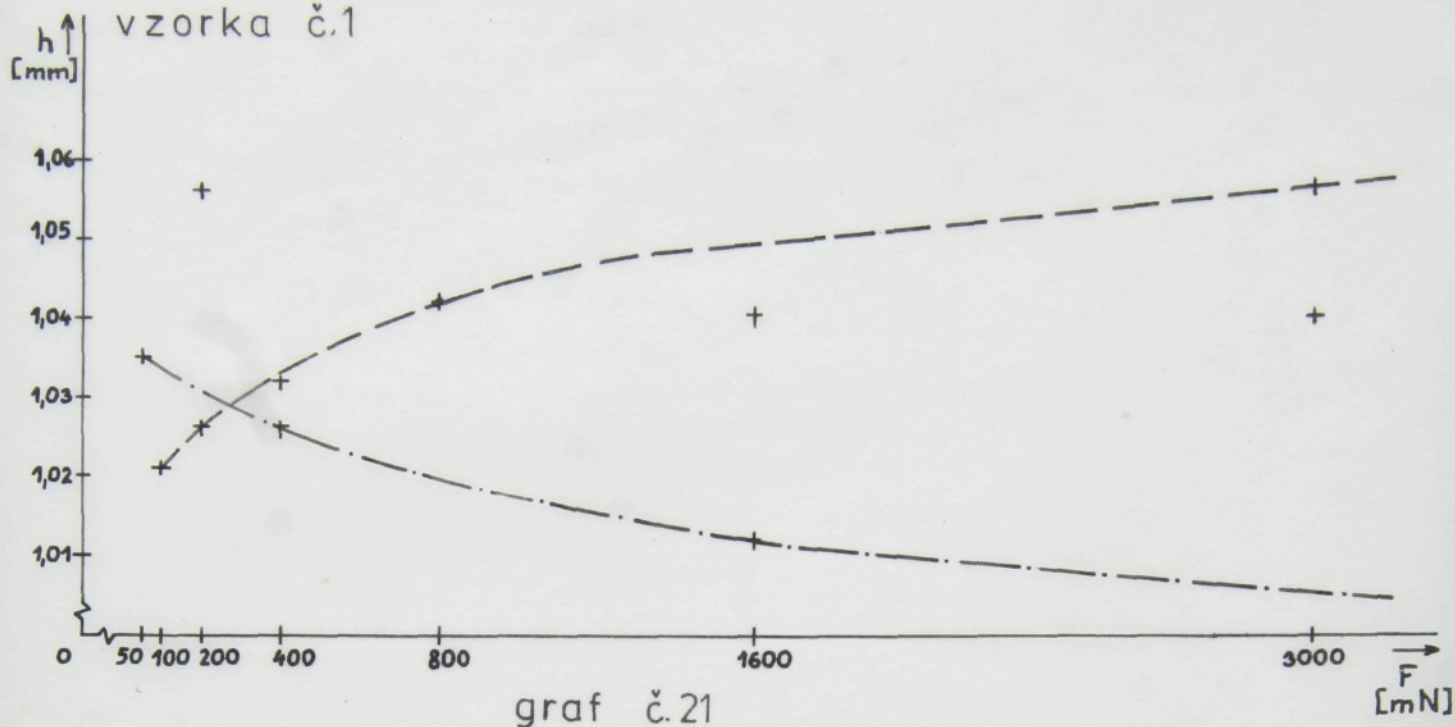
vzorka č.5



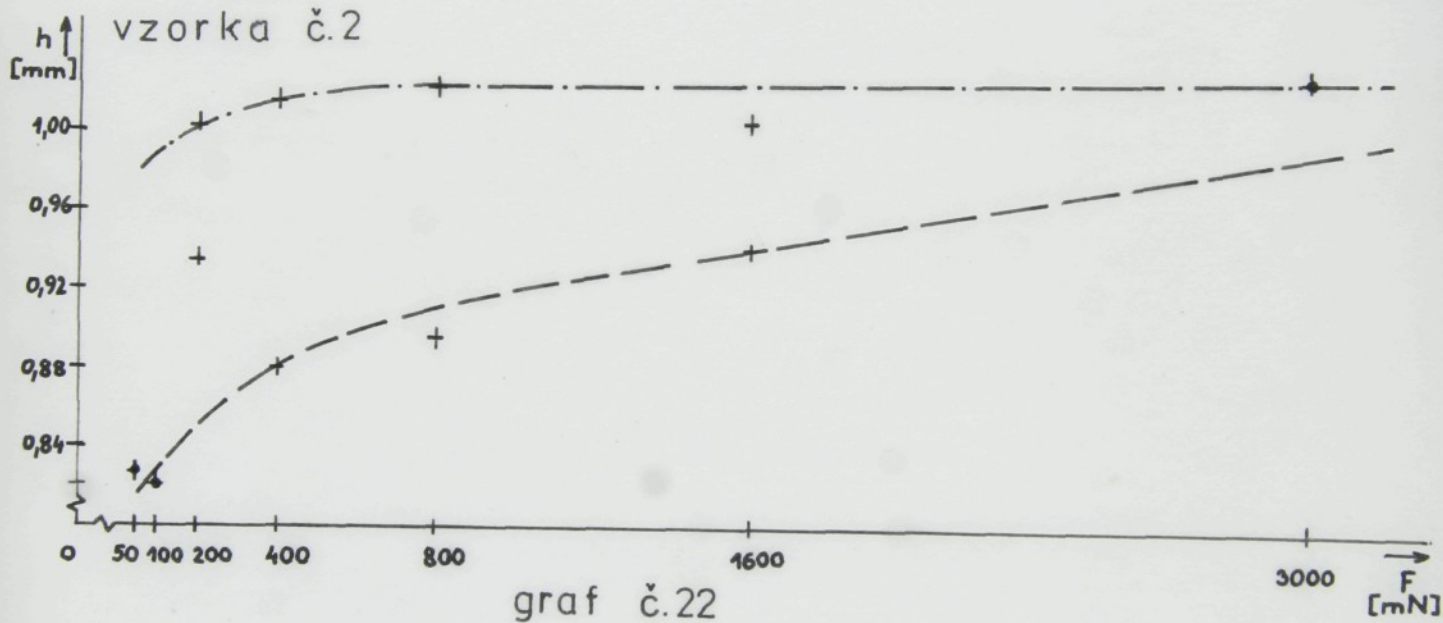
graf č.20

HRUBKA PLETENINY

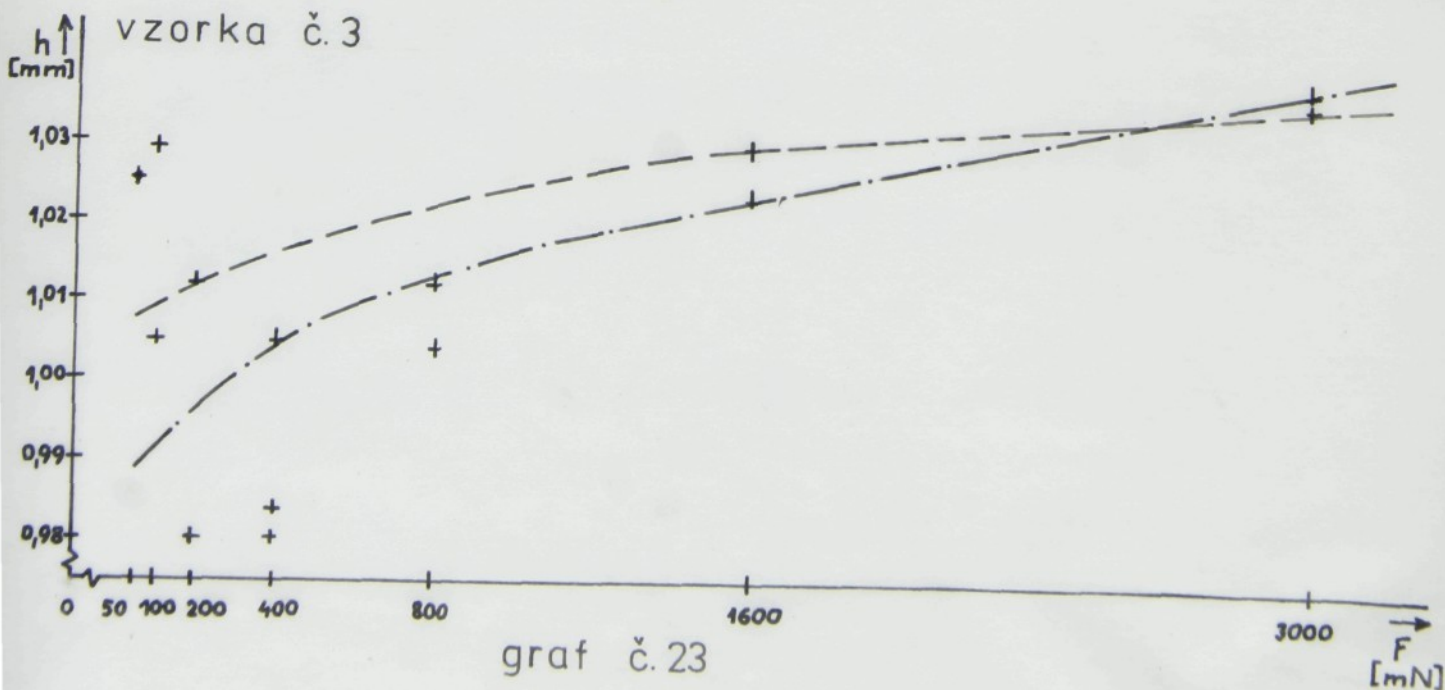
vzorka č.1

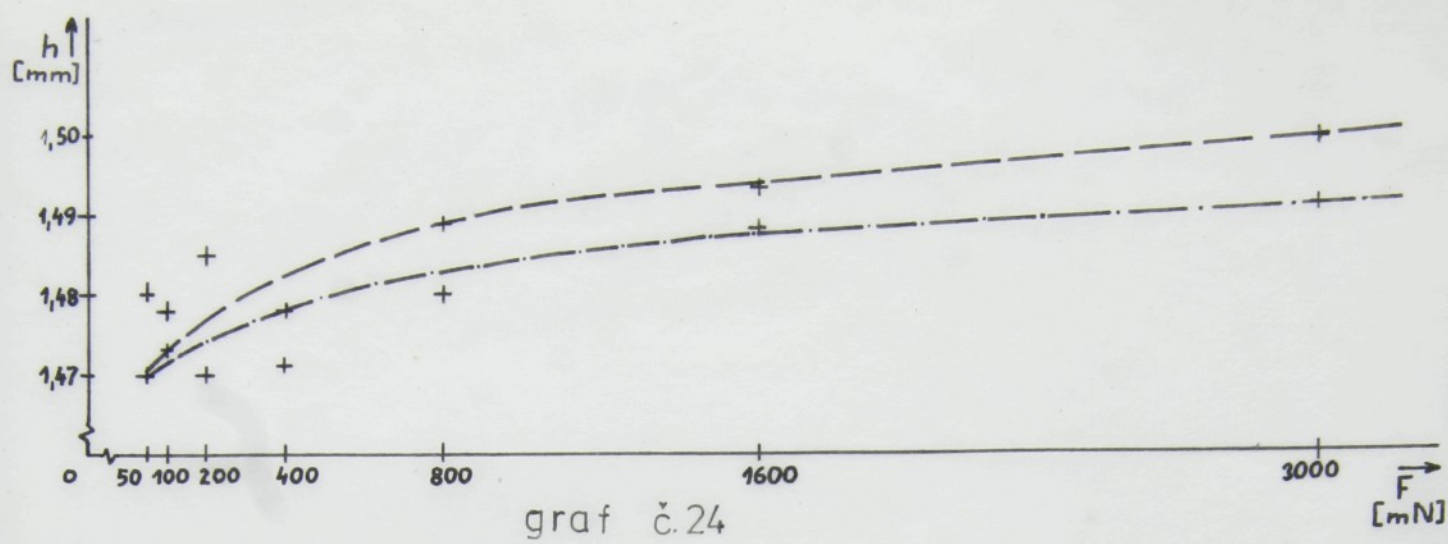


vzorka č.2

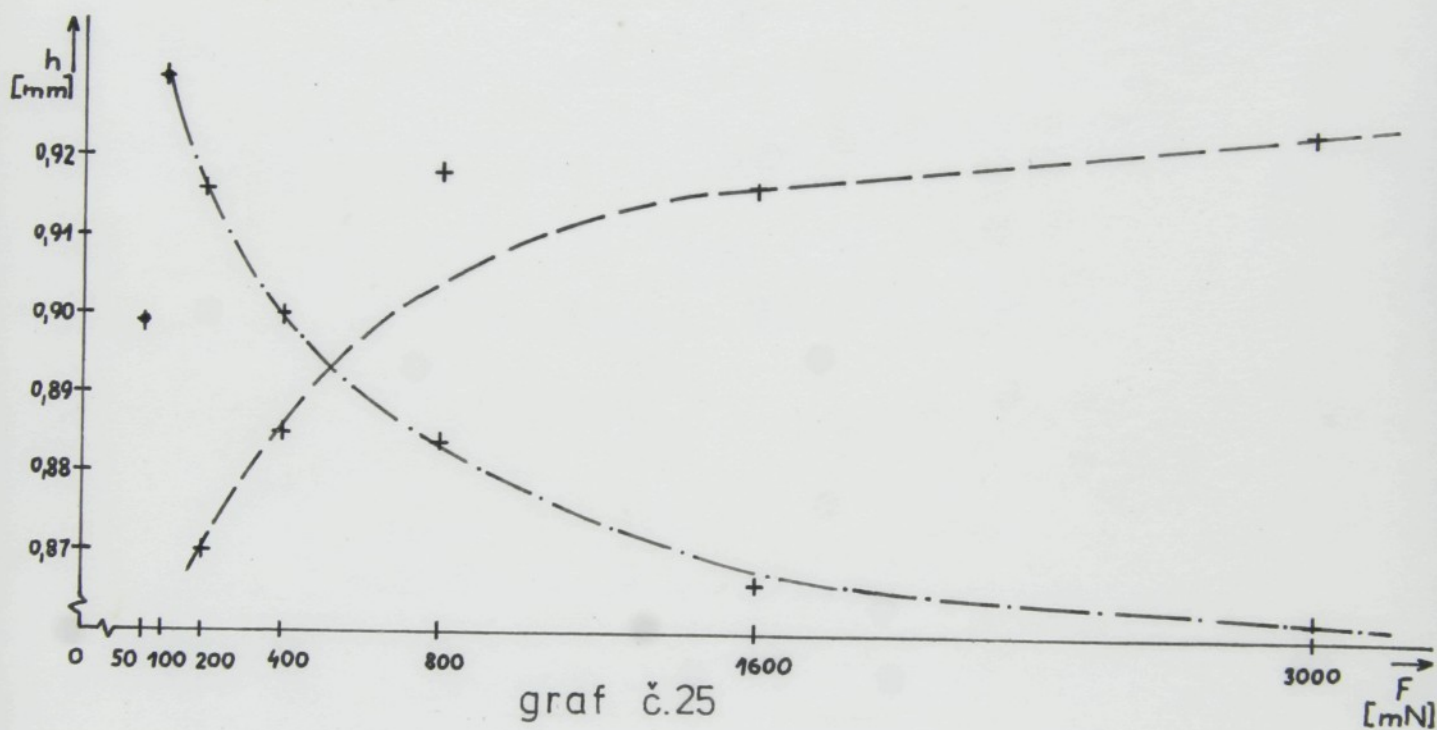


vzorka č.3

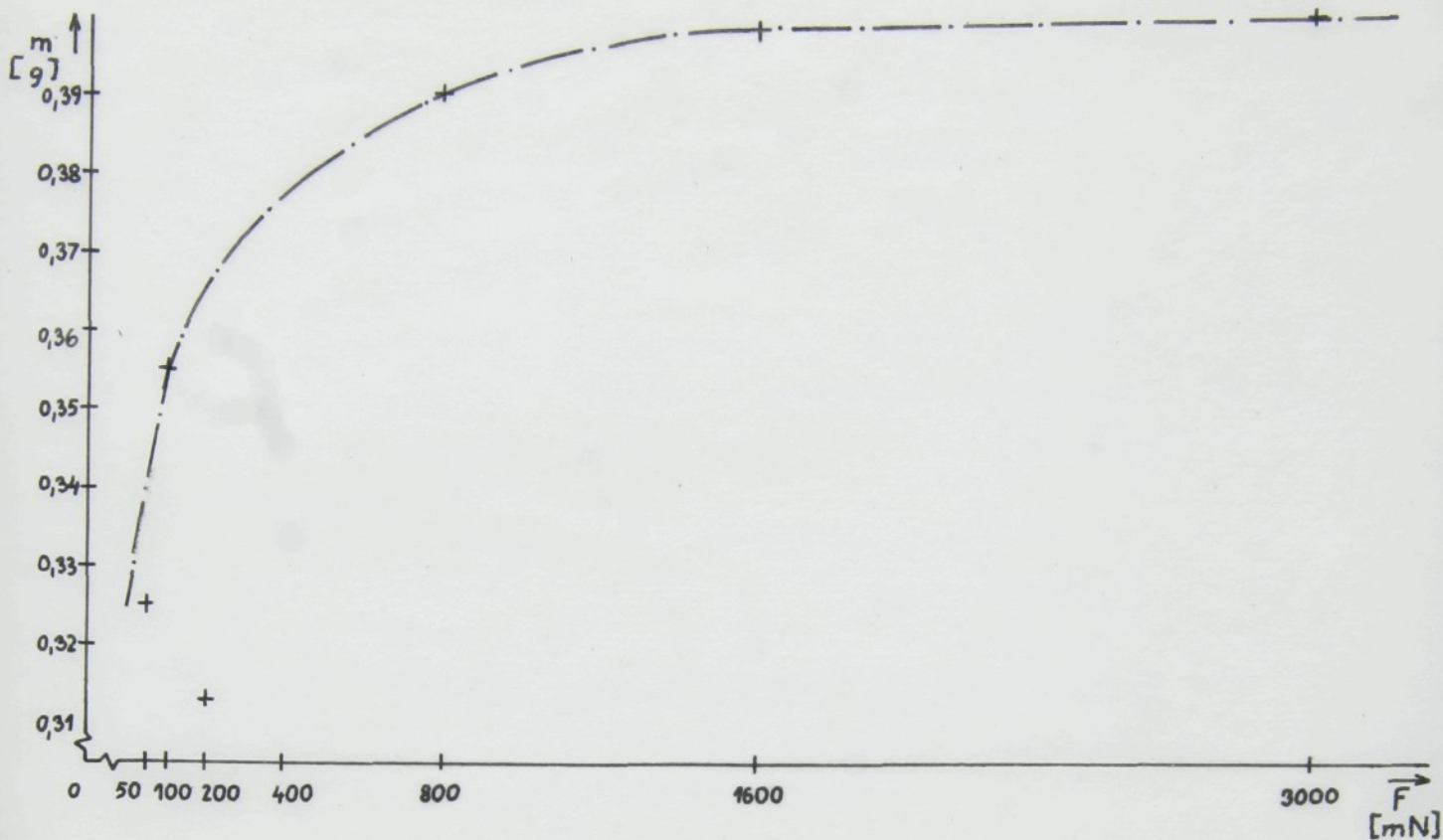




vzorka č.5

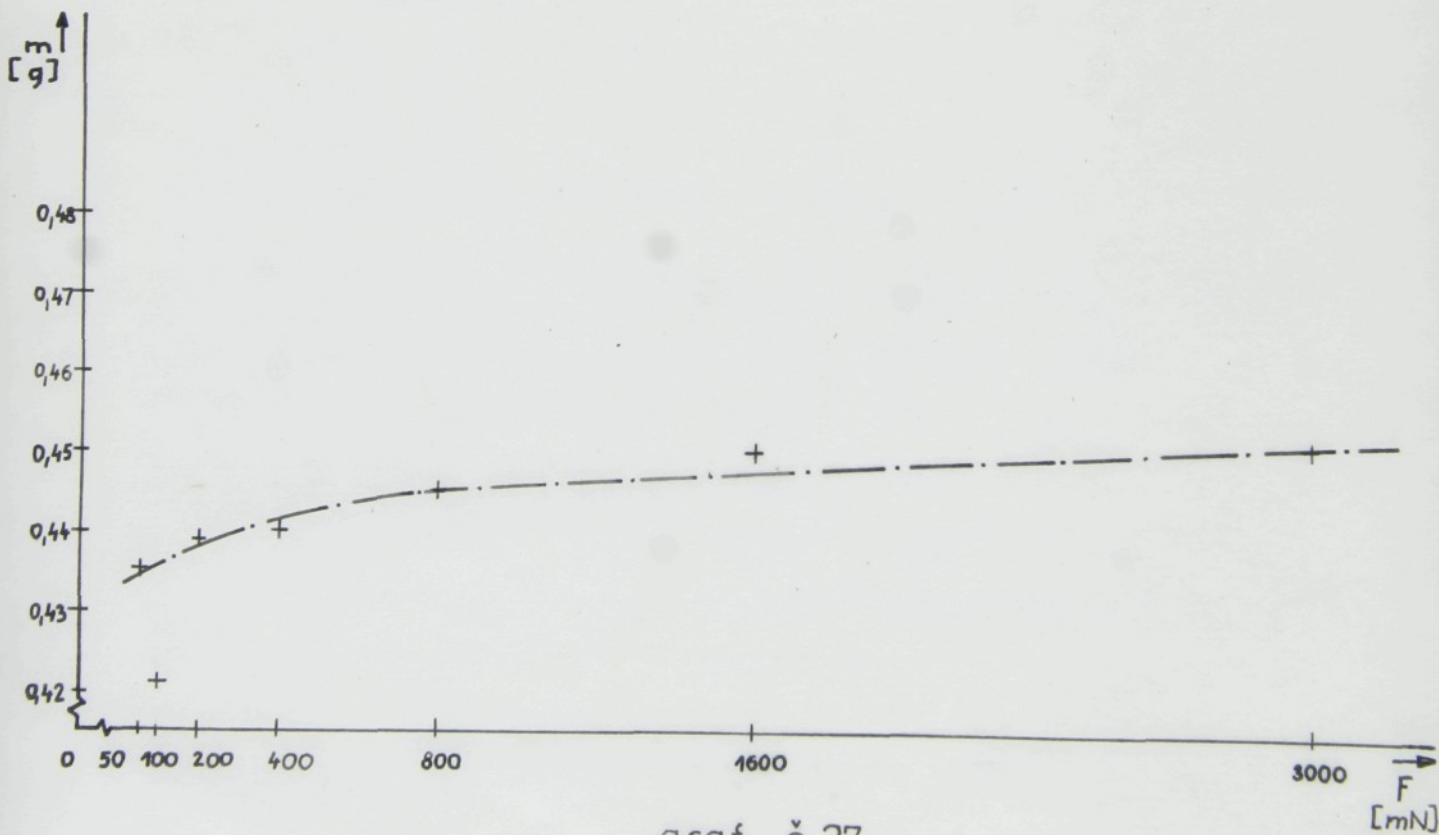


vzorka č.1

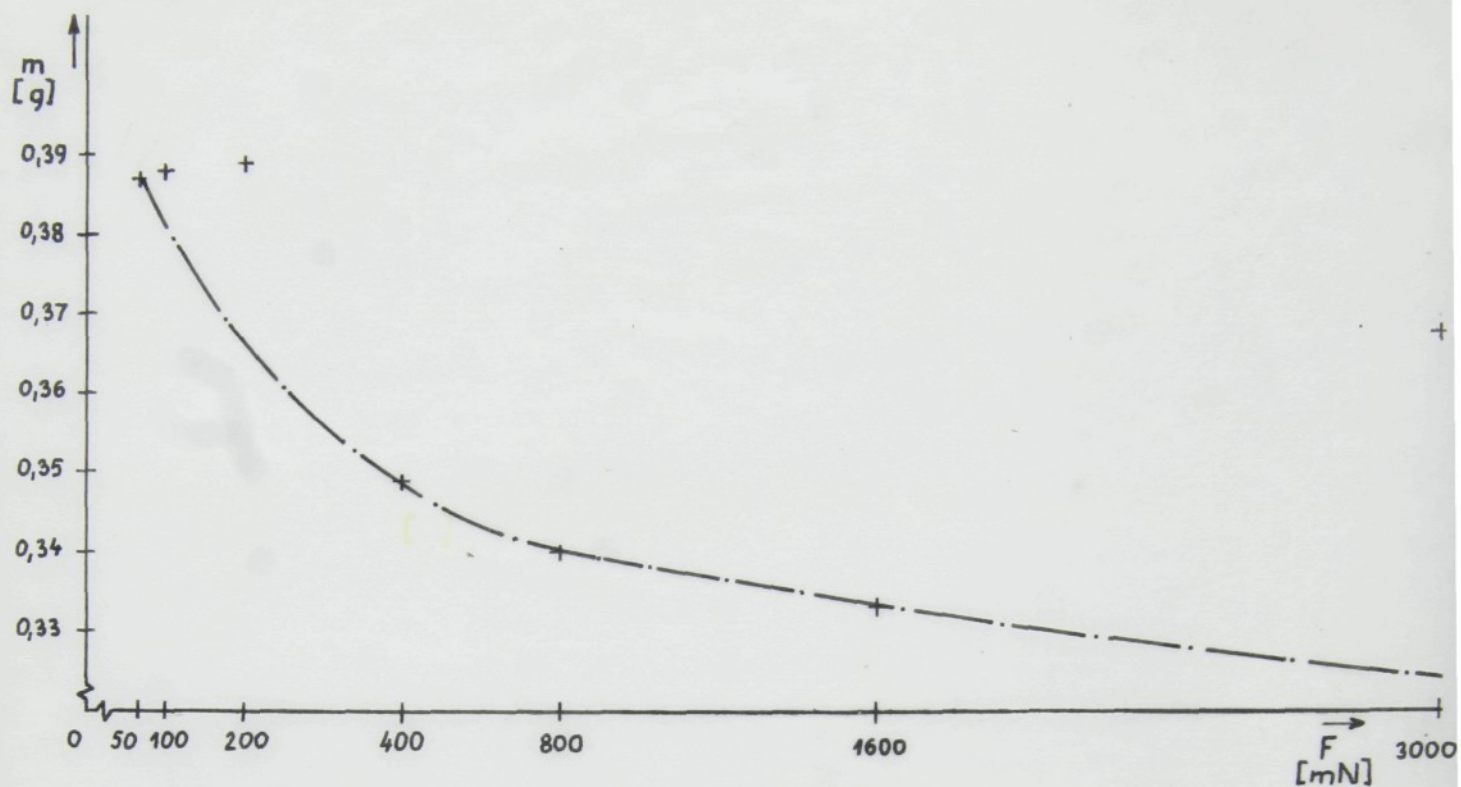


graf č.26

vzorka č.2

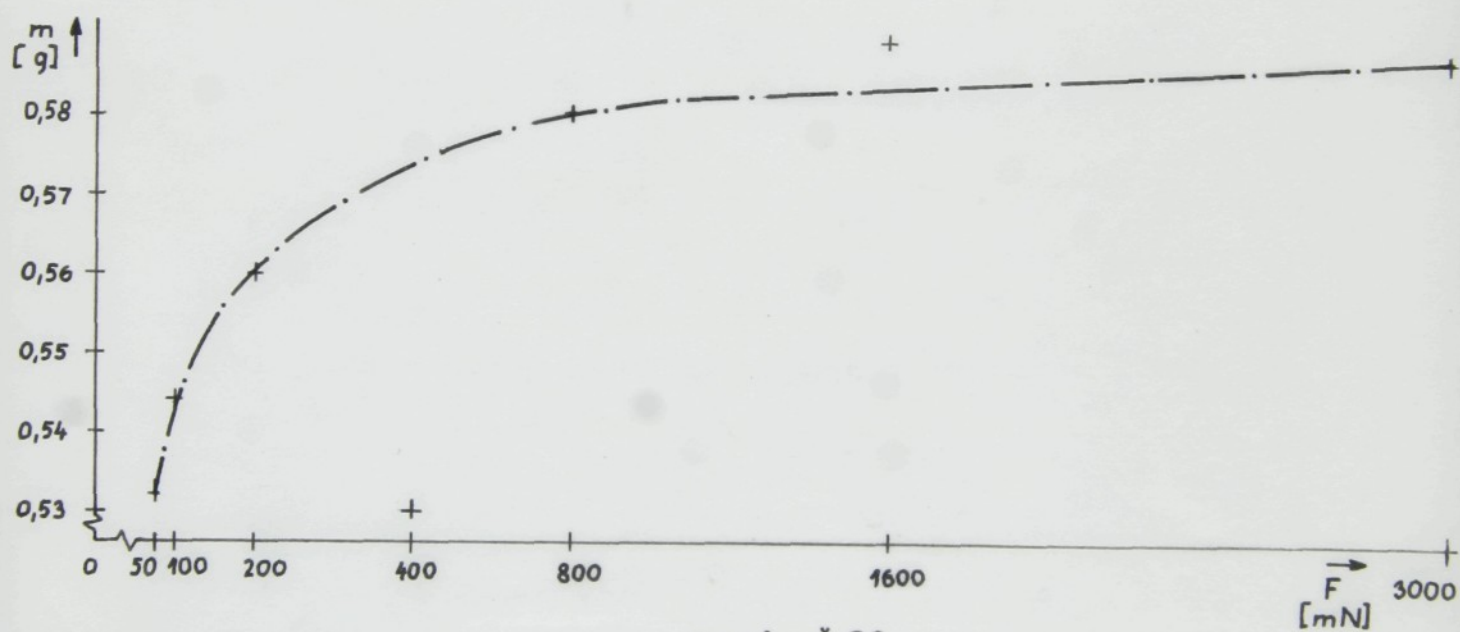


graf č.27



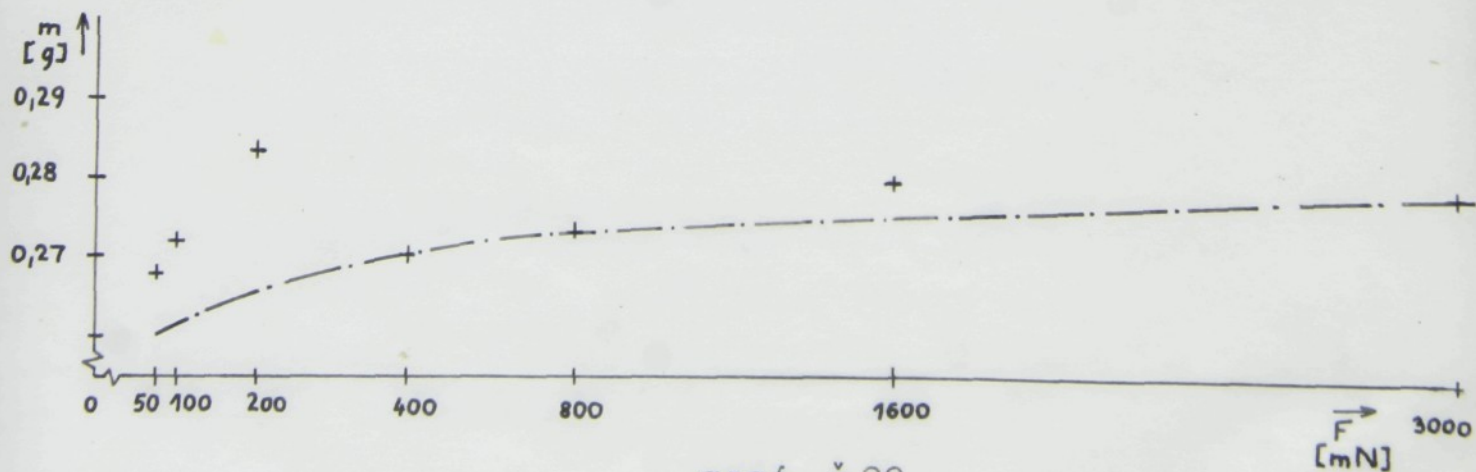
vzorka č.4

graf č.28



vzorka č.5

graf č.29



graf č.30

9. REGRESNÁ ZÁVISLOSŤ

Mechanizmus tvorby očka je natoľko zložitý, že ho nemožno skúmať teoreticky, iba experimentálne. V dôsledku toho sa používa metóda matematického plánovacieho experimentu [4]

Vo svojej práci som nemohla túto metódu použiť, tak ako som nemohla použiť i iné štatistické vyhodnotenia. Pre štatistické vyhodnocovanie by bolo potrebné upletenie niekoľkých vzoriek s tým istým odťahom, čo však nebolo časovo zvládnuteľné. Na základe nameraných hodnôt daných parametrov a funkcie

$$y = A \cdot x^B$$

bola zostrojená regresná závislosť, z ktorej vidíme v akom rozmedzí sa pohybujú okolo nej namerané hodnoty, nakoľko sú merania nepresné.

Prostredníctvom nameraných hodnôt a hodnôt príslušných odťahových síl, ktoré boli vkladané postupne do programovateľnej kalkulačky CASIO sa získali koeficienty A, B a regresný koeficient R. Spätným dosadzovaním sa vypočítali hodnoty, z ktorých bola zostrojená závislosť. (Regresná závislosť a tabuľky s vypočítanými hodnotami sa nachádzajú v prílohe diplomovej práce).

Symbody grafickej časti:

- - namerané hodnoty po odobratí zo stroja
- ◻ - namerané hodnoty po suchej relaxácii
- ▲ - namerané hodnoty po mokrej relaxácii

10. ZÁVER

V tejto diplomovej práci som sa zaoberala vyhodnocovaním geometrických parametrov pleteniny. Merania boli prevedené na úplete, ktorý bol vyrobený na MPS, vo forme hadice, väzbou ZJ-1. Na držiak s čeľusťami boli prikladané závažia, čím sa dosahovala potrebná intenzita odťahu.

Z prevedených rozborov vyplýva, že vplyvom zvyšujúceho sa odťahu rastie dĺžka nite v očku, zvyšuje sa hustota stĺpkov, dochádza k znižovaniu hustoty riadkov a zmenšuje sa šírka úpletu. Závislosti, ktoré boli získané z nameraných hodnôt, by mohli poslúžiť pri navrhovaní optimálnych odťahových síl pri praktickom použití. Z grafov je zrejmé, že na začiatku, vo väčšine prípadov, závislosť stúpa strmšie, ku koncu je prechádzanie krivky pozvoľné. Pri pletení jednotlivých sérií v dôsledku nízkej sily odťahu dosť často hrozilo nebezpečenie hromadenia úpletu v stroji, čím by vlastne došlo k deformácii celej pleteniny a tým i k skresleniu výsledkov. Pri veľkých intenzitách odťahu bola táto plošná textília značne namáhaná. Predĺžili sa očka, pletenina mala menšiu hrúbku. Ďalším zvyšovaním odťahu, ktoré už nebolo prevedené, by sa dalo predpokladať, že by dochádzalo k trhaniu nití v stroji a tým by z neho vychádzal nekvalitný tovar. Presnosť meraní, ktoré boli prevedené na vzorkách, ovplyvňovali niektoré činitele, ktoré možno odstrániť len sčasti. Bolo to napríklad neklimatické prostredie, v ktorom bola prevedená ako relaxácia, tak i všetky merania a samozrejme presnosť v menšej miere ovplyvnilo subjektívne meranie.

V praxi je cieľom získať čo najstabilnejší úplet. Pri laboratórnych skúmaniach sú preto prevádzané také skúšky, ktoré sa najviac približujú namáhaniu úpletu pri bežnom nosení. Jednou z nich je i pranie. Už po jednom praní sa do určitej miery stabilita prejaví. Pre získanie lepších výsledkov v tomto smere by bolo nutné previesť pranie niekoľkokrát.

Odťahové sily v širokej oblasti majú vplyv na štruktúru pleteniny, ktorá súvisí s jej vlastnosťami. Len dôkladné preskúmanie môže odstrániť problémy, ktoré sa s praxou spájajú a tým uspokojiť požiadavky, kladené na tieto vlastnosti úpletu zo strany spotrebiteľa.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] Ing. R. Kovář: Stroje a technológia záťažného pletenia
- [2] Kovaříková: Vázby a rozbory pletení
- [3] I. I. Šaľov, A. S. Dalidovič, L. A. Kudrjavín: Technologija trikotažnogo proizvodstva
- [4] Textilnaja promyšlenost' 3/1976
- [5] XVI. a XVII. zjazd KSČ
- [6] ČSN

REGRESNÁ ZÁVISLOSŤ - TABUĽKY

V tejto časti sú v tabuľkách uvedené hodnoty, vypočítané z funkcie

$$y = A x^B$$

Šírka úpletu

Po odobratí zo stroja

A=241,2; 241,5; 243,85; 196,09; 249,12

B=-0,042;-0,04; -0,04;-0,0168; -0,04

R=-0,98; -0,99; -0,96; -0,96; -0,98

TAB. 99

1	2	3	4	5
204,65	207,33	208,53	183,47	215,55
198,78	201,80	202,83	181,32	210,09
193,08	196,42	197,28	179,20	204,77
187,54	191,18	191,88	177,10	199,59
182,16	186,08	186,64	175,03	194,53
176,93	181,12	181,53	172,98	189,61
172,32	176,73	177,03	171,14	185,25

Po suchej relaxácii

A=223,65; 224,35; 238,06; 188,65; 234,09

B= -0,03; -0,02; -0,03; -0,01; -0,02

R= -0,98; -0,92; -0,96; -0,98; -0,98

TAB. 100

1	2	3	4	5
196,56	205,04	207,60	180,00	215,63
192,12	201,80	202,62	178,52	212,51
187,77	198,61	197,76	177,03	209,44
183,53	195,47	193,02	175,56	206,41
179,38	192,38	188,40	174,11	203,43
175,32	189,34	184,57	172,67	200,49
171,72	186,62	179,88	171,37	197,86

Po mokrej relaxácii

A=195,54; 218,09; 204,74; 186,99; 223,85

B= -0,02; -0,02; -0,02; -0,02; -0,02

R= -0,96; -0,98; -0,95; -0,84; -0,94

TAB. 101

1	2	3	4	5
178,02	197,77	187,12	177,02	208,63
175,08	194,37	184,16	175,31	206,04
172,19	191,03	181,25	173,62	203,49
169,35	187,75	178,38	171,94	200,96
166,56	184,53	175,56	170,28	198,47
163,81	181,36	172,08	168,64	196,01
161,36	178,53	170,31	167,18	193,81

Po mokrej relaxácii

A=96,42 ; 94,21 ; 79,98 ; 92,81 ; 94,31

B= 0,03 ; -0,02 ; 0,03 ; 0,01 ; -0,03

R= 0,98 ; -0,98 ; 0,97 ; 0,97 ; -0,998

TAB. 104

1	2	3	4	5
110,14	87,46	88,54	97,27	82,89
112,76	86,32	90,15	98,08	81,01
115,45	85,19	91,79	98,90	79,18
118,20	84,07	93,46	99,73	77,39
121,02	82,97	95,16	100,56	75,64
123,91	81,89	96,89	101,40	73,93
126,59	80,91	98,49	102,17	72,41

HUSTOTA RIADKOV

Po odobratí zo stroja

A=180,18; 163,31; 173,13; 137,93; 164,41

B= -0,06; -0,06; -0,05; -0,03; -0,05

R= -0,99; -0,93; -0,998; -0,99; -0,99

TAB. 105

1	2	3	4	5
139,72	134,07	140,16	122,56	133,62
133,57	128,34	135,01	120,02	128,80
127,68	122,86	130,05	117,03	124,16
122,06	117,61	125,27	115,10	116,68
116,68	112,58	120,67	112,72	115,36
111,54	107,77	116,24	110,38	111,20
107,08	103,59	112,36	108,30	107,56

Po suchej relaxácii

A=155,29 ; 143,19; 168,82;128,88;154,44

B= -0,04 ; -0,04; -0,06; -0,03; -0,05

R= -0,98 ; -0,999; -0,99; -0,99; -0,99

TAB. 106

1	2	3	4	5
130,22	123,89	134,55	116,42	126,51
126,22	119,34	129,25	114,34	122,11
122,35	115,59	124,15	112,29	117,87
118,59	110,73	119,26	110,29	113,78
114,95	106,66	114,56	108,32	109,82
111,42	102,74	110,05	106,38	106,01
108,31	99,31	106,11	104,66	102,67

Po mokrej relaxácii

A=139,75; 149,49; 145,32; 127,59; 152,68

B= -0,03; -0,04; -0,03; -0,02; -0,04

R= -0,989; -0,98; -0,98; -0,986; -0,983

TAB. 107

1	2	3	4	5
125,74	122,93	128,72	117,99	128,54
123,41	119,65	125,99	116,36	124,68
121,12	116,46	123,31	114,76	120,93
118,88	113,35	120,69	113,18	117,30
116,67	110,33	118,12	111,62	113,77
114,51	107,39	115,61	110,09	110,36
112,32	104,78	113,38	108,71	107,35

DĚŽKA OČKA

Po odobratí zo stroja

A=383,29; 399,27; 394,08; 415,15; 391,60

B= 0,01; 0,007; 0,008; 0,006; 0,009

R= 0,99; 0,99; 0,987; 0,997; 0,999

TAB. 108

1	2	3	4	5
401,70	410,35	406,61	423,35	405,63
405,07	412,35	408,87	426,78	408,17
408,45	414,36	411,14	428,56	410,73
411,86	416,37	413,43	430,35	413,30
415,30	418,40	415,73	432,14	415,88
418,77	420,43	418,04	433,94	418,48
421,94	422,29	420,15	435,38	420,86

Po suchej relaxácii

A=397,21; 393,28; 397,02; 418,43; 398,93

B= 0,007; 0,01; 0,006; 0,006; 0,007

R= 0,99; 0,996; 0,99; 0,996; 0,99

TAB. 109

1	2	3	4	5
406,79	411,94	408,06	429,14	409,38
409,34	414,52	409,48	431,23	411,08
411,90	417,11	410,90	433,33	412,80
414,48	419,72	412,33	435,43	414,52
417,07	422,35	413,76	437,55	416,24
419,68	424,99	415,20	439,68	417,98
422,06	427,10	416,50	441,62	419,56

Po mokrej relaxácii

A=392,72; 397,69; 400,16; 417,55; 399,88

B= 0,009; 0,009; 0,005; 0,007; 0,006

R= 0,998; 0,99; 0,997; 0,987; 0,997

TAB. 110

1	2	3	4	5
408,24	410,57	406,45	428,07	410,00
410,22	413,72	408,14	430,15	412,00
412,22	416,88	409,84	432,26	414,00
414,22	420,07	411,55	434,36	416,02
416,24	423,29	413,27	436,47	418,04
418,26	426,53	414,99	438,59	420,07
420,11	429,49	416,56	440,53	421,93

HRŮBKA PLETENINY

Po suchej relaxácii

A= 1,00 ; 0,687; 0,992; 1,45; 0,877

B=0,006 ; 0,04; 0,004; 0,05; 0,005

R=0,776 ; 0,859; 0,296; 0,828; 0,321

TAB. 111

1	2	3	4	5
1,033	0,819	1,008	1,476	0,854
1,038	0,845	1,010	1,480	0,897
1,043	0,872	1,013	1,485	0,900
1,047	0,899	1,016	1,490	0,904
1,051	0,928	1,019	1,494	0,907
1,056	0,958	1,022	1,499	0,910
1,066	0,985	1,024	1,500	0,913

Po mokrej relaxácii

A= 1,039;0,683;0,984; 0,982; 0,999

B=-0,0009; 0,05;0,004;-0,016;-0,028

R= -0,943;0,817;0,192;-0,838;-0,658

TAB. 112

1	2	3	4	5
1,003	0,846	0,995	0,920	0,895
1,000	0,880	0,998	0,910	0,878
0,991	0,915	1,001	0,900	0,861
0,984	0,951	1,004	0,890	0,845
0,978	0,989	1,007	0,880	0,828
0,972	1,028	1,009	0,871	0,813
0,967	1,065	1,012	0,862	0,798

HMOTNOSŤ PLETENINY

Po mokrej relaxácii

A=0,256; 0,406; 0,439; 0,415; 0,274

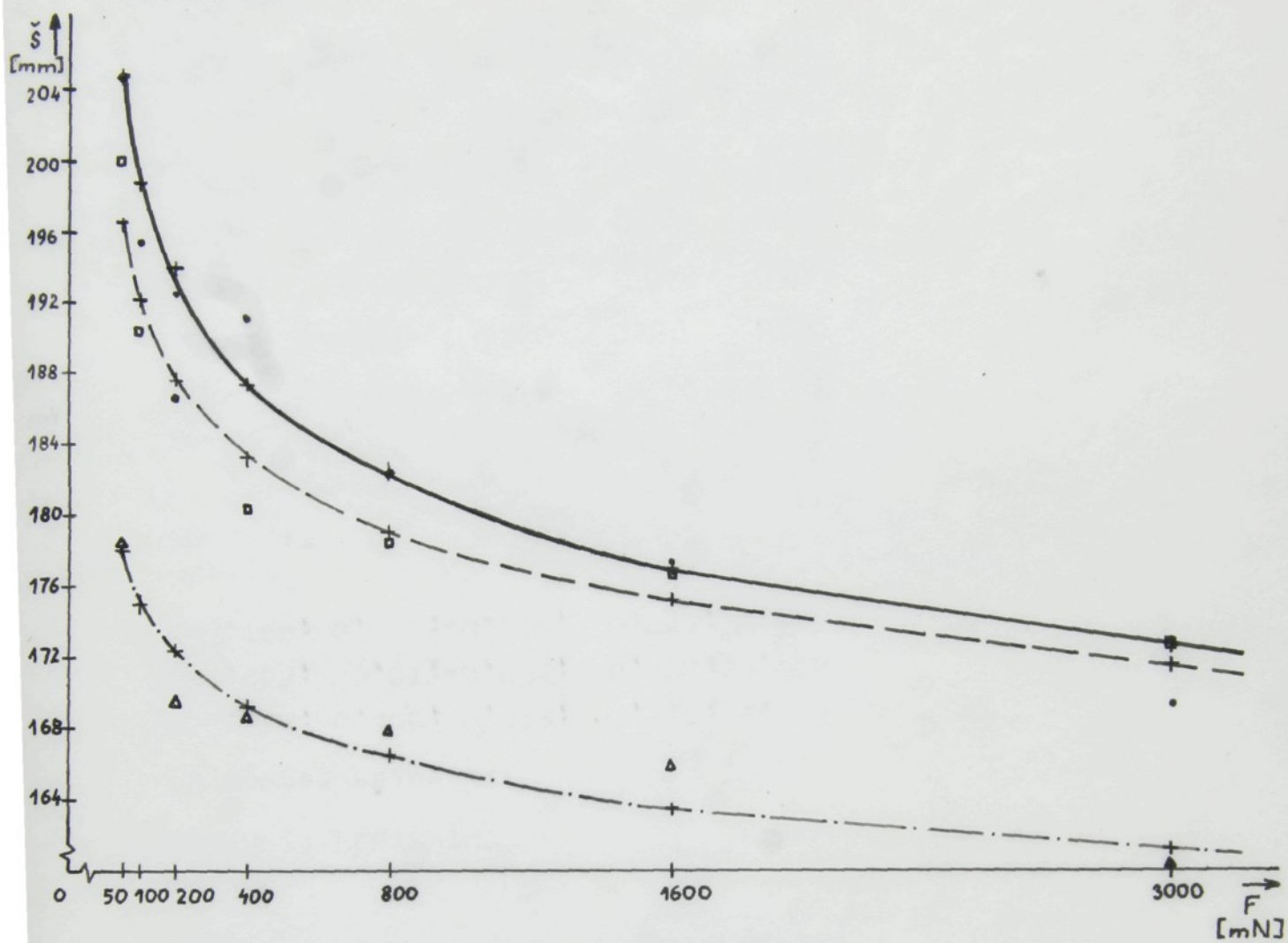
B=0,055; 0,01;-0,031; 0,006; 0,006

R=0,799; 0,837;-0,702; 0,997; 0,490

TAB. 113

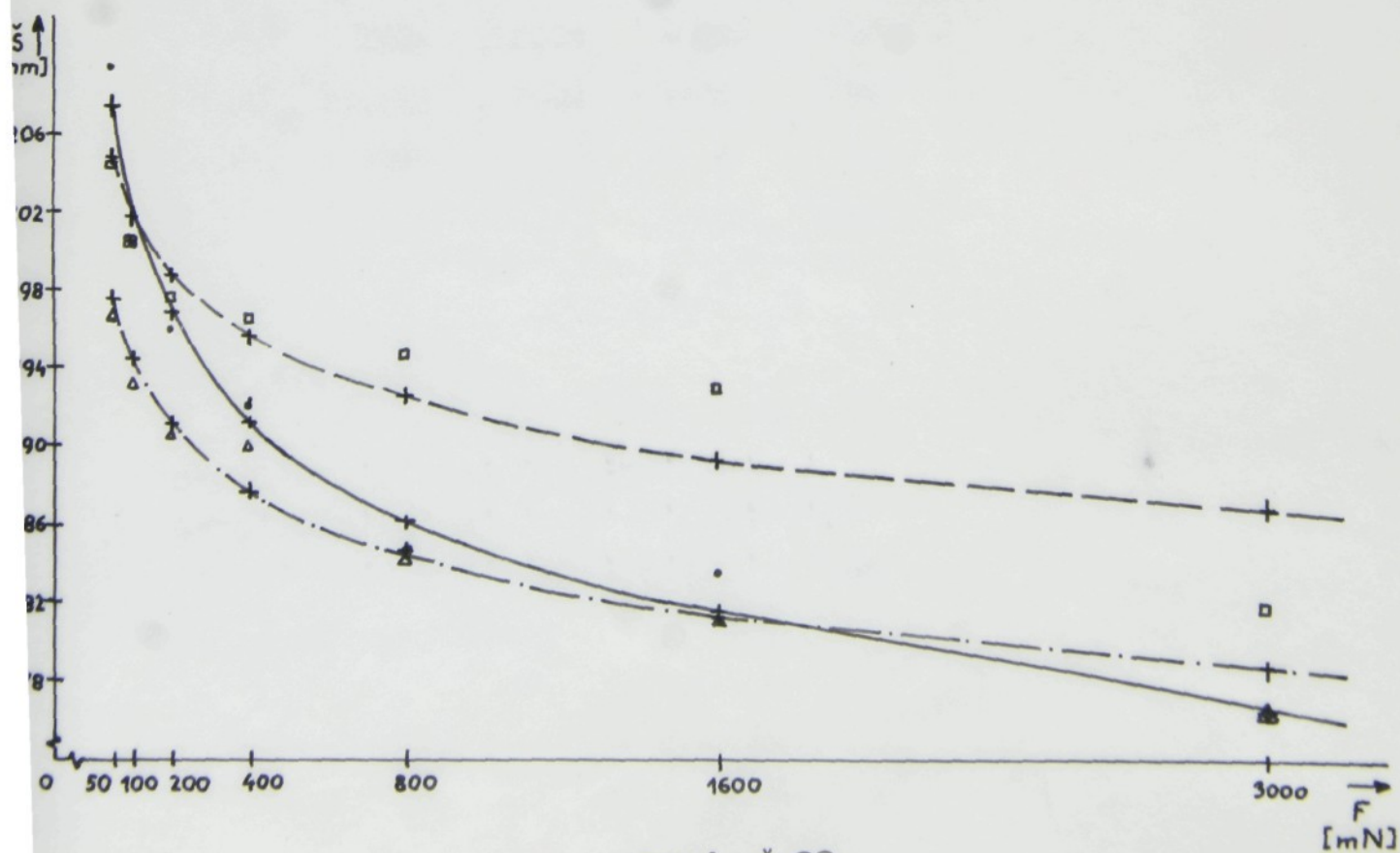
1	2	3	4	5
0,322	0,427	0,388	0,529	0,280
0,335	0,431	0,380	0,539	0,282
0,348	0,435	0,371	0,548	0,283
0,361	0,439	0,363	0,558	0,284
0,375	0,443	0,355	0,567	0,285
0,390	0,447	0,347	0,577	0,286
0,404	0,450	0,341	0,586	0,287

vzorka č.1

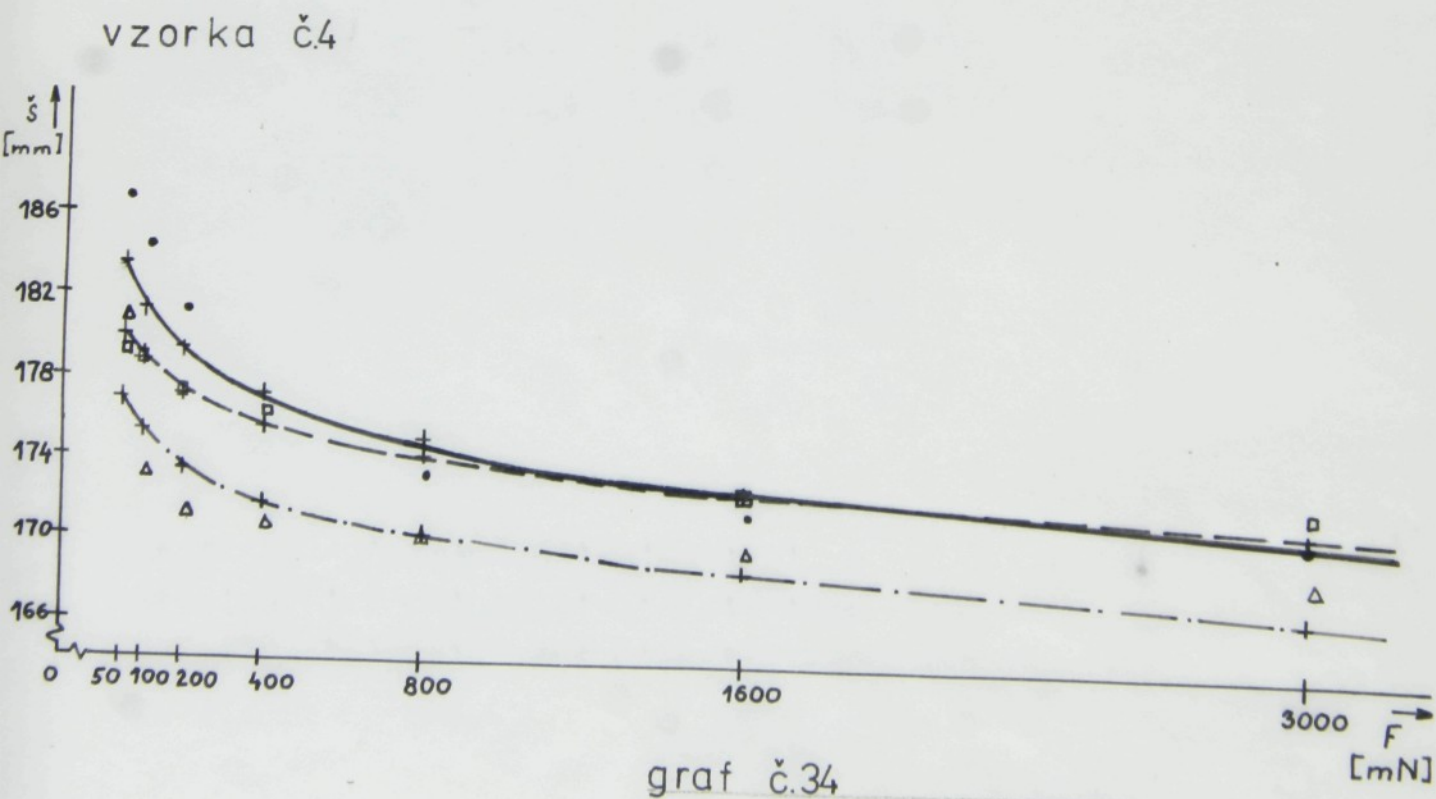
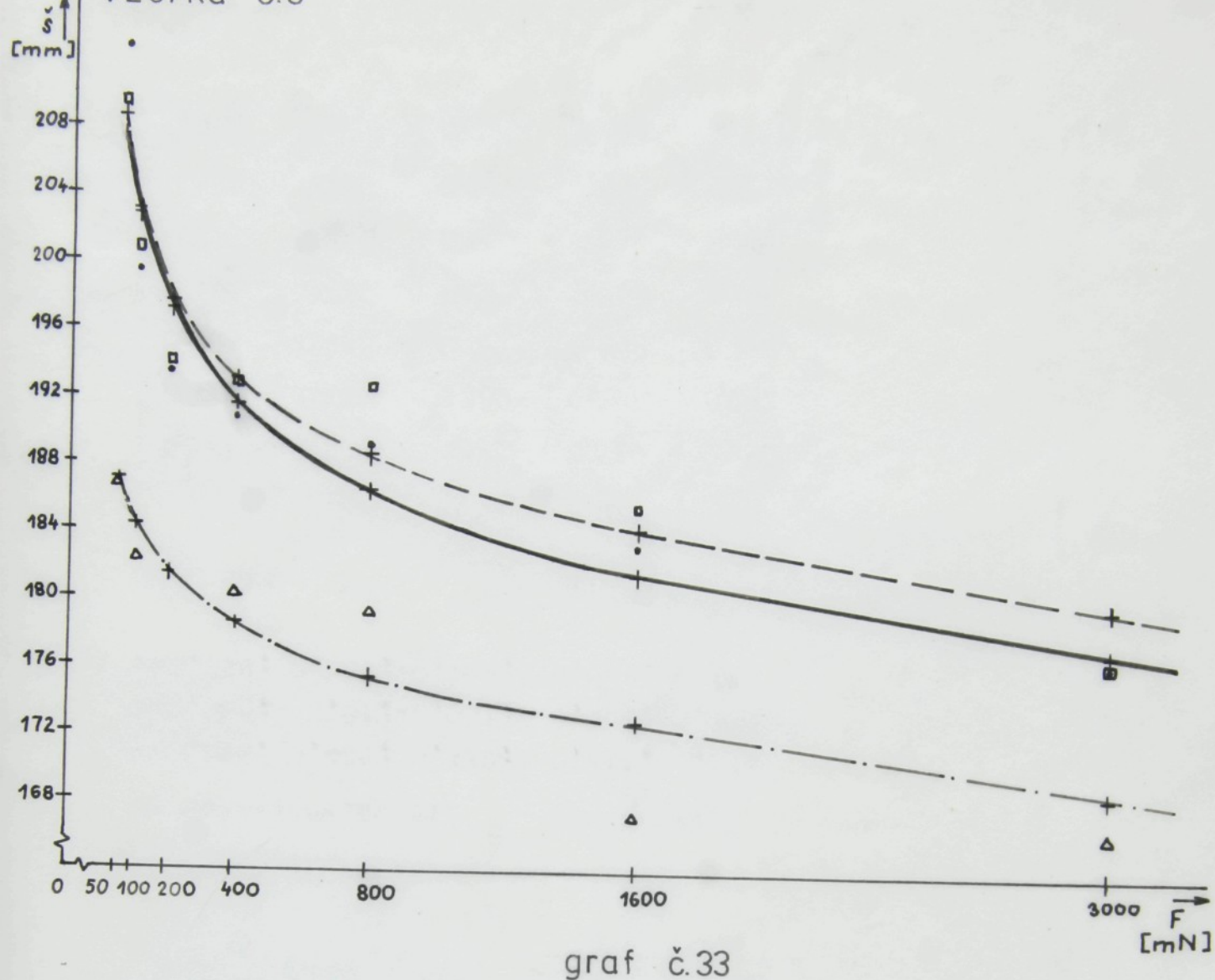


graf č.31

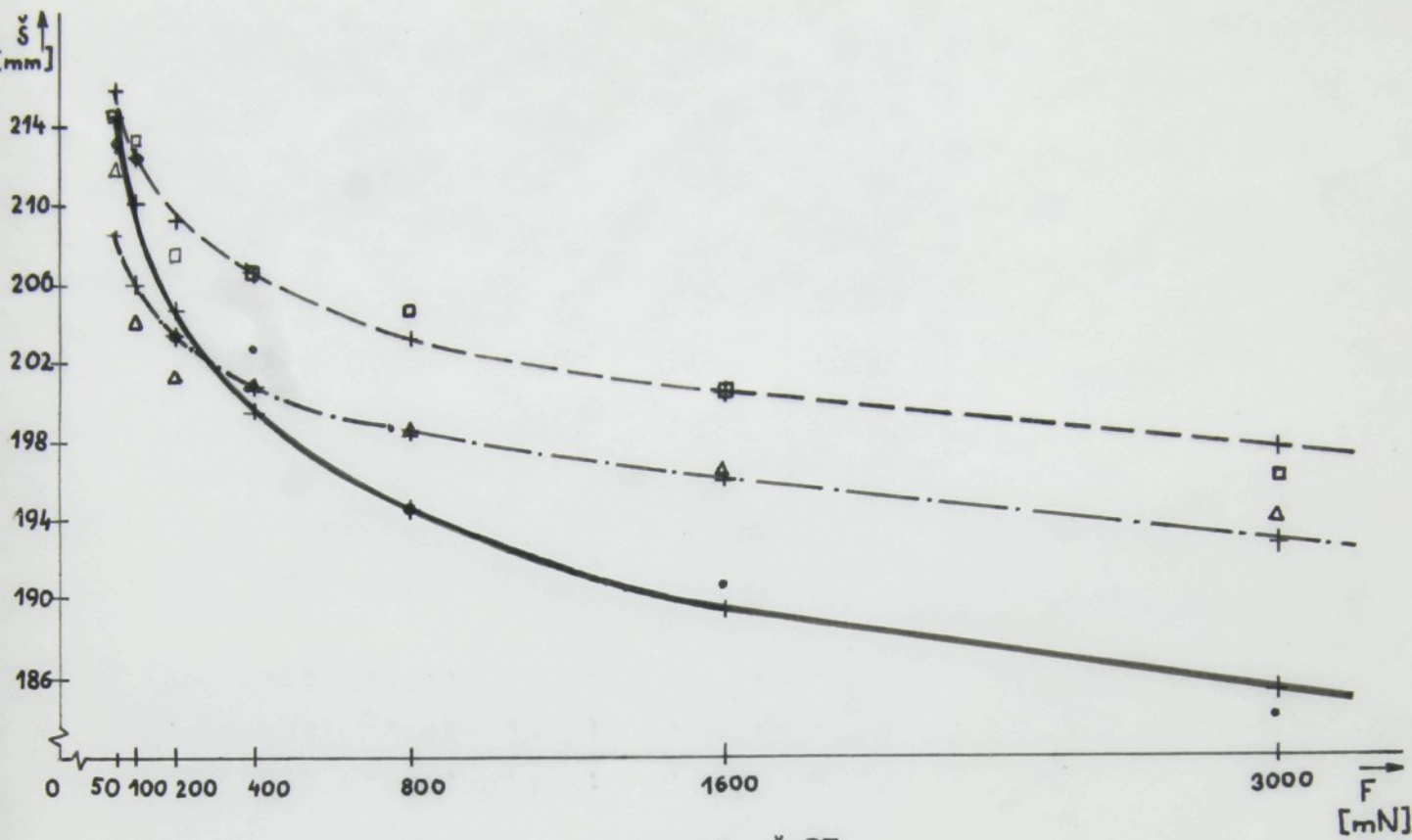
vzorka č.2



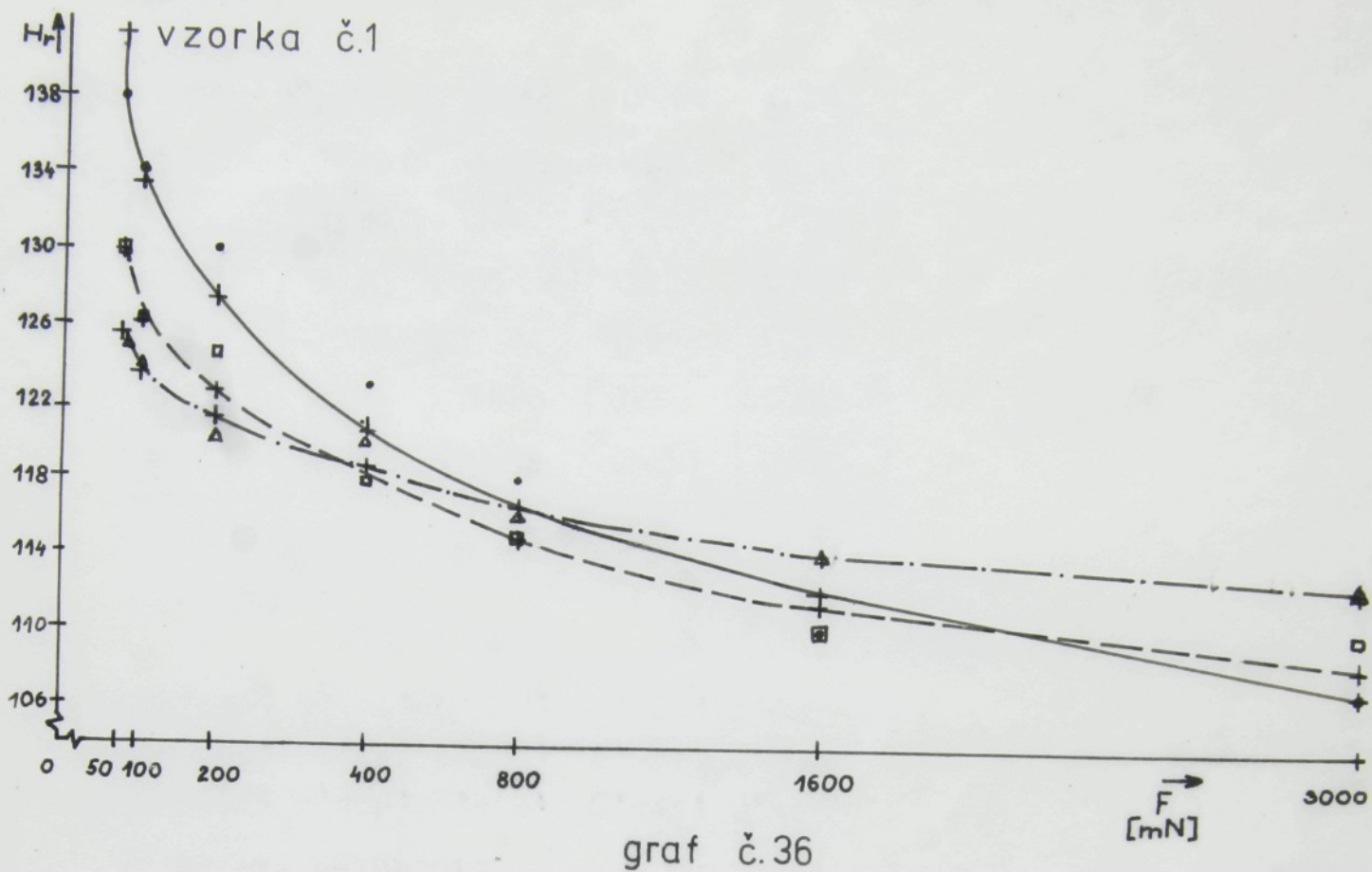
graf č.32



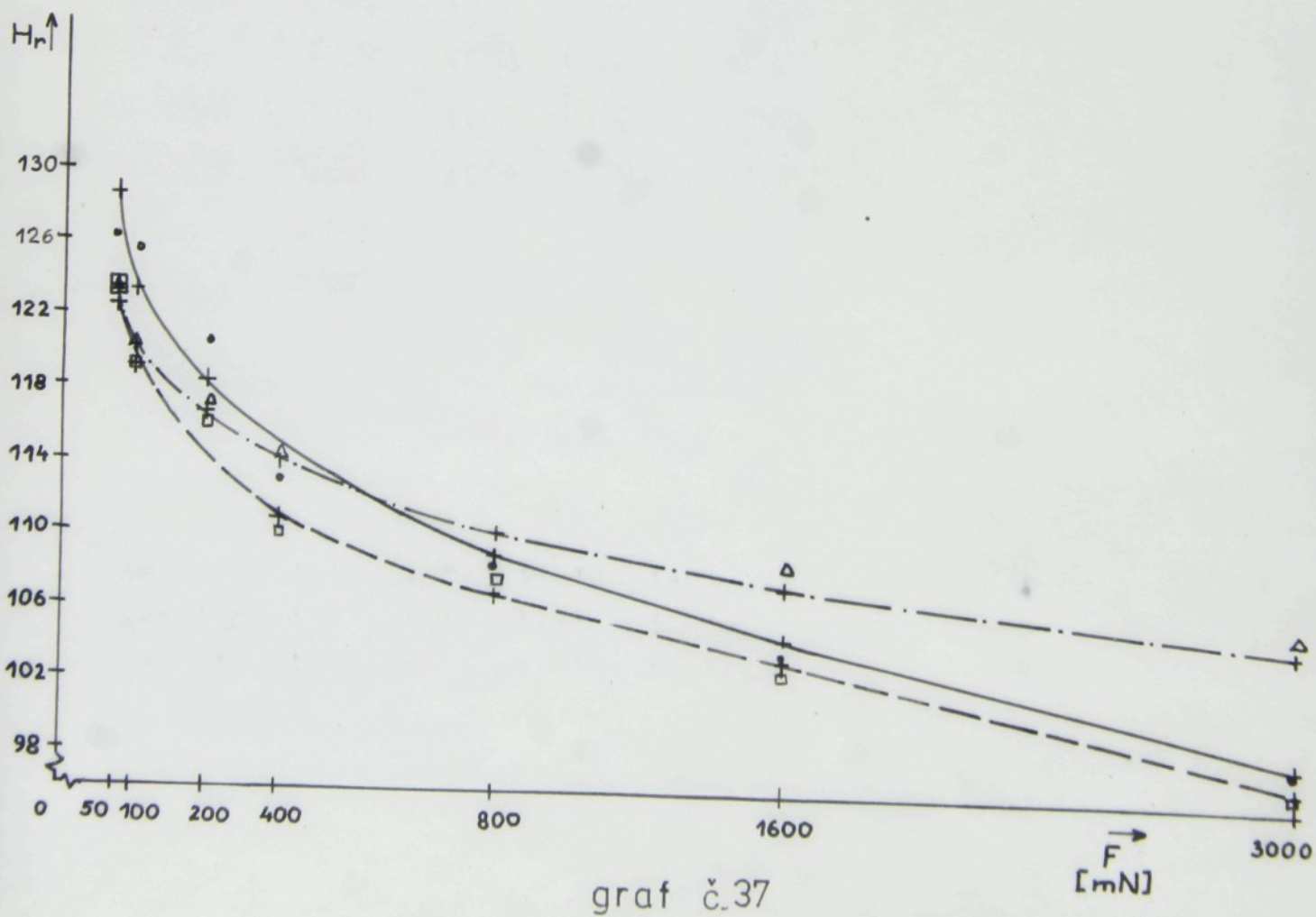
vzorka č.5

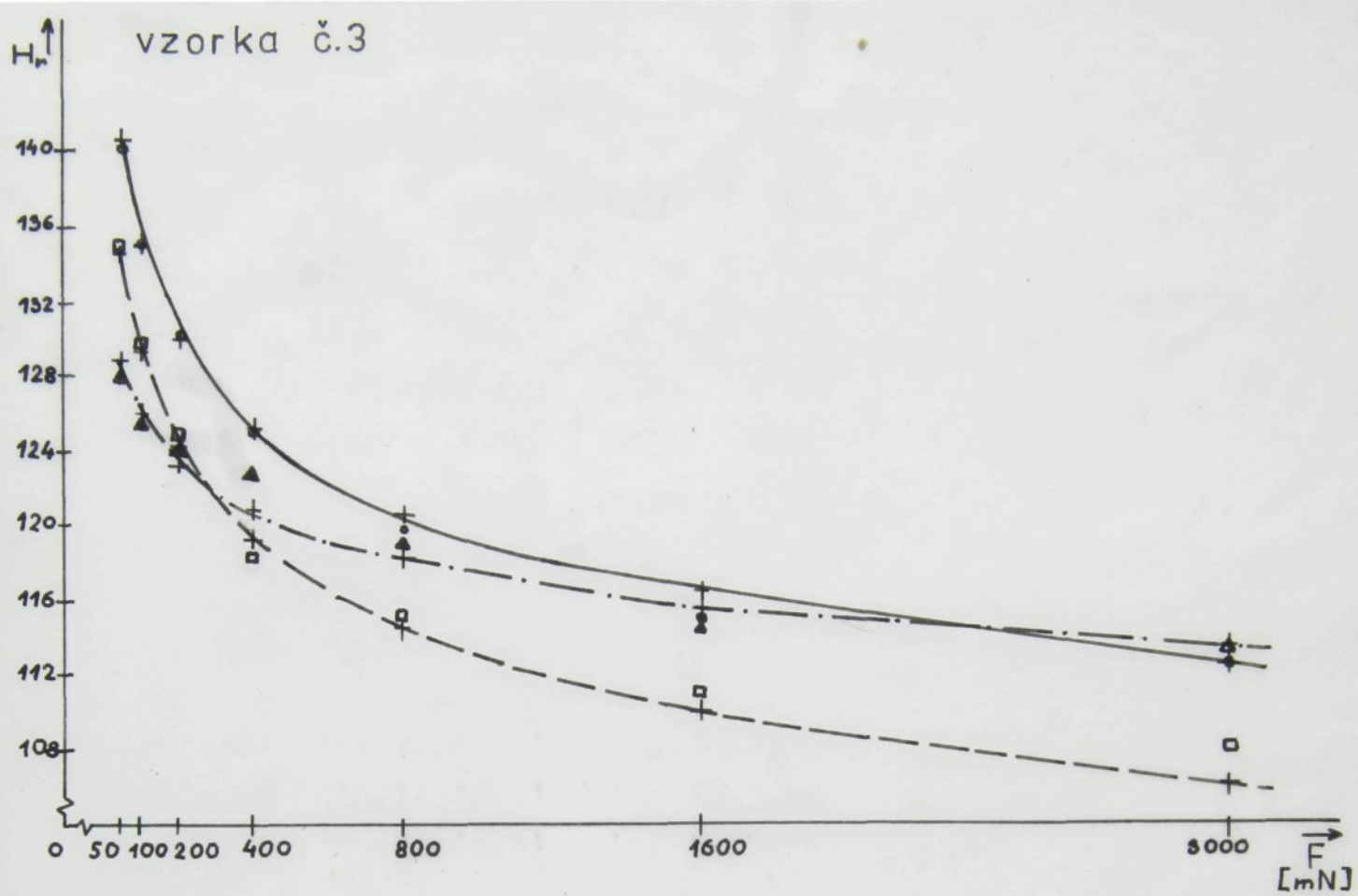


graf č.35



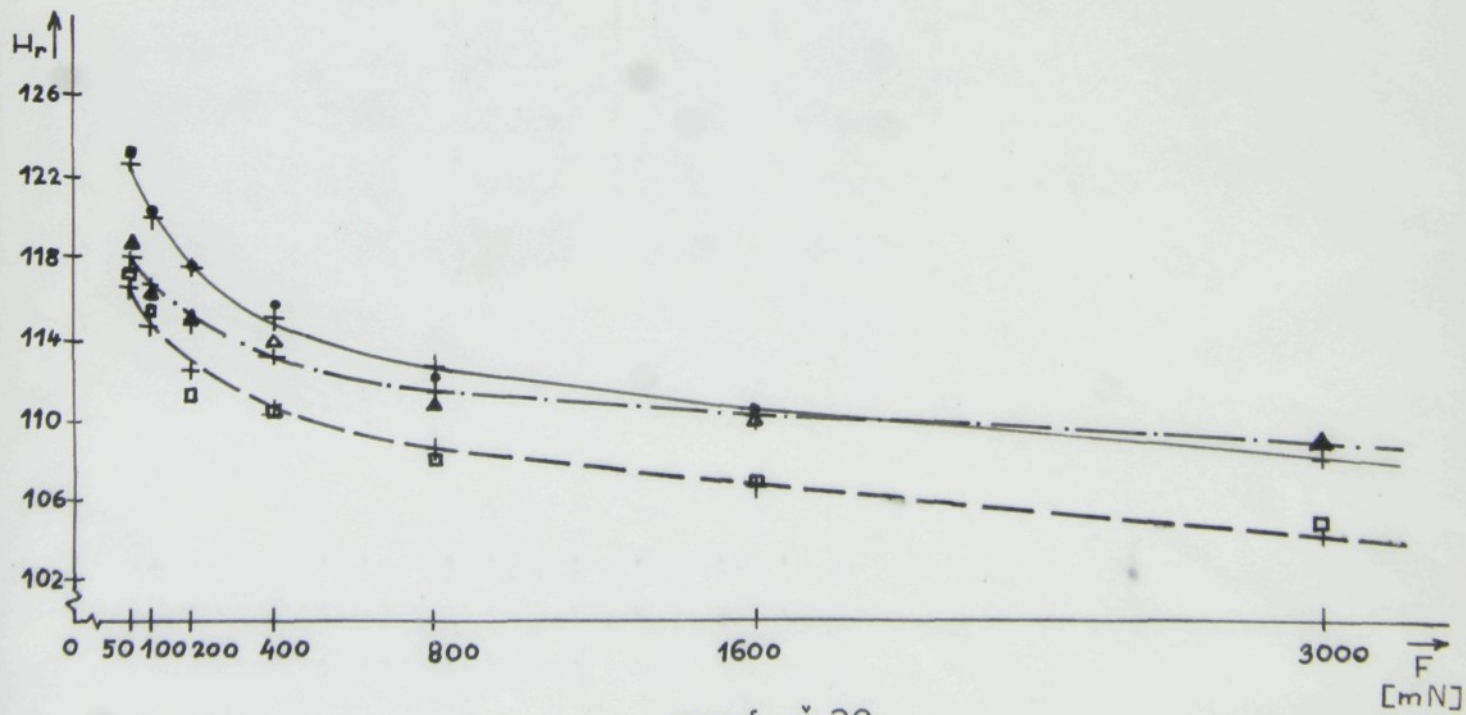
vzorka č.2





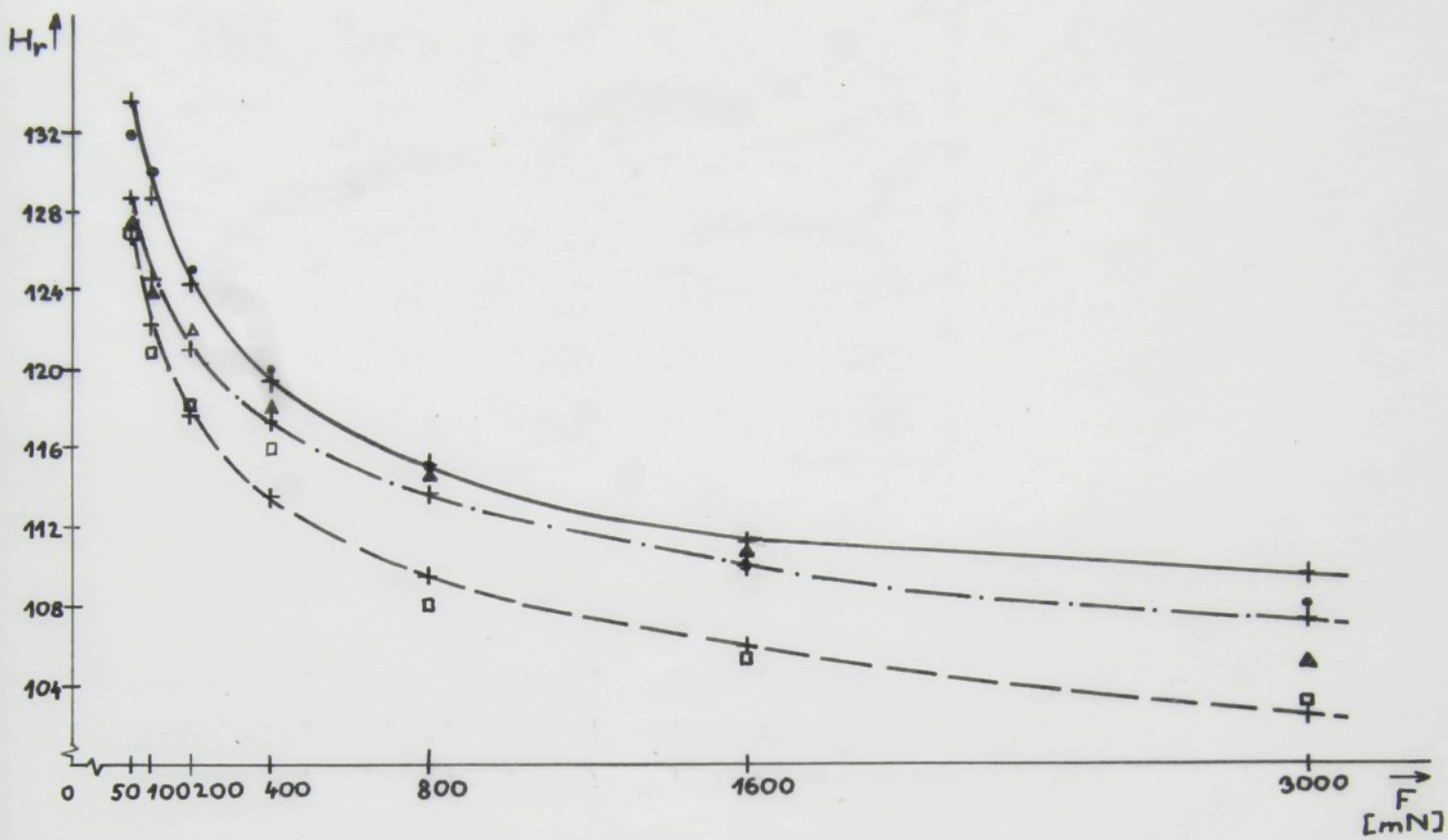
graf č.38

vzorka č.4



graf č.39

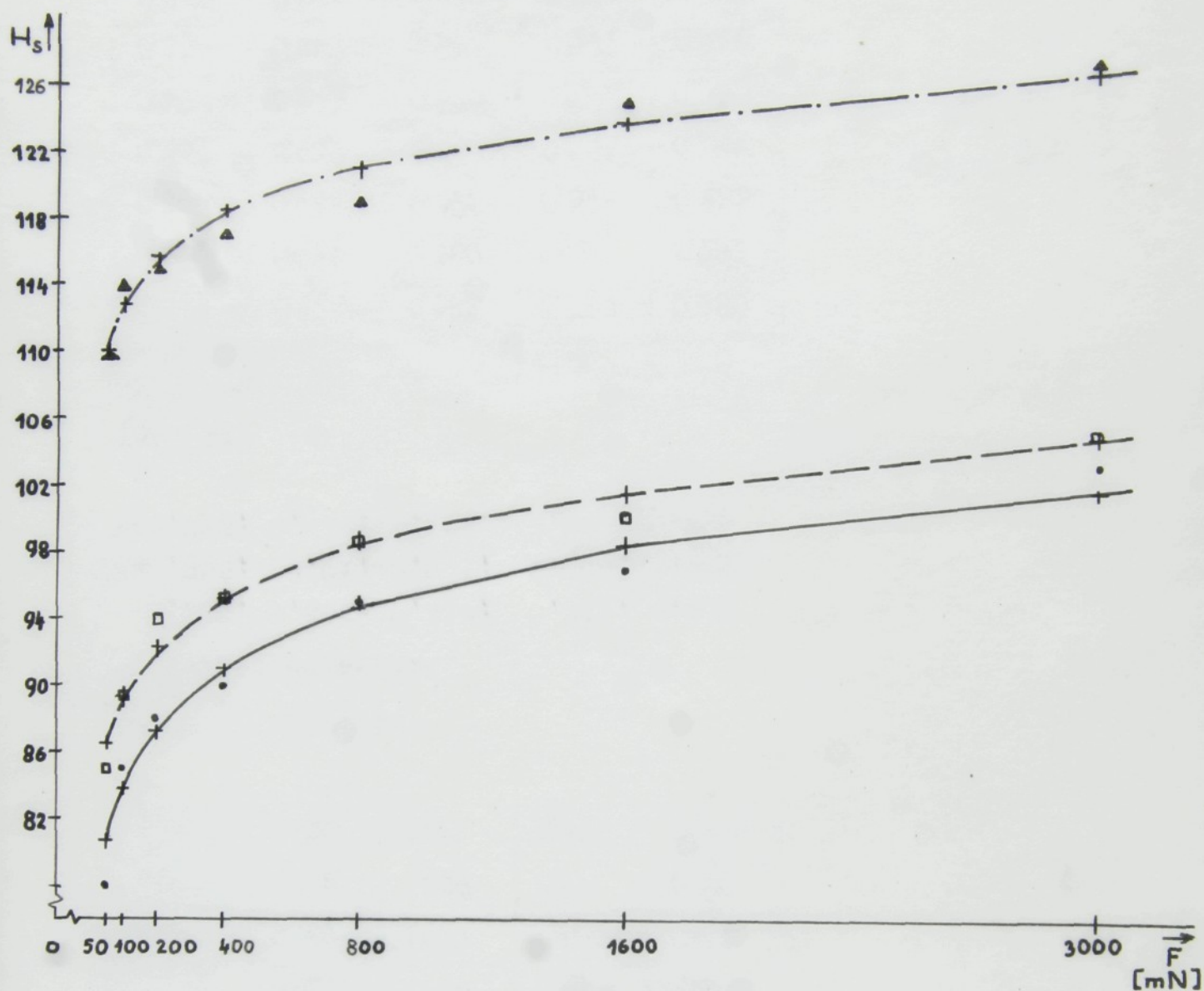
vzorka č.5



graf č.40

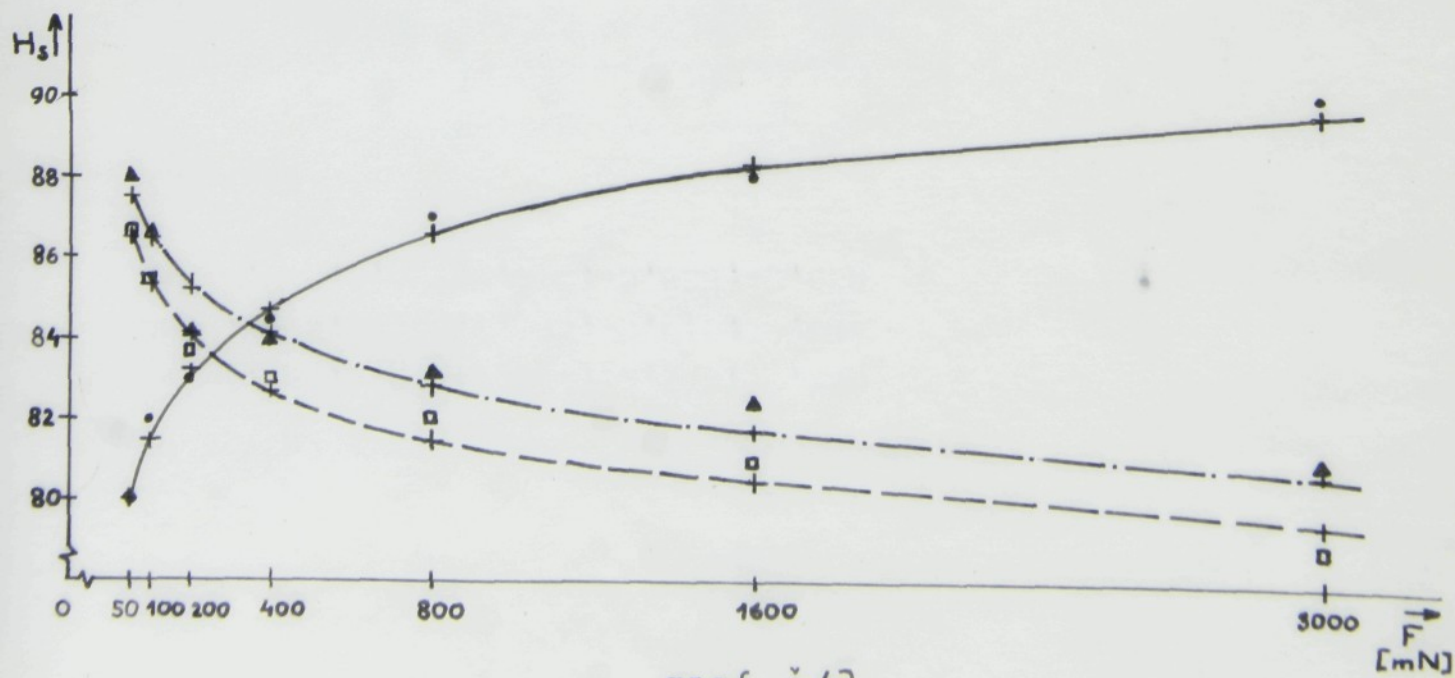
HUSTOTA STĚPKOV

vzorka č.1

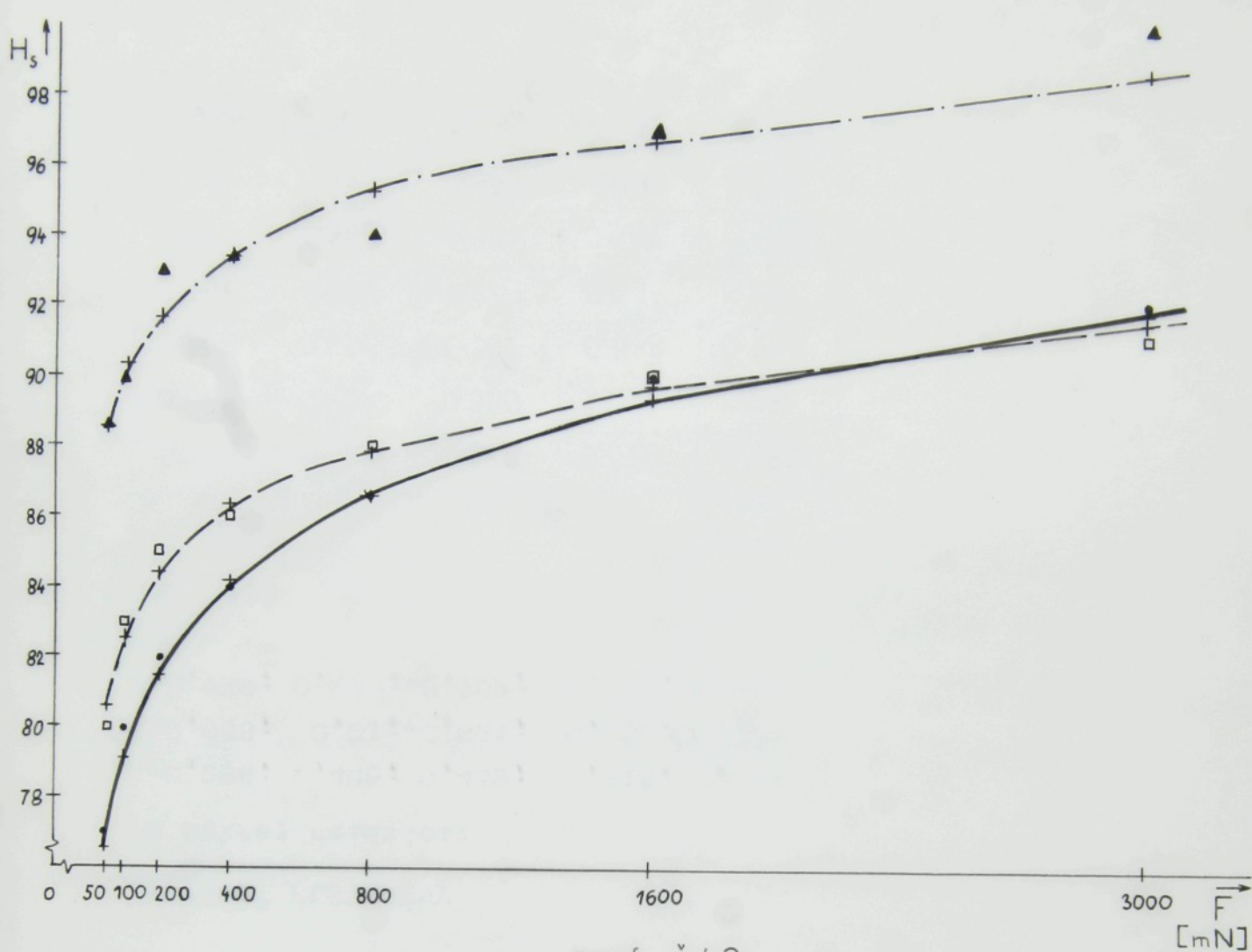


graf č.41

vzorka č.2

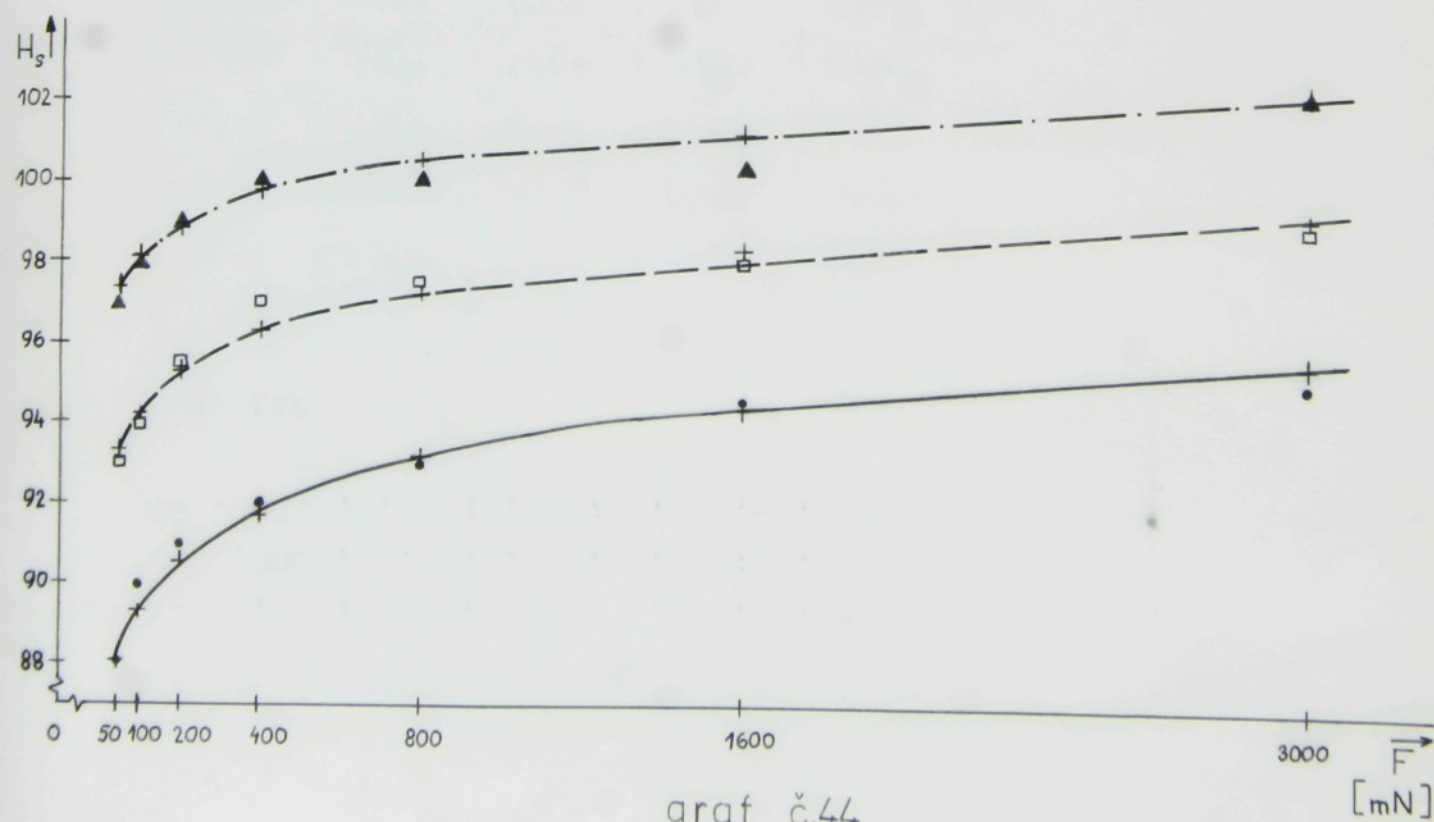


graf č.42



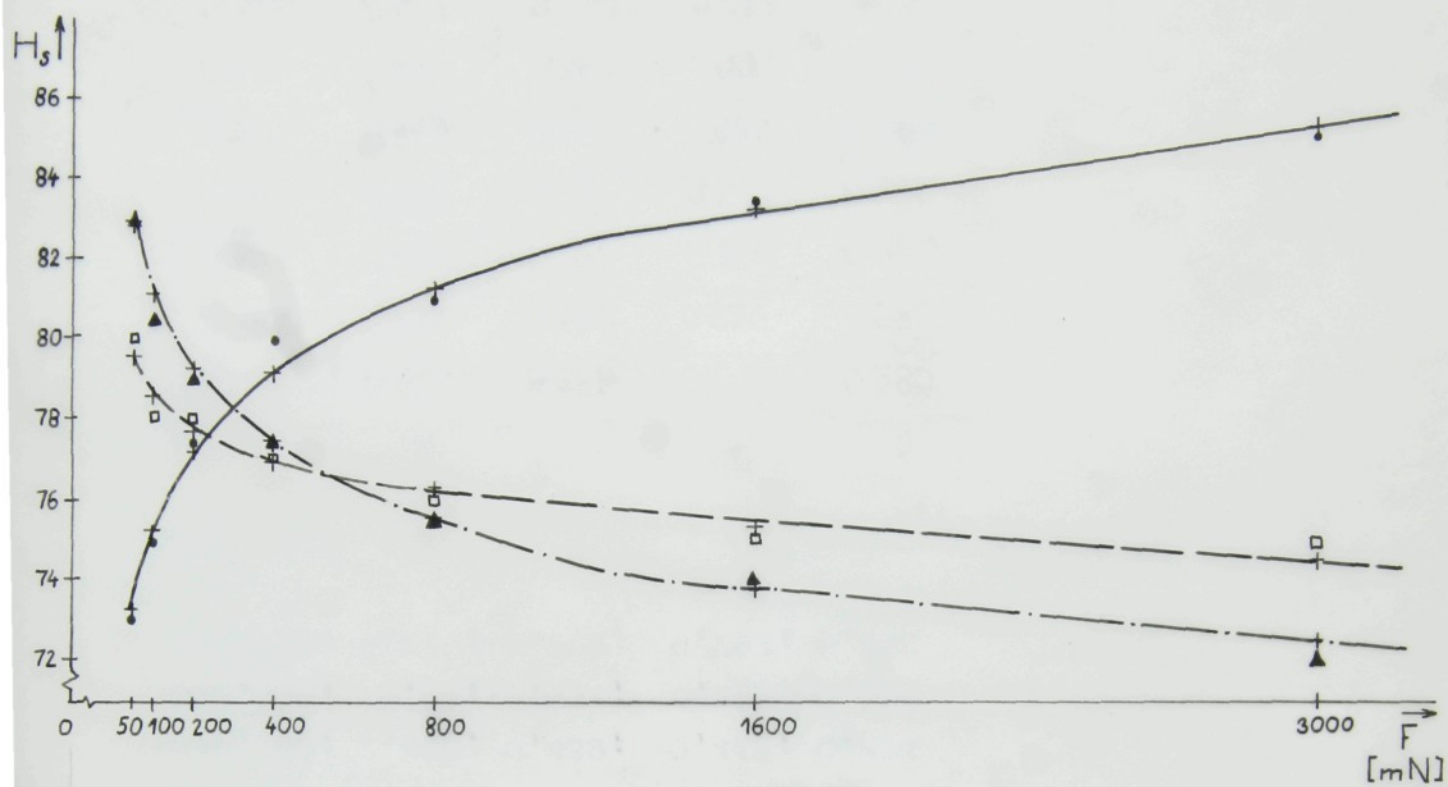
graf č.43

vzorka č.4



graf č.44

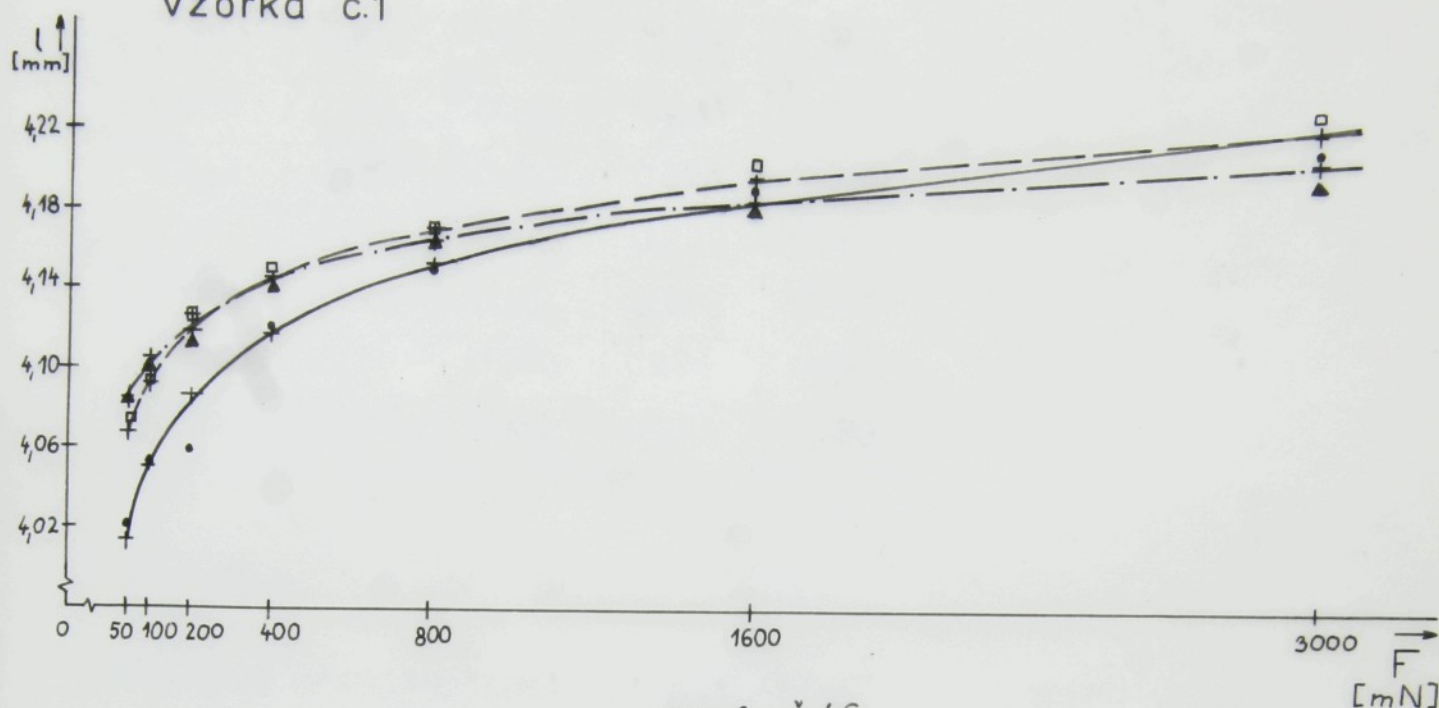
vzorka č.5



graf č.45

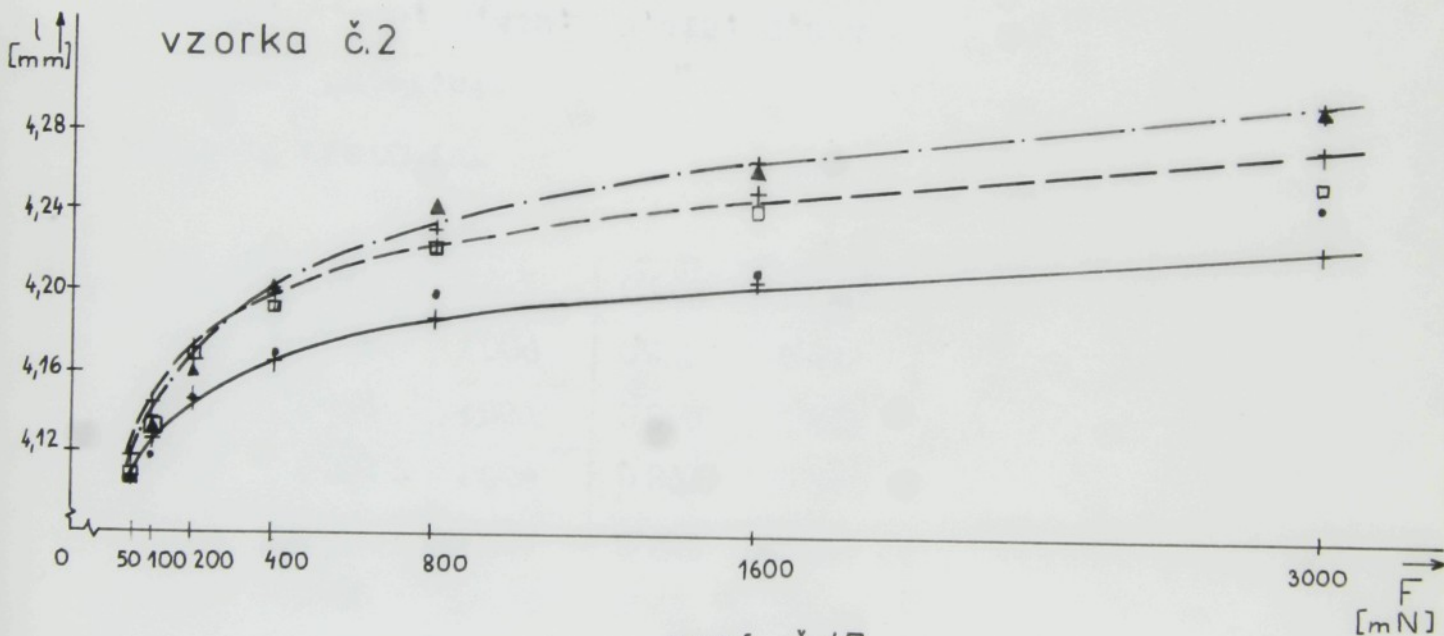
DÍŽKA OČKA

vzorka č.1



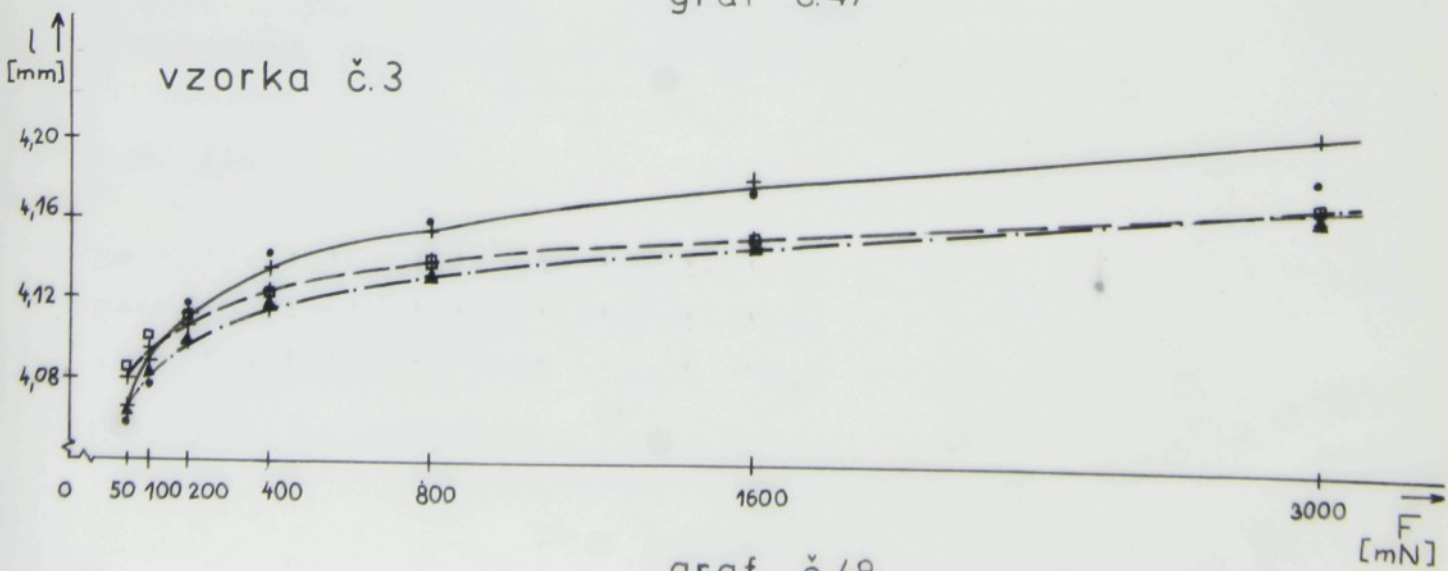
graf č.46

vzorka č.2



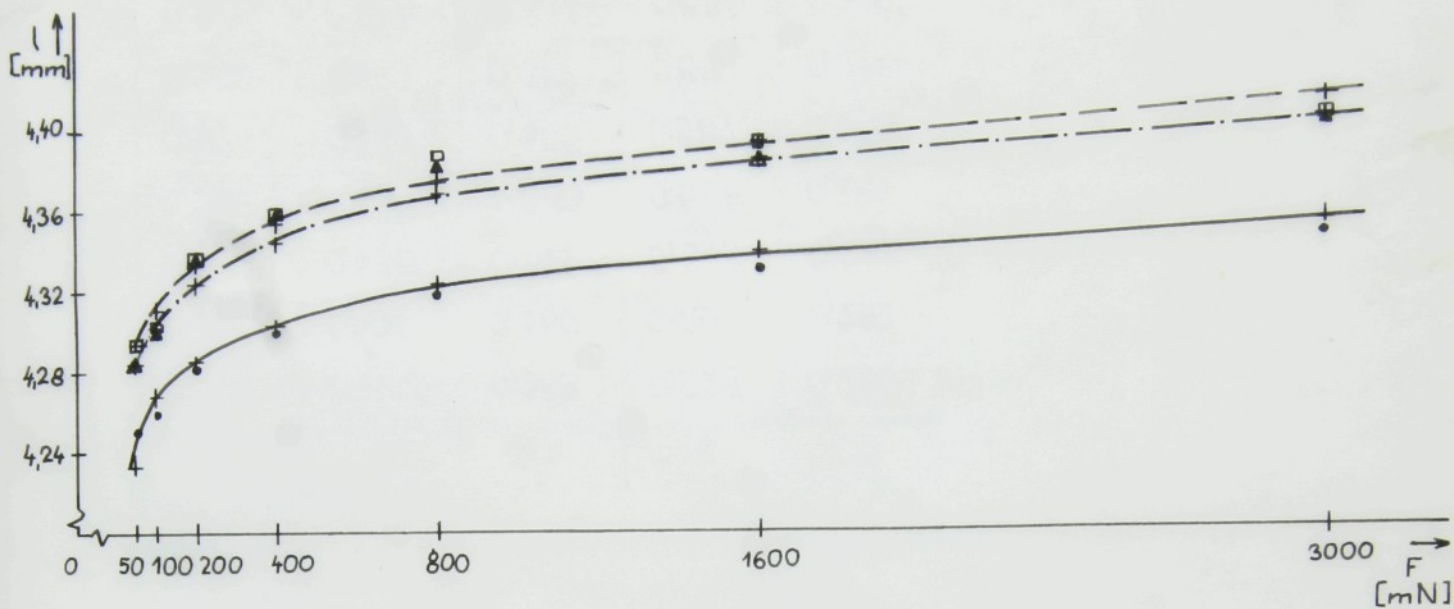
graf č.47

vzorka č.3



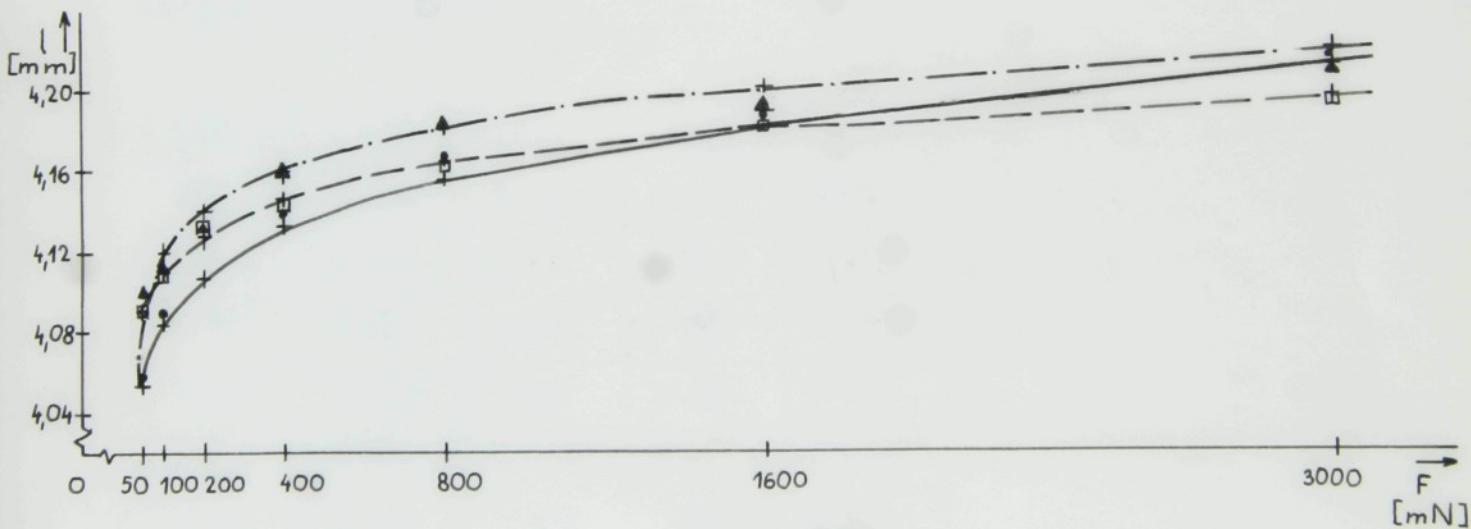
graf č.48

vzorka č.4



graf č.49

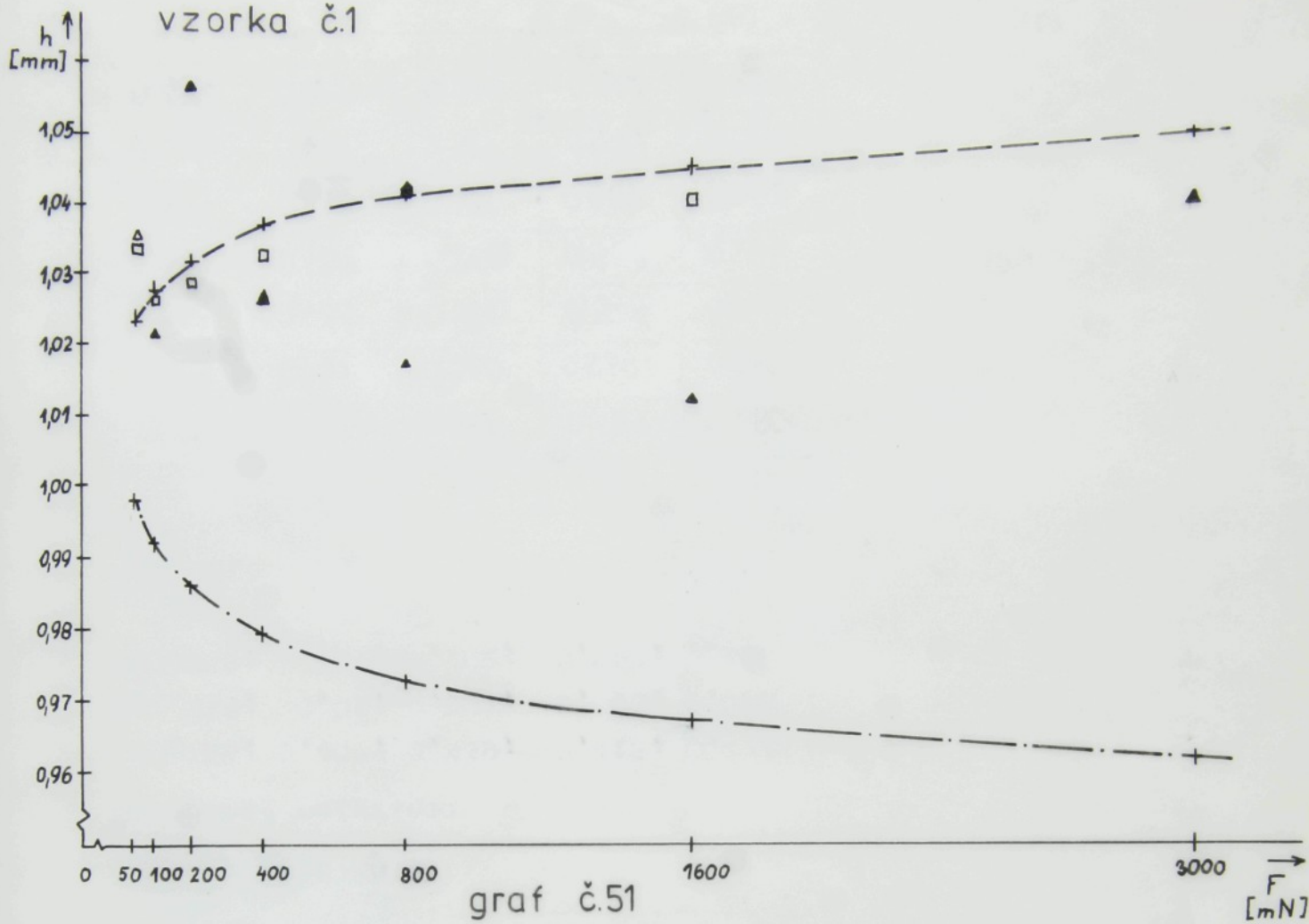
vzorka č.5



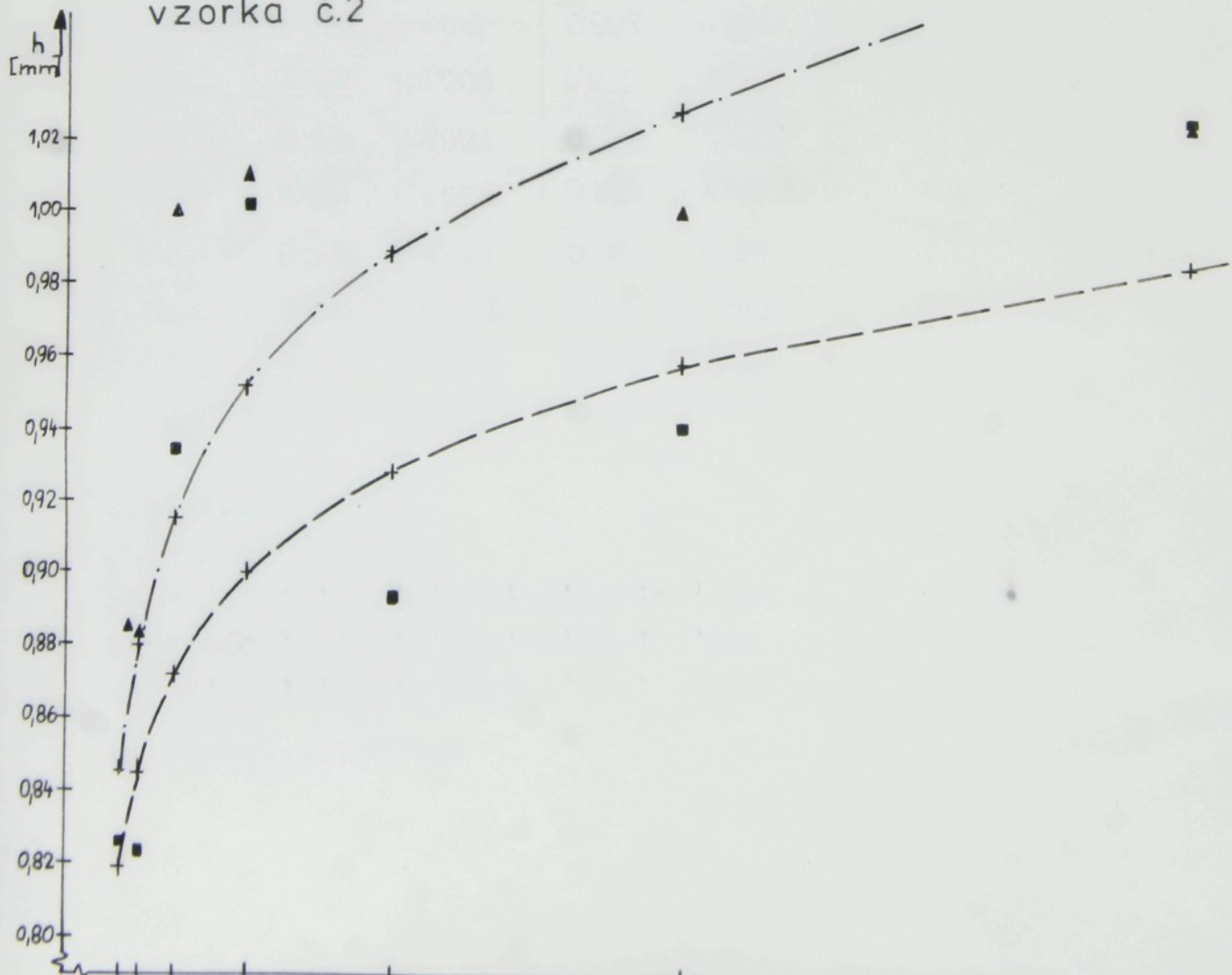
graf č.50

HRUBKA PLETENINY

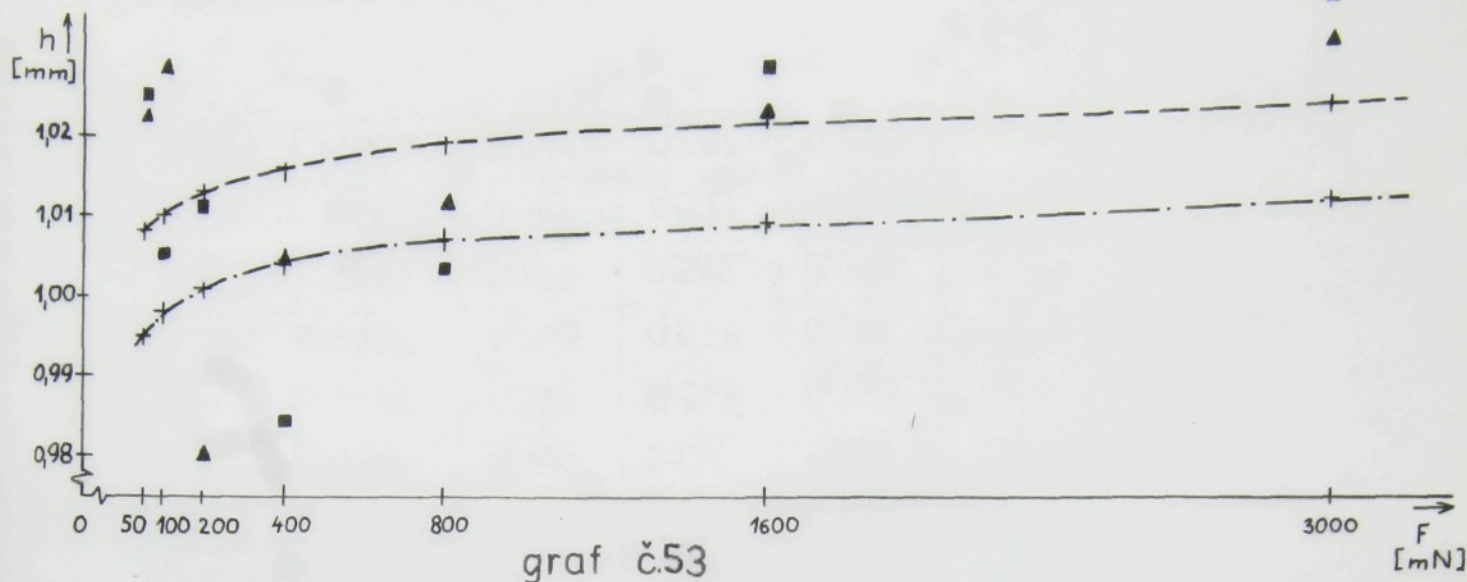
vzorka č.1



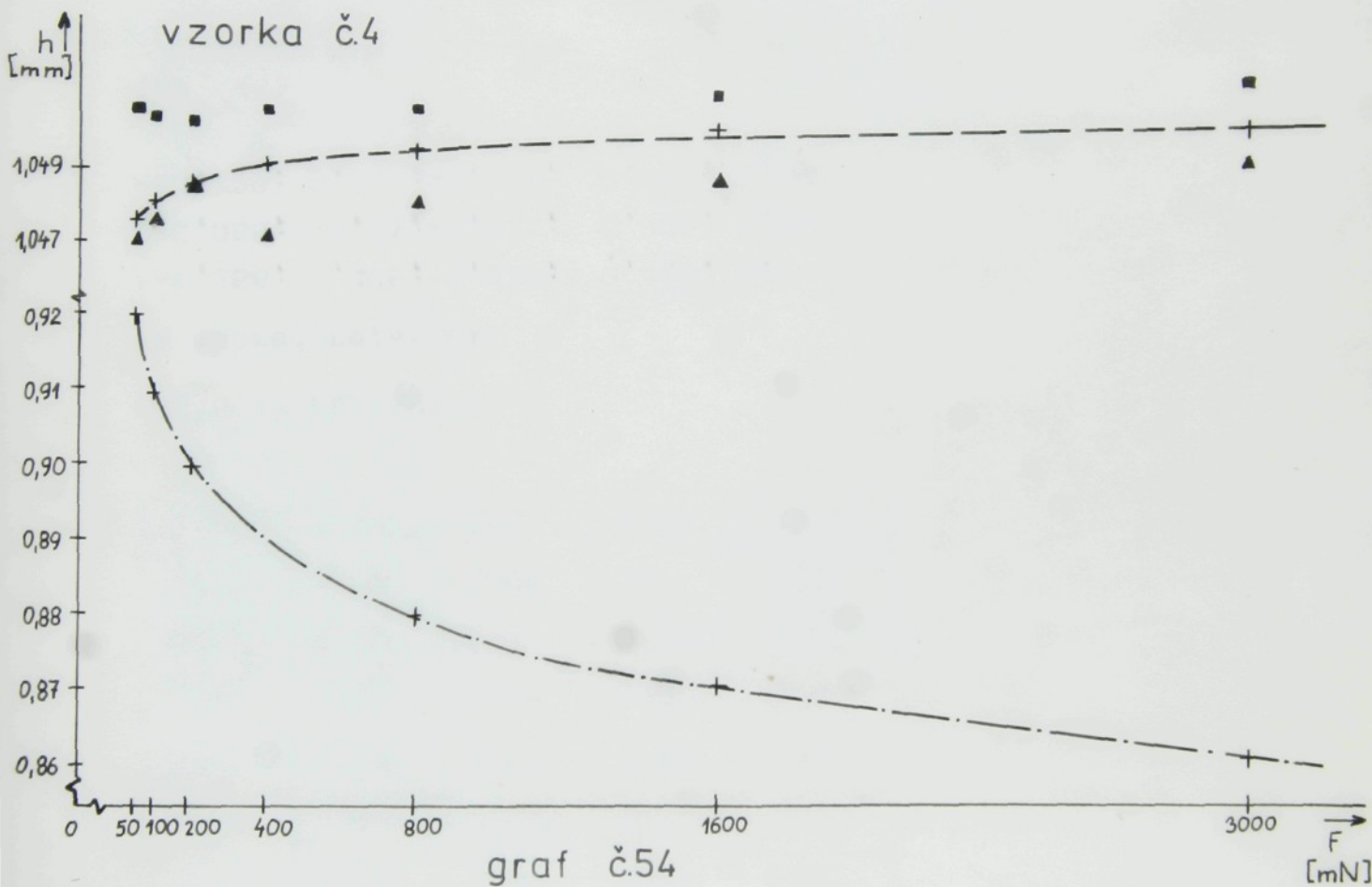
vzorka č.2



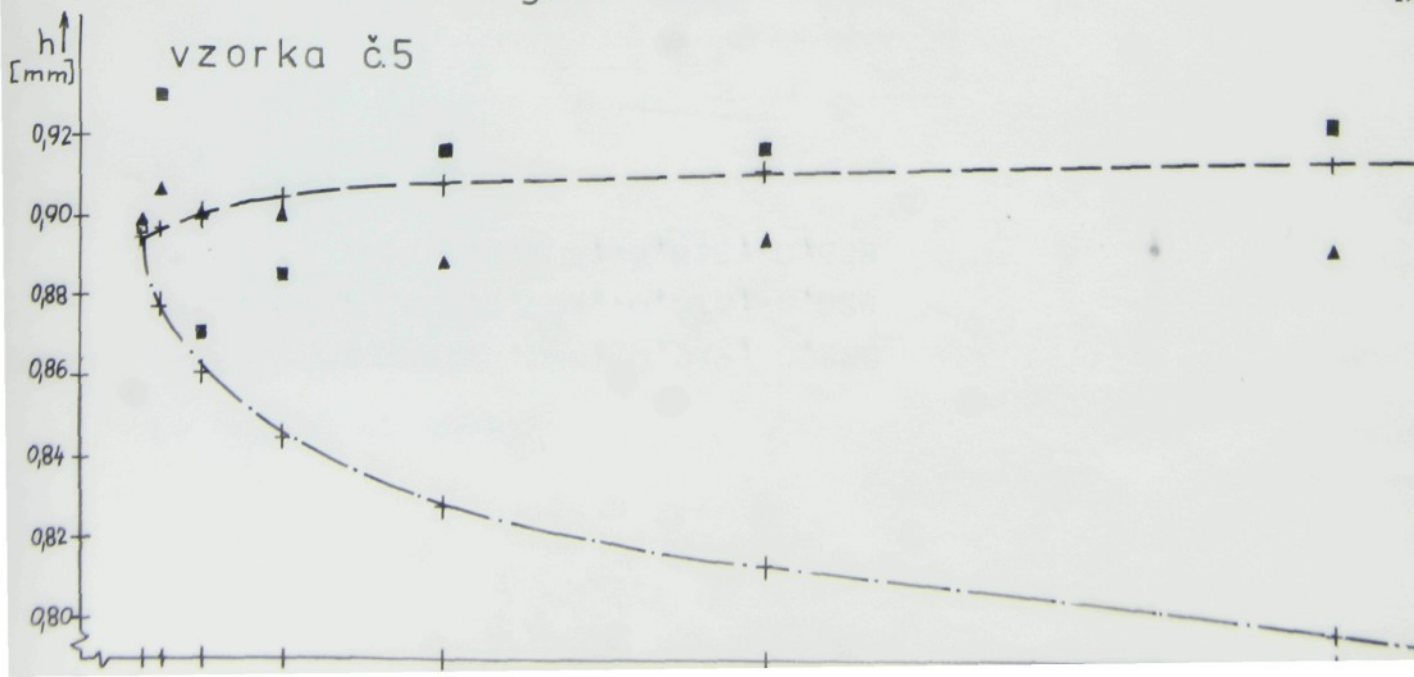
vzorka č.3



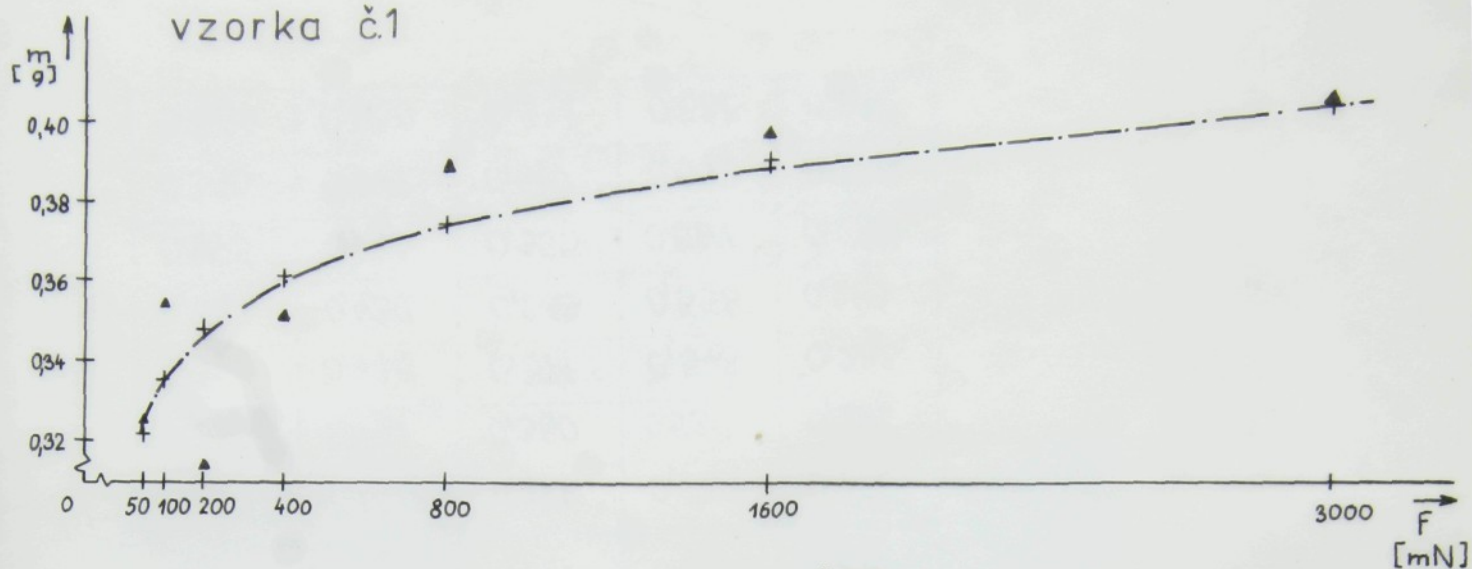
vzorka č.4



vzorka č.5

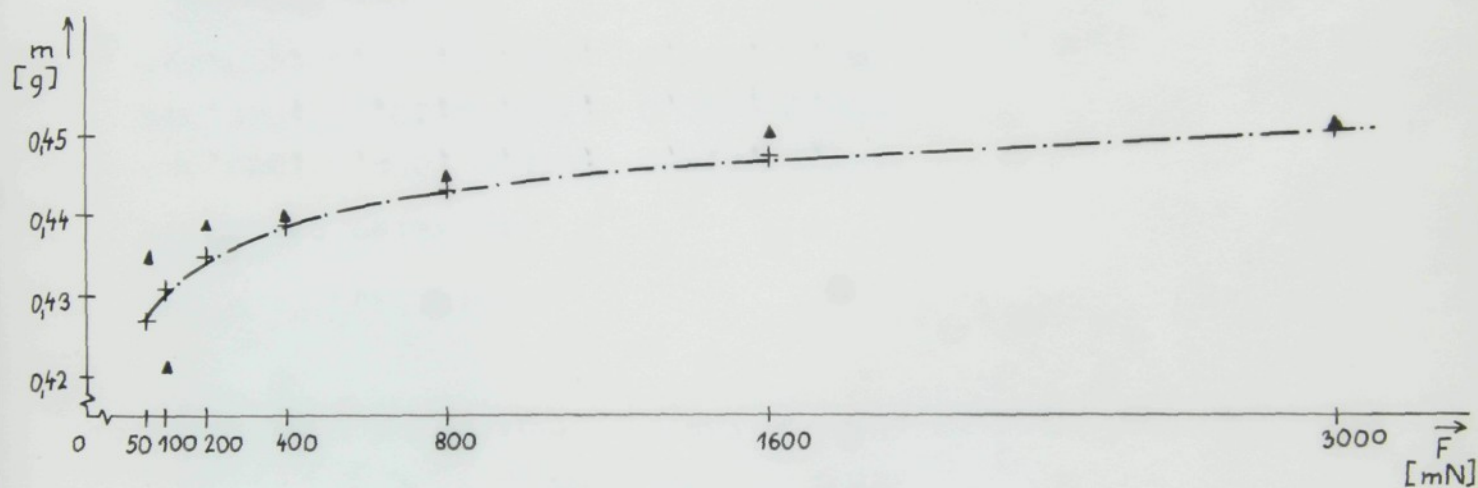


vzorka č.1



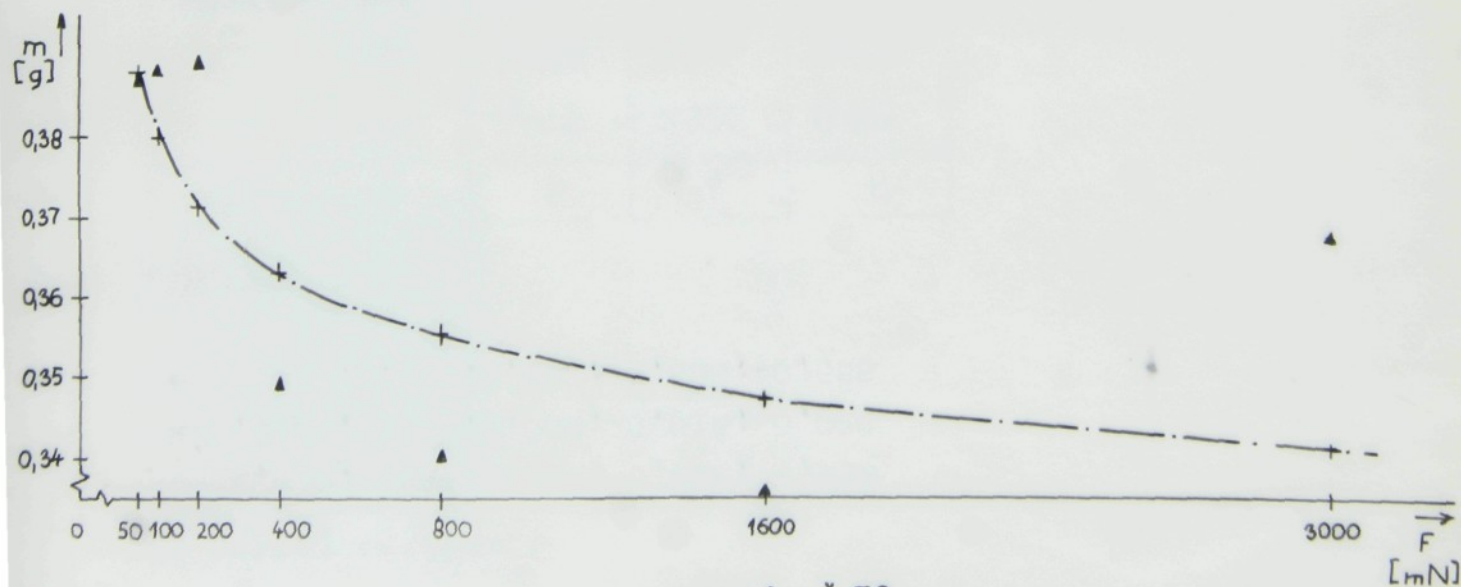
graf č.56

vzorka č.2



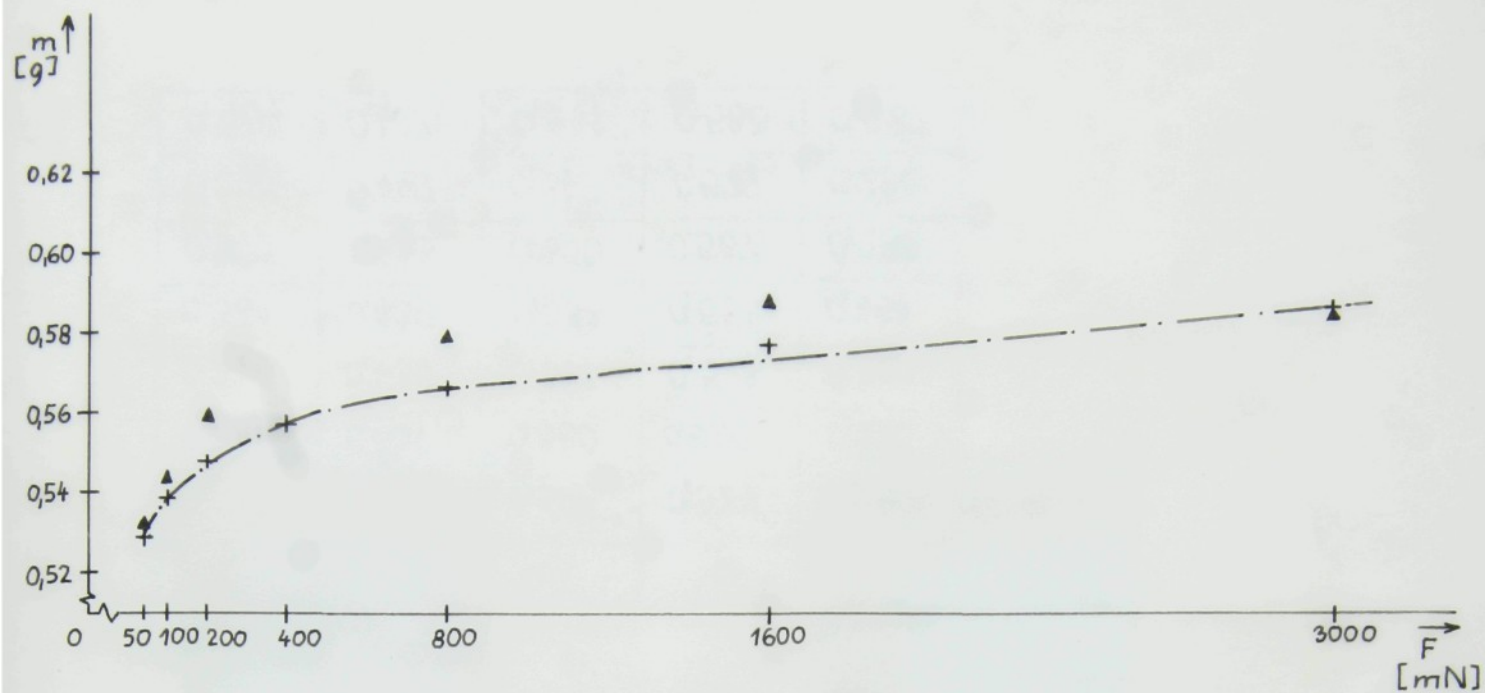
graf č.57

vzorka č.3



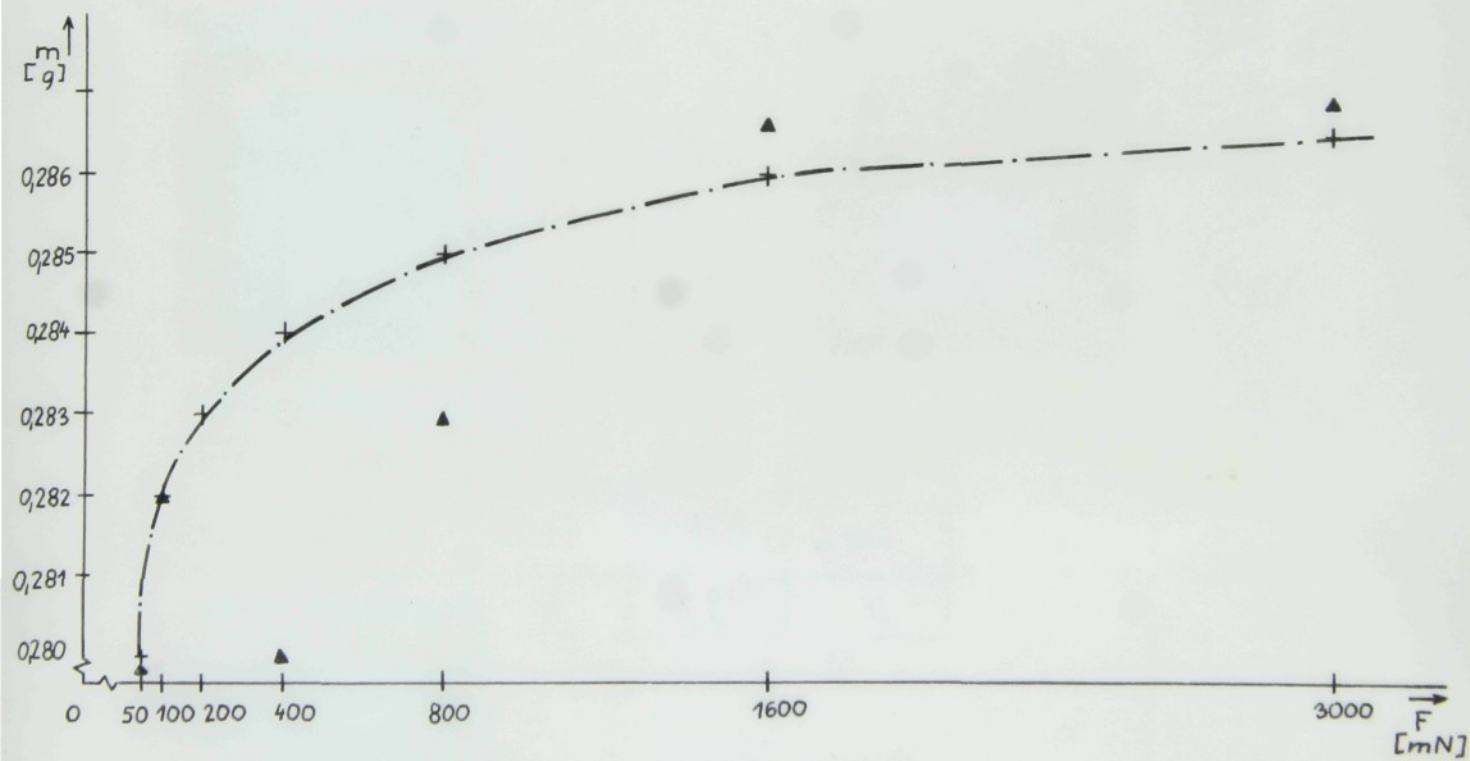
graf č.58

vzorka č.4



graf č.59

vzorka č.5



graf č.60

I. SÉRIA - odtáh 50 mN



45 vl/55 PES - 25 tex



20 vl/80 PAN - 25x1 tex



45 vl/55 PES - 32 tex



20 vl/80 PAN - 48 tex



45 vl/55 PES - 29 tex

II. SÉRIA - odtáh 100 mN



45 vl / 55 PES - 25tex



20 vl / 80 PAN - 25x1tex



45 vl / 55 PES - 32tex



20 vl / 80 PAN - 48tex



45 vl / 55 PES - 29tex

III. SÉRIA - odťah 200 mN



45 vl/55 PES - 25 tex



20 vl/80 PAN - 25x1 tex



45 vl/55 PES - 32 tex



20 vl/80 PAN - 48 tex



45 vl/55 PES - 29 tex

IV. SÉRIA - odtáh 400 mN



45vl/55 PES - 25 tex



20vl/80 PAN - 25x1 tex



45vl/55 PES - 32 tex



20vl/80 PAN - 48 tex



45vl/55 PES - 29 tex

V. SÉRIA - odťah 800 mN



45 vl / PES 55 - 25 tex



20 vl / 80 PAN - 25 x 1 tex



45 vl / 55 PES - 32 tex



20 vl / 80 PAN - 48 tex



45 vl / 55 PES - 29 tex

VI. SÉRIA - odťah 1600 mN



45 vl / 55 PES - 25 tex



20 vl / 80 PAN - 25 x 1 tex



45 vl / 55 PES - 32 tex



20 vl / 30 PAN - 48 tex



45 vl / 55 PES - 29 tex

VII. SÉRIA - odťah 3000 mN



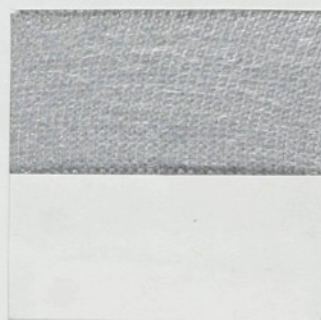
45vl/55 PES - 25 tex



20vl/80 PAN - 25 x 1 tex



45vl/55 PES - 32 tex



20vl/80 PAN - 48 tex



45vl/55 PES - 29 tex