

Autor práce : Jana Guthová
VŠST Liberec, fakulta textilní,
V. ročník.
Specializace: Pletení - oděvnictví
Název práce : Barevné žakárové vzory
Vedoucí práce: Prof.ing.František Pompe
Konzultant : Ing.Radko Kovář

Počet stran : 85
Počet obrázků : 78
Počet tabulek : 31
Počet příloh : 7

Vysoká škola: strojní a textilní

Katedra: tkalcovství a pletařství

Fakulta: textilní

Školní rok: 1972/73

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Janu Guthovou

obor 3-11-8 Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

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

Název tématu: Barevné žakárové vzory .

Pokyny pro vypracování:

- 1/ Proveďte zhodnocení nejdůležitějších typů barevných žakárových vzorů z hlediska vazby a vlastností vzorových úpletů i z hlediska výrobního a ekonomického.
- 2/ Navrhněte a vyvzorujte na stroji se stacionárním žakárem v dílnách VŠST skupinu vzorů v provedení :
 - a) jednolícni podkládaná
 - b) šestizámková s hladkým rubem
 - c) oboulícni s podkládaným lícem

Vzorky volte tak, aby bylo možné sledovat změny vlastností s ohledem na rozměry barevných ploch v obou směrech.

- 3/ Zjistěte experimentálně nejdůležitější vlastnosti vyvzorovaných úpletů a porovnejte je s teoretickými závěry kapitoly 1.

Autorské právo se řídí směrnicí MŠM pro vydání
závěrečné zkoušky č. j. 31 727 / 22.11.72 ze dne
13. července 1972. Autorské právo vyhrazeno.
31.8.1982 č. 16 autorizace zákona č. 118/80 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC A STUDENTSKÁ 6

V 69/1973

O B S A H

- I. Úvod
- II. Přehled barevných žakárových vzorů
 - 1. Rozdělení
 - 2. Návrh vzorů
 - 2.1. Vazba dvoubarevná jednolící podkládaná
 - 2.2. Vazba dvoubarevná oboulící s podloženým lícem
 - 2.3. Vazba dvoubarevná šestizámková s hladkým rubem
- III. Rozbor vlastností pletenin
 - 1. Mechanicko - fyzikální vlastnosti
 - 1.1. Pevnost
 - 1.1.1. Pevnost dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny
 - 1.1.2. Pevnost dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem
 - 1.1.3. Pevnost dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem
 - 1.2. Tažnost
 - 1.2.1. Vymezení definice tažnosti pletenin
 - 1.2.1.1. Směrová působnost zatěžujících sil
 - 1.2.1.2. Velikost tahového namáhání a jeho časový průběh
 - 1.2.2. Tažnost směrová ϵ_s , ϵ_r
 - 1.2.2.1. Stanovení tažnosti obecné pleteniny
 - 1.2.2.2. Tažnost dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny
 - 1.2.2.3. Tažnost dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem
 - 1.2.2.4. Tažnost dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem
 - 1.3. Pružnost
 - 1.3.1. Vymezení definice pružnosti
 - 1.3.2. Vymezení podmínek zkoušení
 - 1.3.2.1. Velikost zatěžující síly
 - 1.3.2.2. Způsob zatěžování a odlehčování vzorku v časové závislosti

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP	str. 5

1.3.3. Vlastní měření

1.3.3.1. Podmínky měření

1.3.3.2. Velikost a tvar vzorku

1.3.3.3. Způsob měření

1.4. Váha 1 m²

1.4.1. Dvoubarevná jednolící podkládaná pletenina

1.4.2. Dvoubarevná oboulící pletenina s podloženým lícem

1.4.3. Dvoubarevná šestizámková pletenina s hladkým rubem

1.5. Tuhost

1.5.1. Vymezení definice tuhosti

1.5.2. Měření tuhosti

1.5.2.1. Velikost a tvar vzorku

1.5.2.2. Způsob měření

2. Užitékové vlastnosti

3. Ekonomické vlastnosti

IV. Zhodnocení barevných žakárových vzorků z hlediska výrobního a ekonomického

1. Výpočet strojního času na upletení 1 kg úpletu

2. Výpočet výkonu stroje za směnu

3. Výpočet nákladů na upletení 1 m² úpletu

V. Závěr

Seznam použité odborné literatury.

1. Skripta VŠST
ing.Vl.Kočí
Teorie pletení
2. Výzkumná zpráva
ing.Vl.Kočí
Tažnost, pružnost a únava pletenin
3. A.S.Dalidovič
Osnovy teorii vjazanija
4. Časopis textil, ročník XX., rok 1965
článek: Inž.Miloš Konopásek Výzkumný ústav ple-
tařský, Brno
Eliška Kuboňová, Universita J.E.Purkyně,
Brno
O použití elektronické výpočetní techniky
při studiu ohybové tuhosti textilních
materiálů.
5. Diplomová práce ing.Evy Chundelové
6. Diplomová práce ing.Ireny Boušové

I. ÚVOD

Pletařská výroba má stále stoupající tendenci. Týká se to jak zvětšování objemu výroby, tak i rozšiřování sortimentu pletených výrobků. Růst pletařské výroby je podmíněn několika činiteli. Je to především vysoká produktivita pletařské technologie, která se projevuje ve zjednodušení technologického procesu z hlediska přípravy materiálu. K rozvoji pletařského průmyslu přispěla významnou měrou i chemická vlákna, která našla uplatnění zvláště u výroby punčoch, prádlových výrobků a záclonovin. Dalším významným činitelem pro uplatnění pletařské technologie jsou užité vlastnosti pletenin např. poddajnost, pružnost, splývavost, objemnost, měkkost a pěkný vzhled.

Pletený výrobek se dá posuzovat z několika hledisek např. hledisko výrobní, ekonomické, použití. Neméně důležité je i hledisko vnějšího vzhledu, neboť od něj začíná zájem o výrobek. Výrobci pleteného zboží se proto snaží, aby jejich výrobky upoutaly pozornost spotřebitelů efektním vzhledem.

Barevného efektního vzhledu úpletu lze dosáhnout několika způsoby např. tím, že se vyrobí jednobarevný úplet a ten se barevně potiskuje, nebo se vzoruje použitím určité vazby bez použití další barevné příze, nebo použitím určité vazby a jiné barevné příze. Poslední uvedený způsob tvorby barevných úpletů dal vznik tzv. barevným žakárovým vzorům.

Oběma způsoby barevného vzorování tj. potiskováním i žakársky získáme stejný barevný efekt, ale kvalitnější je žakárský způsob výroby barevných úpletů, neboť lze dosáhnout ostrého ohraničení barevných ploch. Nevýhodou žakárského vzorování je pracnost výrobního postupu a nízká výrobnost žakárských strojů.

II. PŘEHLED BAREVNÝCH ŽAKÁROVÝCH VZORŮ

1. Rozdělení

Předmětem diplomové práce je hodnocení nejdůležitějších typů barevných žakárových vzorů. Je proto třeba provést jejich specifikaci.

Barevné žakárové vzory řadíme mezi pleteniny zátažné a to jak jednolící, tak i oboulící. Barevný efekt vzniká tím, že v rámci jednoho řádku jsou očka tvořena z několika barevných přízí, nejčastěji ze dvou nebo ze tří. Toto střídání barevných oček je umožněno přerušenou činností jehel.

Z jednolících pletenin sem patří

barevná podkládaná pletenina

dvoubarevná



obr. 1

tříbarevná



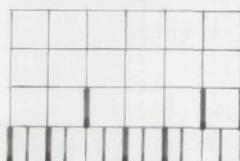
obr. 2

Z oboulících pletenin sem patří

- a) pletenina podkládaná
- b) pletenina s vytaženými očky
- c) pletenina dutá

ad a) Barevná pletenina s podloženým lícem

dvoubarevná



obr. 3

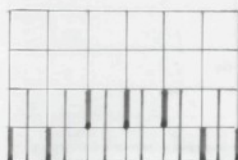
tříbarevná



obr. 4

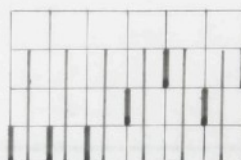
ad b) Barevná šestizámková pletenina s hladkým rubem

dvoubarevná



obr. 5

tříbarevná



obr. 6

Barevná šestizámková pletenina s podloženým rubem

dvoubarevná



obr. 7

tříbarevná



obr. 8

Barevná pletenina reliefní



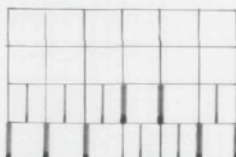
obr. 9

Kombinace pleteniny s podloženým lícem a šesti-zámkové



obr. 10

ad c) Barevná pletenina osmizámková

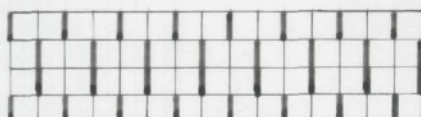


obr. 11

2. Návrh vzorů

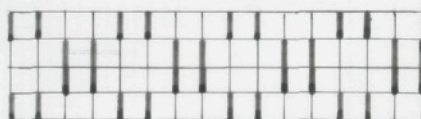
Aby bylo možno sledovat změny vlastností s ohledem na střídání vzoru, byly vzory navrženy takto :

2.1. Vazba dvoubarevná jednolící podkládaná



obr. 12

1 : 1



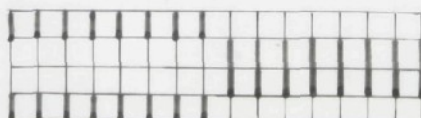
obr. 13

2 : 2



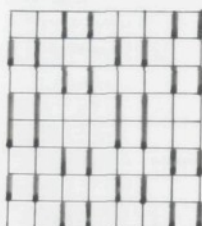
obr. 14

4 : 4



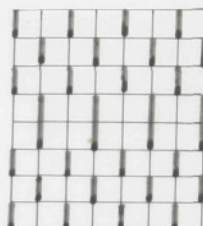
obr. 15

8 : 8



obr. 16

$$2 \times 2 +$$



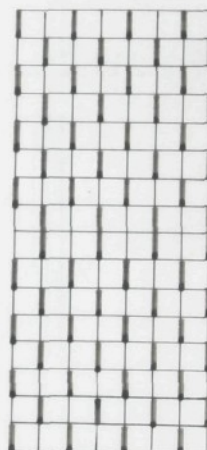
obr. 17

$$\frac{2}{2} +$$



obr. 18

$$4 \times 4 +$$

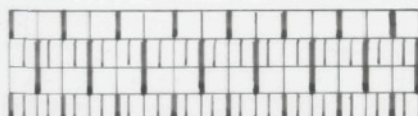


obr. 19

$$\frac{4}{4} +$$

Protože vyrobené vzorky nebyly způsobilé pro měření (viz příloha A) bylo nutno návrh vzoru pozměnit tím, že mezi dva vzorové řádky byl vložen řádek hladký.

+ Tato označení jsou volena pro odlišení vzorů se stejnou střídou ve směru řádku.

2.2. Vazba dvoubarevná oboulícni s podloženým lícem.

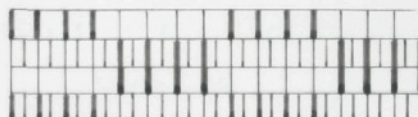
obr. 20

1 : 1



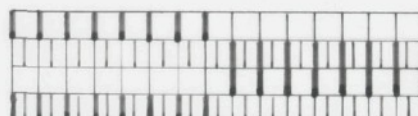
obr. 21

2 : 2



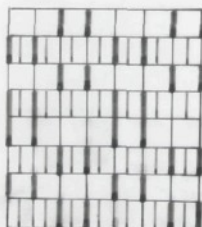
obr. 22

4 : 4



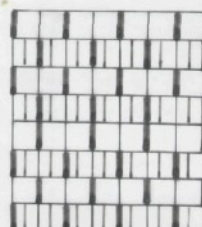
obr. 23

8 : 8



obr. 24

2 x 2



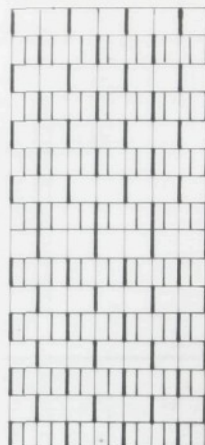
obr. 25

$$\frac{2}{2}$$



obr. 26

4 x 4



obr. 27

 $\frac{4}{4}$ 2.3. Vazba dvoubarevná šestizámková s hladkým rubem

obr. 28

1 : 1



obr. 29

2 : 2



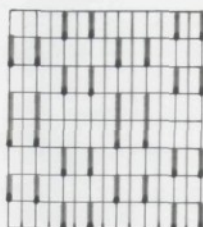
obr. 30

4 : 4



obr. 31

8 : 8

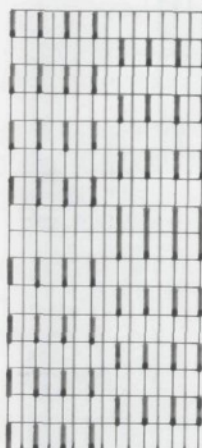


obr. 32

2 x 2



obr. 33

 $\frac{2}{2}$ 

obr. 34

4 x 4



obr. 35

 $\frac{4}{4}$

Vzorky byly vyrobeny v dílnách VŠST na stroji se stacionárním žakárem.

Parametry stroje:

Výrobce SCHUBERT SALZER

Dělení 8,5

Ø stroje 15" (palců angl.)

Otáčky 14/min

Počet jehel 400

Počet systémů 4

Příkon 0,25 kW

Obvod. rychlost 0,159m/s

Výkon 16 m/8hod.

Počet platin 8 x 50

III. ROZBOR VLASTNOSTÍ PLETENIN

Každý textilní výrobek obsahuje souhrn tzv. užitných vlastností, které tvoří jeho hodnotu. Tyto užité vlastnosti by se daly stručně shrnout do těchto tří skupin:

mechanicko - fyzikální vlastnosti

užitkové vlastnosti

ekonomické vlastnosti

1. Mechanicko - fyzikální vlastnosti

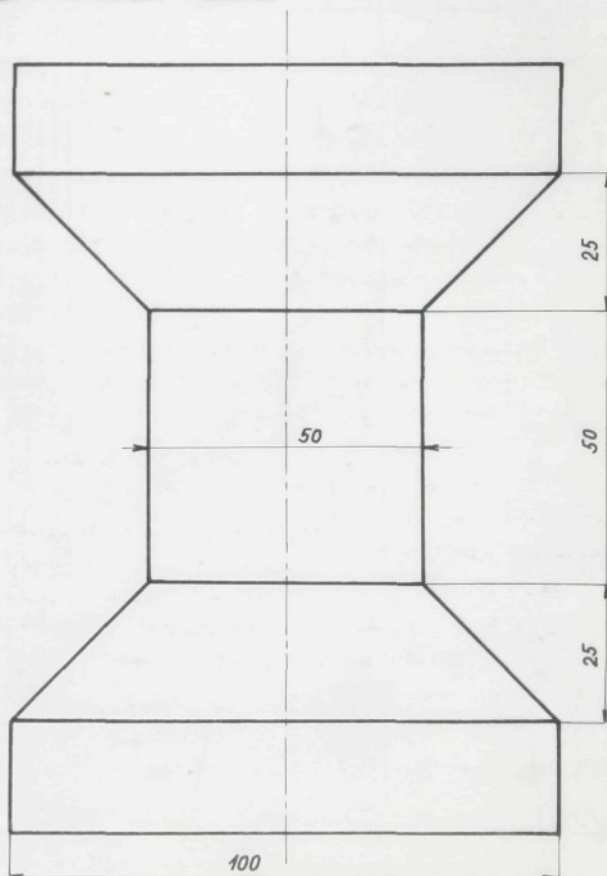
Je to souhrn všech vlastností pleteného výrobku, kterými reaguje na vnější mechanicko - fyzikální působení. Vzhledem k tomu, že toto působení způsobuje většinou určité namáhání výrobku, mluvíme pak o jeho odolnosti či pevnosti vůči tomuto namáhání, např. odolnost vůči tahu, tlaku, oděru, světlu, chemickým činitelům apod. Tato odolnost bude dána převážně již odolností vlastní suroviny - pleteniny, ze které je výrobek zhotoven, částečně také zpracováním (stříhem, šitím a pod.). Zvláštní struktura dává pletenině charakteristické vlastnosti jako je vysoká tažnost a pružnost. Tyto vlastnosti dovoluují pletenině přizpůsobit se tvarům těla, což umožňuje pohodlné nošení těchto výrobků a z hlediska konfekčního zpracování nejsou tak náročné požadavky na stříhové tvarování. Tažnost je však nežádoucí tam, kde se požaduje tvarová stabilita výrobku. Pleteniny vykazují také dobré tepelně izolační vlastnosti, čímž rozumíme jejich schopnost zpomalovat, nebo zamezit přechod tepla z teplejšího prostředí do chladnějšího a naopak. Tato vlastnost pleteniny je podmíněna její vysokou objemností, která je určena prostorovým uspořádáním strukturálních prvků a tedy vysokým obsahem vzduchu ve struktuře pleteniny. Další předností pleteniny je její prodyšnost důležitá ze zdravotního

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra KTP
Fakulta textilní		DP str. 16

hlediska, neboť umožňuje látkovou výměnu, jež se uskutečňuje povrchem těla. Tepelně izolační vlastnost a prodyšnost jsou vlastnosti protichůdné a je proto třeba podle účelu použití pleteného výrobku jednu, nebo druhou vlastnost částečně potlačit. Úplně však nelze vyloučit ani jednu z obou vlastností. Nevýhodou zvláště zátažných pletenin je jejich paratelnost. Nepříjemné je i stáčení okrajů a srážení po praní.

1.1. Pevnost

Pevnost u pletenin není tak důležitá vlastnost, protože pletenina není v praxi namáhána na mez pevnosti. Pevností rozumíme odolnost textilie proti destrukci. Výchozískem pro určení pevnosti pletenin je norma ČSN 80 0868, podle níž se pevnost měří v kp a vztahuje se na délku 5 cm. Pro měření pevnosti pletenin se používá zkušební vzorek zvláštního tvaru, který zaručuje objektivnější výsledky měření než vzorek tradičního obdélníkového tvaru, jaký se používá při zkoušení tkanin.



obr. 36

Směrová pevnost pletenin se určuje podle následujícího vztahu

$$K_{s(\check{s}, \check{r})} = \frac{H_s(\check{r}) \cdot q \cdot k_n}{2 \cdot 10^3} \cdot \gamma \quad (1)$$

K_{ss}	pevnost ve směru sloupků [kp/5 cm]
$K_{s\check{r}}$	pevnost ve směru řádků [kp/5 cm]
$H_s(\check{r})$	hustota sloupků (řádků), počet sloupků (řádků)/10 cm podle ČSN 80 0869, pro obou- lícni pleteninu
	$H_s = H'_s + H''_s$
H'_s	hustota lícních sloupků /10cm
H''_s	hustota rubních sloupků /10cm
k_n	směrový koeficient
q	pevnost příze [p]
γ	koeficient využití pevnosti

Pro případ barevné žakárové pleteniny vzorec pro výpočet $K_{s\check{r}}$ rozšíříme o koeficient n , který vyjadřuje počet přízí v jednom řádku.

$$K_{s\check{r}} = \frac{H_{\check{r}} \cdot q \cdot k_n \cdot n}{2 \cdot 10^3} \cdot \gamma \quad (2)$$

$H_{\check{r}}$ počet dvoubarevných řádků/10cm

Ve skutečnosti vyjadřuje tento vzorec sumární pevnost všech přízí, které v daném směru odolávají zatěžující síle. Je tedy otázka, zda sumární pevnost přízí je možno považovat za pevnost pleteniny. Praxe potvrdila, že tyto hodnoty jsou značně rozdílné, a není možno je ztotožňovat. Skutečná pevnost je daleko nižší a má jiné závislosti proti výše uvedenému vztahu. Tyto roz-

díly jsou způsobeny hlavně těmito činiteli.

- a) Pevnost svazku nití je vždy menší než sumární pevnost jednotlivých nití. Tato skutečnost bude záviset na přízi samotné a na velikosti svazku nití.
- b) Při natažení vzorku dojde k nerovnoměrné deformaci pleteniny, která závisí především na vazbě pleteniny, a tím také k nerovnoměrnému rozdělení napětí v jednotlivých přízích. Projeví se také vliv odstřižených okrajů tím, že se okrajová oka párají.
- c) Způsob namáhání příze v pletenině je jiný než u zkoušky z hlediska upínací délky a způsobu upnutí. Spíše by vyhovovala zkouška pevnosti příze ve smyčce.
- d) Na konečnou změnu tvaru vzorku budou mít jistě vliv také vlastnosti příze (povrch, koeficient tření, ohybové vlastnosti a pod.)

1.1.1. Pevnost dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny.

$$q = 570 \text{ [p]}$$

$$\gamma = 1$$

$$k_{n(s)} = 2$$

$$k_{n(\bar{x})} = 1$$

$$n = 2$$

str.	$H_F^{/10cm}$	$H_S^{/10cm}$	$K_{sr}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss}^{[kp/5cm]}$
1:1	75	61	42,8	34,8
2:2	74	60	42,2	34,2
4:4	75	60	42,8	34,2
8:8	75	56	42,8	31,9
2x2	73	62	41,6	35,3
$\frac{2}{2}$	72	62	41,0	34,8
4x4	72	58	41,0	33,0
$\frac{4}{4}$	72	63	41,0	35,9

Tabulka 1 - Vypočtené hodnoty pevnosti

stř.	$\frac{[kp/cm]}{K_{sr1}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{sr2}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{sr3}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{sr}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{ss1}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{ss2}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{ss3}}$	$\frac{[kp/cm]}{K_{ss}}$
1:1	33	35,4	35	34,5	29,5	31	36,8	32,4
2:2	33	30	32,3	31,8	37,7	34	30	33,9
4:4	26,3	28,2	27,2	27,2	22,3	22,8	27,1	24,1
8:8	22	25,4	22,8	23,4	23,4	23,8	23,6	25,6
2x2	25	30,2	25,9	27	29,1	29,7	31,2	30
$\frac{2}{2}$	34,7	32,6	36,5	34,6	36,8	36,6	37,7	37
4x4	22,9	24,5	24,8	24,1	29	26,5	26,6	27,4
$\frac{4}{4}$	25,2	30,6	25,3	27	30,1	28,4	29,7	29,4

Tabulka 2 - Naměřené hodnoty pevností .

1, 2, 3 pořadí vzorků

 K_{sr} K_{ss} průměrné hodnoty pevností

Zkoušeno podle ČSN 80 0868

Upínací délka 100 mm

Rychlost 50 + - 10 sec

Předpětí Op

Přístroj ZT 100

Rozsah 0 - 100 kp

Úplet byl klimatizován po dobu 24 hodin před zkouškou
a zkouška probíhala v klimatizovaném prostředí.Z h o d n o c e n í :

Jak vyplývá z tabulky 2 klesá hodnota K_{sr} úměrně se střídou vzoru. K_{sr} tedy závisí na délce podloženého úseku a to nepřímouměrně. Je to způsobeno tím, že v oblasti podloženého úseku je kratší délka příze než v úseku tvořeném očky a při namáhání ve směru řádku je příze podloženého úseku namáhána na tah dříve než příze tvarovaná v očkách. S rostoucí střídou se zvětšuje rozdíl mezi délkou příze obou úseků a tím je dán i pokles pevnosti K_{sr} .

Hodnoty K_{ss} by měly být přibližně stejné, neboť pevnost je dána pevností nejslabšího místa, a to je v tomto případě hladký řádek.

1.1.2. Pevnost dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem.

str.	H_r /10cm	$H_s=H_s^*$ /10cm	K_{sr} [kp/5cm]	K_{ss} [kp/5cm]
1:1	100	52	57	59,3
2:2	98	50	58,6	57
4:4	104	49	59,3	55,9
8:8	107	49	54,7	58,1
2x2	94	53	53,6	60,4
$\frac{2}{2}$	97	58	55,3	66,1
4x4	109	54	62	61,6
$\frac{4}{4}$	91	60	51,9	68,4

$$q = 570 [p]$$

$$\gamma = 1$$

$$k_n(s) = 2$$

$$k_n(\check{r}) = 1$$

$$n = 2$$

Tabulka 3 - Vypočtené hodnoty pevností.

str.	K_{sr1} [kp/5cm]	K_{sr2} [kp/5cm]	K_{sr3} [kp/5cm]	K_{sr} [kp/5cm]	K_{ss1} [kp/5cm]	K_{ss2} [kp/5cm]	K_{ss3} [kp/5cm]	K_{ss} [kp/5cm]
1:1	72,5	82	74	76,2	59,4	59,4	54,5	57,7
2:2	70,9	68,9	73	70,9	57,6	61,9	53,3	57,6
4:4	59,3	60,5	55,5	58,4	51,5	56,2	50	51,9
8:8	54,6	47,2	46,7	49,5	61	59,1	61,4	60,5
2x2	64,7	65,6	66,8	65,7	54,6	50,2	53,7	52,8
$\frac{2}{2}$	74,7	71	70,3	72	51,2	55,4	60,4	55,7
4x4	57,3	56,2	48,8	54,1	39,2	39,3	45,4	43,4
$\frac{4}{4}$	49,8	49,8	50,5	50	65,2	65	62	64

Tabulka 4 - Naměřené hodnoty pevností.

Z h o d n o c e n í :

Hodnoty pevnosti K_{sr} jeví se stoupající střídou klesající tendenci. Důvod je stejný jako u dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny.

Hodnoty pevnosti K_{ss} kolísají, tzn. K_{ss} nezávisí na velikosti střidy.

1.1.3. Pevnost dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.

stř.	H_{RUBNI}^{10cm}	H_s^{10cm}	$K_{sr}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss}^{[kp/5cm]}$
1:1	130	56	37	63
2:2	133	56	37,6	63
4:4	134	58	38,2	66,1
8:8	138	54	39,3	61,6
2x2	128	59	36,5	67,3
$\frac{2}{2}$	120	59	34,2	67,3
4x4	125	57	35,3	65
$\frac{4}{4}$	126	60	35,9	68,4

$$q = 570 [p]$$

$$\gamma = 1$$

$$k_{n(s)} = 2$$

$$k_{n(r)} = 1$$

$$n = 2$$

Tabulka 5 - Vypočtené hodnoty pevností .

stř.	$K_{sr1}^{[kp/5cm]}$	$K_{sr2}^{[kp/5cm]}$	$K_{sr3}^{[kp/5cm]}$	$K_{sr4}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss1}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss2}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss3}^{[kp/5cm]}$	$K_{ss}^{[kp/5cm]}$
1:1	28	33	30,4	30,5	49	52,8	57,4	53,1
2:2	40,4	35,6	36,2	37,4	65	64,5	58,8	62,8
4:4	29,8	29,9	29	29,6	50	52	50,5	50,8
8:8	27,8	29,2	30,8	29,2	50	52,2	45,4	49,2
2x2	32,6	30	33,8	32,1	51,9	51,6	50,6	51,4
$\frac{2}{2}$	34,4	34,8	35	34,7	55	51,9	58,8	55,2
4x4	31,2	30,4	30,8	30,8	56	59,2	56	57,1
$\frac{4}{4}$	36,8	36,2	35,2	36,1	62,5	72,1	70	68,2

Tabulka 6 - Naměřené hodnoty pevností .

Z h o d n o c e n í :

Hodnoty $K_{s\check{r}}$ i K_{ss} kolísají. Z toho je zřejmé, že $K_{s\check{r}}$ a K_{ss} nezávisí na délce střídy.

Porovnání pevnosti $K_{s\check{r}}$ a K_{ss} daných tří vazeb.

Jak je vidět z tabulek naměřených i vypočtených hodnot největší hodnotu pevnosti $K_{s\check{r}}$ má dvoubarevná oboulícní pletenina s podloženým lícem, nejmenší dvoubarevná jednolícní podkládaná pletenina. Dvoubarevná šestizámková pletenina s hladkým rubem a dvoubarevná oboulícní pletenina s podloženým lícem dosahují přibližně stejných hodnot K_{ss} oproti dvoubarevné jednolícní podkládané pletenině, jež vykazuje hodnotu K_{ss} podstatně nižší.

1.2. Tažnost

1.2.1. Vymezení definice tažnosti pletenin

Obecně se definuje tažnost jako schopnost nějakého materiálu měnit svůj tvar vlivem vnějších zatěžujících sil. Tažnost je schopnost, tedy pojem a nedá se vyjádřit v nějakých konkrétních hodnotách. Abychom ji mohli měřit, musíme si určit způsob a podmínky, za kterých toto budeme provádět. Vzhledem k tomu, že způsob a podmínky jsou pak subjektivní, volitelné může vzniknout mnoho metod pro určení tažnosti. Tato situace nastává zvláště u textilních plošných útvarů, kde podmínky mají daleko větší rozsah než v jiných oblastech (např. u kovů). Tím více toto platí u pletenin, které jsou textilním plošným útvarem nejsložitějším.

Kritérium pro vymezení nejlepšího způsobu měření tažnosti pletenin nutno hledat v podmínkách, které nastávají při používání pleteniny. Vzhledem k tomu, že mluvíme o tažnosti plošného textilního útvaru, jehož třetí rozměr zanedbáváme, budeme uvažovat zatěžující síly v rovině pleteniny a to síly, které působí její roztahení - namáhání pleteniny na tah. Zde vyvstávají 2 důležitá hlediska.

1.2.1.1. Směrová působnost zatěžujících sil.

Pletenina má ve své struktuře ostře vyhraněné osy, směry podle kterých se také ve velké míře mění vlastnosti pleteniny. Osa podélná - označení ve směru sloupků, osa příčná - označení ve směru řádků.

Je nutno sledovat působnost zatěžujících sil vzhledem k těmto dvěma osám pleteniny a skutečnost, zda je pletenina zatížena jednosměrně, nebo plošně, tj. ve více směrech současně.

Při vlastním používání je pletenina namáhána vždy plošně, přičemž jeden směr má vždy převažující význam.

1.2.1.2. Velikost tahového namáhání a jeho časový průběh.

a) Dlouhodobé namáhání s malým zatížením, které vznikne tím, že se pletený výrobek přizpůsobí tvarovým proporcím.

b) Namáhání s větším zatížením, většinou krátkodobé, které vznikne při oblékání, nebo momentálními situacemi při nošení. Toto namáhání bude cyklické s nepravidelnou frekvencí a různou amplitudou. Mimo to bude v časovém období používání vždy období namáhání (nošení) a období klidu (odložení oděvu). Tato složitost namáhání povede k složitým tvarovým změnám, které by se žádnou zkouškou nedaly vyjádřit. Bude proto nutné tento systém namáhání zjednodušit a namáhání redukovat na 2 případy a podle toho uvažovat 2 typy zkoušek.

Zkoušku, u které se zjistí jednorázovým způsobem tvarová změna výrobku - tažnost při určitém zatížení.

Tato zkouška odpovídá schopnosti pleteniny přizpůsobit se tvarově.

Zkoušku, u které se zjistí tvarová změna vlivem cyklického namáhání. Zkouška odpovídá delšímu časovému období používání. Vzhledem k tomu, že se bude jednat o zhoršení vlastností pleteniny, o jisté unavení pleteniny, označujeme ji jako *únavu*.

1.2.2. Tažnost směrová ϵ_s, ϵ_r .

Za zásadní pramen je nutno považovat normu ČSN 80 0868 pro zkoušení pevnosti, tažnosti a roztáhnosti pletenin.

Tažnost směrová ϵ_s, ϵ_r (ve směru sloupků a řádků) je zde definována jako protažení vzorku pleteniny při přetrhu vyjádřené v procentech upínací délky,

$$\epsilon_{s,r} = \frac{l_{\max} - l}{l} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3)$$

l	upínací délka vzorku	[100 mm]
$l_{\max}$	délka vzorku při přetržení	[mm]
ϵ_s	tažnost ve směru sloupků	[%]
ϵ_r	tažnost ve směru řádků	[%]

Zkušební vzorek má stejný tvar jako vzorek na zkoušení pevnosti. Aby byl vyloučen vliv čelistí na deformaci pleteniny v jednotlivých částech, upíná se vzorek ve stočeném tvaru.

Zkouška se provádí na běžných dynamometrech pro zkoušení tkanin s úpravou čelistí na upínací délku 100 mm.

Tato metoda zjišťování tažnosti má četné nevýhody :

- Tažnost se zjišťuje při přetrhu, což neodpovídá běžné praxi používání pletenin. Namáhání tkaniny při používání jako oděvu se odhaduje na 15 % přetrhové pevnosti, u pletenin to bude vzhledem k vyšší tažnosti ještě méně.
- Není možno použít vzorku stejné šíře po celé délce. Proměnlivá šířka vzorku zkresluje naměřené hodnoty.
- Běžné dynamometry jsou upraveny pro maximální protažení 250 mm, což je často pro pleteniny nedostačující. Nadměrné protažení vedlo také jistě k volbě poměrně krátké upínací délky 100 mm.

1.2.2.1. Stanovení tažnosti obecné pleteniny

a) Tažnost ve směru řádků $\epsilon_{\check{r}}$.

Pro směrovou tažnost platí vztah

$$\epsilon_{\check{r},s} = \frac{l_{\max} - l}{l} \cdot 100 \quad [\%]$$

Vyjádříme-li l a $l_{\max}$ pomocí šířky oka A a maximální hodnoty šířky oka $A_{\max}$

$$\epsilon_{\check{r}} = \frac{p \cdot A_{\max} - p \cdot A}{p \cdot A} \cdot 100 \quad [\%]$$

Po zkrácení dostaneme

$$\epsilon_{\check{r}} = \frac{A_{\max} - A}{A} \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

Hodnotu A vypočteme ze vztahu

$$A = \frac{100}{H_s} \quad [mm] \quad (5)$$

Pro hodnotu $A_{\max}$ byl odvozen vztah

$$A_{\max} = l_0' - \frac{8}{3} \pi d' \quad \text{pro jednolícni hladkou pleteninu} \quad (6)$$

$$A_{\max} = 2 l_0' - \frac{16}{3} \pi d' \quad \text{pro oboulícni hladkou pleteninu} \quad (7)$$

 l_0' délka oka při zatížení $[mm]$ p počet očí v úseku tvořeném oky d' průměr příze při zatížení $d' = \frac{K}{\sqrt{C_m}} [mm]$ $K'_{pa} = 0,92$ l_0' určíme jako součin tažnosti příze ϵ_p a délky oka l_0' vypočtené podle Dalidoviče

$$l_0' = \epsilon_p \cdot l_0 \quad [mm]$$

Dalidovičův vzorec pro délku oka

$$l_0 = \frac{\pi}{2} A + \pi d + 2 \sqrt{B^2 + d^2} \quad [\text{mm}] \quad (8)$$

ϵ_p	tažnost příze [%]	$\epsilon_p = 4,85 \%$
π	Ludolfovo číslo	3,14
A	šířka oka [mm]	
d	průměr příze [mm]	
B	výška oka [mm]	
K	koeficient závislý na materiálu příze	$K_{ba} = 1,25$
$\check{C}_m$	číslo metrické příze [m/g]	$\check{C}_m = 56/2 \times 2$

Hodnotu d určíme ze vztahu

$$d = \frac{K}{\sqrt{\check{C}_m}}$$

Hodnotu B určíme ze vztahu

$$B = \frac{100}{H_x} \quad (9)$$

Tím máme určeny všechny hodnoty a můžeme podle vztahu
..... (4) vypočítat tažnost ϵ_x

b) Tažnost ve směru sloupků ϵ_s .

Úvaha pro výpočet tažnosti ϵ_s je stejná jako u ϵ_x , jen místo A a $A_{\max}$ ve vzorci pro ϵ_x jsou hodnoty B a $B_{\max}$, což je maximální výška oka.

$$\epsilon_s = \frac{B_{\max} - B}{B} \cdot 100 \quad [\%] \quad (10)$$

Pro B max byl odvozen vztah

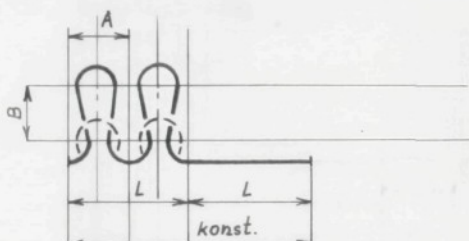
$$B_{\max} = \frac{l_0 - \frac{8}{2} \pi d}{2} \quad \text{pro jednolici hladkou pleteninu} \quad (11)$$

$$B_{\max} = \frac{l_0 - \frac{7}{3} \pi d}{2} \quad \text{pro oboulici hladkou pleteninu} \quad (12)$$

1.2.2.2. Tažnost dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny.

Jeden řádek této pleteniny je tvořen ze dvou přízí. Jedna příze v určitém úseku plete a v druhém úseku podkládá. Druhá příze ji vazebně doplňuje. Každý úsek pleteniny je tvořen dvěma vazebními prvky; očky a podloženými kličkami.

Ve zjednodušení vypadá jednolící podkládaná pletenina takto (pro jednoduchost je znázorněna jen jedna příze).



obr. 37

a) Tažnost ve směru řádků ϵ_x .

Při namáhání pleteniny ve směru řádků dochází k deformaci úseku tvořeného očky i podloženého. Očko se deformuje do šířky, tzn. zvětšuje se šířka oka A a podložený úsek se prodlužuje jednak tím, že vytahuje přízi z oček a jednak tažností příze ϵ_p . Tím, že podložený úsek vytahuje přízi z oka, délka oka se zkracuje oproti původní délce a důsledek je ten, že se sníží tažnost ϵ_x jednolící podkládané pleteniny oproti tažnosti ϵ_x jednolící hladké pleteniny.



Pletenina namáhaná ve směru řádků

obr. 38

Vlastní výpočet tažnosti $\varepsilon_{\bar{x}}$

Při určování tažnosti se vychází z tohoto předpokladu:

Pro nezatíženou pleteninu platí, že součet délky úseku tvořeného očky (nikoliv délky příze) a délky úseku podloženého je konstantní. S ohledem na to, jak byly vzorky navrženy, platí, že délky obou úseků jsou shodné a jsou rovny L .

$$L = p \cdot t$$

Pro zatíženou pleteninu platí totéž s tím rozdílem, že délky jsou rovny L' .

$$L' = p \cdot (A_{\max} - \Delta A) = p \cdot (t \cdot \varepsilon_p + \Delta A)$$

Pro jedno očko platí

$$A_{\max} - \Delta A = t \cdot \varepsilon_p + \Delta A = A'_{\max} \quad (13)$$

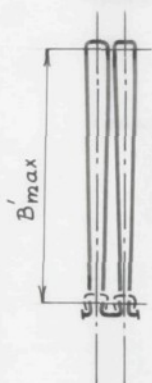
L	délka podloženého úseku při nulovém zatížení [mm]
L'	délka podloženého úseku při maximálním zatížení [mm]
$A_{\max}$	maximální šířka oka jednolící hladké pleteniny [mm]
ΔA	úbytek délky příze z jednoho oka [mm]
$A'_{\max}$	maximální šířka oka jednolící podkládané pleteniny [mm]
t	rosteč jehel [mm] $t = 3m_1 m_2$

Tažnost $\varepsilon_{\bar{x}}$ dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny bude dána tímto vztahem:

$$\varepsilon_{\bar{x}} = \frac{A'_{\max} - A}{A} \cdot 100 \quad [\%] \quad (14)$$

b) Tažnost ve směru sloupků ϵ_s .

Je-li pletenina namáhána ve směru sloupků, deformují se oba úseky tím způsobem, že se zvětšuje výška oka B a délka podloženého úseku se zkracuje tím, že očko z něj vytahuje přízi. Toto probíhá tak dlouho, dokud se celá délka příze L z podloženého úseku nerozdělí mezi oka. Tím se úseky oček tvořené jednou přízí k sobě přiblíží a pletenina se vyboulí.

Pletenina namáhána ve směru sloupků.

obr. 39

Vlastní výpočet tažnosti ϵ_s .

$$L = p \cdot t \cdot \epsilon_p$$

Na jedno očko připadá délka příze $\frac{L}{p} = t \cdot \epsilon_p$

B max vzroste o hodnotu $\frac{L}{2p}$ na B'_{max} , což je maximální výška oka jednolící podkládané pleteniny.

Důsledek zvětšení B max na B'_{max} se projeví ve zvětšení tažnosti ϵ_s .

$$\epsilon_s = \frac{B'_{max} - B}{B} \cdot 100 \quad [\%] \quad (15)$$

Toto je teoretický vztah pro určení tažnosti ϵ_s jednolící podkládané pleteniny. Protože však u skutečně vyrobených úpletů byl mezi dva vzorové řádky vložen řádek hladký, neodpovídá vztah (15) skutečnosti.

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra KTP
Fakulta textilní		DP str. 32

Tažnost pleteniny je dána tažností nejméně tažného úseku a tím je právě již zmíněný hladký řádek. Tažnost ε_s bude určena tažností hladké jednolící pleteniny.

	$\varepsilon_{F1} [\%]$	$\varepsilon_{F2} [\%]$	$\varepsilon_{F3} [\%]$	$\overline{\varepsilon_F} [\%]$	$\varepsilon_{s1} [\%]$	$\varepsilon_{s2} [\%]$	$\varepsilon_{s3} [\%]$	$\overline{\varepsilon_s} [\%]$
1:1	125	142	125	131	91	92	97	93
2:2	125	120	127	124	92	92	85	90
4:4	124	119	113	118	74	80	71	75
8:8	117	114	115	115	89	85	85	86
2x2	144	144	145	144	73	82	79	78
$\frac{2}{2}$	156	154	154	155	96	97	99	97
4x4	124	117	141	127	82	81	75	79
$\frac{4}{4}$	142	145	132	140	85	89	77	84

Tabulka 7 - Naměřené hodnoty tažnosti
1, 2, 3 pořadí vzorků

$\overline{\varepsilon_F}$, $\overline{\varepsilon_s}$ průměrné hodnoty tažnosti

	1:1	2:2	4:4	8:8	2x2	$\frac{2}{2}$	4x4	$\frac{4}{4}$
$H_F / 10\text{cm}$	75	74	75	75	73	72	72	72
$H_s / 10\text{cm}$	61	60	60	56	62	62	58	63
$A [\text{mm}]$	1,64	1,67	1,67	1,78	1,61	1,61	1,72	1,58
$B [\text{mm}]$	1,33	1,35	1,33	1,33	1,37	1,39	1,39	1,39
$l [\text{mm}]$	6,35	6,44	6,4	6,57	6,36	6,43	6,6	6,38
$l' [\text{mm}]$	6,66	6,75	6,71	6,89	6,67	6,74	6,92	6,67
$A_{\text{max}} [\text{mm}]$	4,74	4,83	4,79	4,98	4,75	4,82	5	4,75
$A'_{\text{max}} [\text{mm}]$	3,94	3,98	3,97	4,06	3,9	3,98	4,07	3,9
$B_{\text{max}} [\text{mm}]$	2,37	2,41	2,39	2,49	2,37	2,41	2,5	2,37
$\varepsilon_F' [\%]$	140	138	137	128	142	147	136	146
$\varepsilon_s [\%]$	77	78	80	86	73	73	79	70

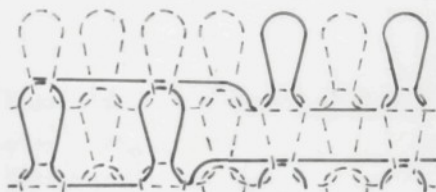
Tabulka 8 - Vypočtené hodnoty tažnosti

Z h o d n o c e n í :

Výsledky tabulek 7 a 8 potvrzují správnost předpokladu, že tažnost ε_F klesá se vzrůstající střídou vzoru. Hodnoty tažnosti ε_s by měly být přibližně stejné, neboť představují tažnost ε_s hladké jednolící pleteniny.

1.2.2.3. Tažnost dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem.

Jeden řádek této pleteniny tvoří dvě příze. Jedna plete na rubu i na lici a to vždy úsek oboulící a jednodlící. Druhá příze plete jen na lici jednodlící úsek a podkládá. Struktura dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem.



obr. 40

a) Tažnost ve směru řádků $\epsilon_{\text{ř}}$.

Tažnost pleteniny by měla být dána tažností nejméně tažného úseku a to je v tomto případě úsek tvořený přízí, která plete jen na lici straně, tzn. střídá se úsek oček a úsek podložených kliček. Tažnost $\epsilon_{\text{ř}}$ se tedy vyjádří stejně jako u dvoubarevné jednodlící podkládané pleteniny

$$\epsilon_{\text{ř}} = \frac{A'_{\text{max}} - A}{A} \cdot 100 \quad [\%]$$

b) Tažnost ve směru sloupků ϵ_{s} .

Při namáhání ve směru sloupků se jako méně tažný jeví úsek tvořený přízí, která plete na lici i na rubu, tzn. střídá se úsek oboulící a jednodlící pleteniny. Jde nyní o to vybrat úsek s nejmenší tažností ϵ_{s} .

Pro tažnost ϵ_s byl odvozen vztah

$$\epsilon_s = \frac{B_{\max} - B}{B} \cdot 100 \quad [\%]$$

ϵ_s závisí přímoúměrně na hodnotě $B_{\max}$.

Pro $B_{\max}$ byl odvozen vztah

$$B_{\max} = \frac{1 - \frac{8}{2} \pi d'}{2} \quad \text{pro jednolící pleteninu}$$

$$B_{\max} = \frac{1 - \frac{7}{2} \pi d'}{2} \quad \text{pro oboulící pleteninu}$$

Z uvedených vztahů vyplývá, že pro jednolící pleteninu je $B_{\max}$ menší, a tím tedy má jednolící pletenina menší tažnost ϵ_s . Tažnost ϵ_s dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem je dána tažností jednolícího úseku pleteniny.

$$\epsilon_s = \frac{B_{\max} - B}{B} \cdot 100 \quad [\%]$$

	$\epsilon_{F1} [\%]$	$\epsilon_{F2} [\%]$	$\epsilon_{F3} [\%]$	$\bar{\epsilon}_F [\%]$	$\epsilon_{S1} [\%]$	$\epsilon_{S2} [\%]$	$\epsilon_{S3} [\%]$	$\bar{\epsilon}_S [\%]$
1:1	122	130	129	127	104	105	104	104
2:2	113	108	104	108	100	95	106	100
4:4	101	93	95	96	99	95	89	98
8:8	75	87	85	82	98	100	96	98
2x2	138	147	147	144	92	79	83	84
$\frac{2}{2}$	139	166	137	147	93	89	86	89
4x4	113	100	104	106	88	74	76	80
$\frac{4}{4}$	130	147	134	137	96	95	86	92

Tabulka 9 - Naměřené hodnoty tažností.

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP	str. 35

	1 : 1	2 : 2	4 : 4	8 : 8	2 × 2	$\frac{2}{2}$	4 × 4	$\frac{4}{4}$
$H_z / 10\text{cm}$	100	98	104	107	94	97	109	91
$H'_S = H_z / 10\text{cm}$	52	50	49	49	53	58	54	60
$A [\text{mm}]$	1,92	2	2,04	2,04	1,88	1,72	1,85	1,65
$B [\text{mm}]$	1	1,02	0,96	0,93	1,06	1,03	0,91	1,09
$L [\text{mm}]$	6,15	6,32	6,26	6,2	6,2	5,9	5,86	5,89
$L' [\text{mm}]$	6,45	6,62	6,56	6,5	6,5	6,2	6,14	6,17
$A'_{\text{max}} [\text{mm}]$	4,53	4,7	4,64	4,57	4,57	4,27	4,22	4,25
$A'_{\text{max}} [\text{mm}]$	3,84	3,92	3,88	3,86	3,87	3,7	3,7	3,7
$E_F [\%]$	100	96	90	87	105	115	100	124
$E_F^{\text{JEDNOUČ.}} [\%]$	136	135	127	124	143	148	128	157
$E_F^{\text{OBDOUČ.}} [\%]$	372	370	354	348	386	396	356	414
$B_{\text{max}}^{\text{JEDNOUČ.}} [\%]$	2,26	2,35	2,32	2,28	2,28	2,13	2,11	2,12
$B_{\text{max}}^{\text{OBDOUČ.}} [\%]$	2,34	2,43	2,4	2,37	2,37	2,22	2,19	2,2
$E_S [\%]$	126	130	141	145	115	106	132	94

Tabulka 10 - Vypočtené hodnoty tažnosti

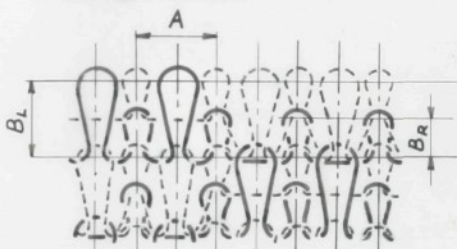
Z h o d n o c e n í :

Jak plyne z tabulek 9 a 10 klesá hodnota tažnosti E_F se stoupající střídou vazby, čímž byl potvrzen výchozí předpoklad. Také hodnoty tažnosti E_S klesají se stoupající střídou vazby, což je podmíněno rostoucí délkou jednolícího úseku.

1.2.2.4. Tažnost dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.

Tato pletenina je charakteristická tím, že na jeden řádek lícních oček připadají dva řádky rubních oček. Jeden barevný řádek je tvořen ze dvou přízí. Jedna příze plete úsek oboulícní a úsek jednolícní pleteniny, druhá ji vazebně doplňuje tím způsobem, že ve směru rubních sloupků na sebe navazují vždy dvě oka jednolícní a dvě oboulícní.

Struktura dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.

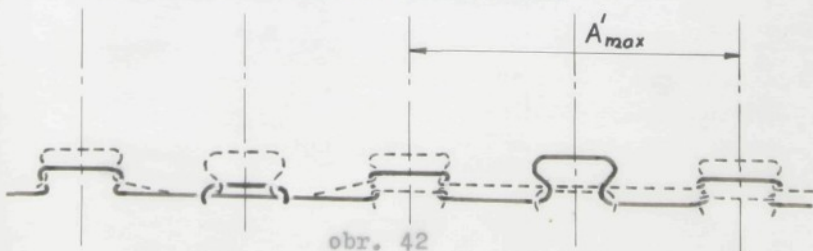


obr. 41

a) Tažnost ve směru řádků ϵ_x

Je-li pletenina namáhána ve směru řádku, zvětšuje se šířka oka z A na A_{max} , kdy se vzorek přetrhne. Takto probíhá deformace u pletenin s konstantní délkou oka. Protože šestizámková pletenina obsahuje oka dvojí délky: λ_L (délka lícního oka) a λ_R (délka rubního oka), bude deformace probíhat takto: Úsek jednolícní pleteniny bude vytahovat přízi z úseku oboulícního, až se vyrovnají maximální šířky oček obou úseků.

Pletenina namáhána ve směru řádků.



obr. 42

$$A_{\max j} + \Delta A = A_{\max O} - \Delta A = A'_{\max} \quad (16)$$

$$\varepsilon_{\bar{x}} = \frac{A'_{\max} - A}{A} \cdot 100 \quad [\%] \quad (17)$$

$A_{\max j}$ maximální šířka oka jednolícího úseku [mm]

$A_{\max O}$ maximální šířka oka oboulícího úseku [mm]

b) Tažnost ve směru sloupků ε_s

Při namáhání ve směru sloupků je nutno jako základní jednotku uvažovat jedno oko lící a dvě oka rubní.

Pro nezatíženou pleteninu platí

$$l_L + 2l_R = \text{konst.} \quad (18)$$

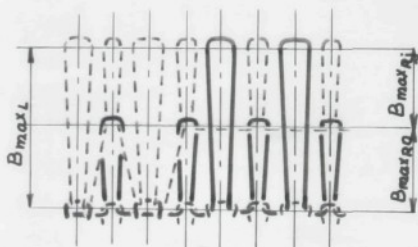
Pro zatíženou pleteninu platí

$$l'_L + 2l'_R = \text{konst.} \quad (19)$$

Rubní oka jsou dvojího druhu : oboulící a jednolící

$$2l'_R = l'_{RO} + l'_{RJ} \quad (20)$$

Pletenina namáhána ve směru sloupků.



obr. 43

Pro výpočet se použije vztahů $B_{\max RJ} = \frac{l'_{RJ} - \frac{8}{3}\pi d'}{2}$

$$B_{\max RO} = \frac{l'_{RO} - \frac{7}{3}\pi d'}{2}$$

$$B_{\max_L} = \frac{l'_L - \frac{7}{3} \pi d'}{2}$$

z nichž se vyjádří l'_{Rj} , l'_{RO} , l'_L a dosadí se do (19)

$$2 B_{\max_L} + \frac{7}{3} \pi d' + 2 B_{\max_{Rj}} + \frac{8}{3} \pi d' + 2 B_{\max_{RO}} + \frac{7}{3} \pi d' = l'_L + l'_{Rj} + l'_{RO} \quad (21)$$

Mezi výškami rubního a lícního oka platí vztah

$$2 B_R = B_{Rj} + B_{RO} = B_L \quad (22)$$

$$2 B_{\max_R} = B_{\max_{Rj}} + B_{\max_{RO}} = B_{\max_L} \quad (23)$$

Řešením rovnic (21) a (23) je $B_{\max_L}$.

Tažnost ε_s šestizámkové pleteniny s hladkým rubem je dána vztahem

$$\varepsilon_s = \frac{B_{\max_L} - B_L}{B_L} \cdot 100 \quad [\%]$$

l'_L	délka zatíženého lícního oka [mm]
l'_R	délka zatíženého rubního oka [mm]
l'_{RO}	délka zatíženého oboulícního rubního oka [mm]
l'_{Rj}	délka zatíženého jednolícního rubního oka [mm]
$B_{\max_{Rj}}$	max.výška jednolícního rubního oka [mm]
$B_{\max_{RO}}$	max.výška oboulícního rubního oka [mm]
$B_{\max_L}$	max.výška lícního oka [mm]
B_R	výška rubního oka [mm]
B_L	výška lícního oka [mm]

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra KTP
Fakulta textilní		DP str. 39

	E_{r1} [%]	E_{r2} [%]	E_{r3} [%]	$\bar{E}_r$ [%]	E_{s1} [%]	E_{s2} [%]	E_{s3} [%]	$\bar{E}_s$ [%]
1:1	185	178	194	186	92	88	86	89
2:2	162	174	180	172	88	92	91	90
4:4	159	174	167	167	81	90	78	83
8:8	166	168	155	163	93	88	90	90
2x2	172	178	187	179	72	76	78	75
$\frac{2}{2}$	191	196	196	194	88	87	88	88
4x4	180	167	181	176	90	86	81	86
$\frac{4}{4}$	188	191	192	190	80	89	82	85

Tabulka 11 - Naměřené hodnoty tažnosti.

	1:1	2:2	4:4	8:8	2x2	$\frac{2}{2}$	4x4	$\frac{4}{4}$
$H_{rR}^*/10cm$	130	133	134	138	128	120	125	126
$H_{rL}^*/10cm$	65	66,5	67	69	64	60	62,5	63
$H_s^* = H_s^*/10cm$	56	56	58	54	59	59	57	60
A [mm]	1,78	1,78	1,72	1,84	1,69	1,69	1,75	1,66
B_R [mm]	0,77	0,75	0,72	0,71	0,78	0,83	0,8	0,79
L_R [mm]	5,49	5,48	5,3	5,49	5,4	5,5	5,5	5,34
L'_R [mm]	5,76	5,75	5,55	5,75	5,63	5,73	5,73	5,6
L_L [mm]	6,97	6,92	6,68	6,87	6,89	7,07	7,04	6,86
L'_L [mm]	7,31	7,26	7,0	7,2	7,22	7,4	7,39	7,2
A_{maxj} [mm]	3,83	3,82	3,63	3,83	3,7	3,8	3,85	3,68
A_{max0} [mm]	9,22	9,15	8,7	9,1	9,0	9,29	9,31	8,95
A'_{max} [mm]	6,52	6,48	6,16	6,45	6,35	6,54	6,57	6,3
JEDNOLIČNÍ E_r^* [%]	115	114	111	108	118	124	120	121
OBOLIČNÍ E_r^* [%]	418	414	405	394	432	450	432	439
E_r^* [%]	266	260	258	251	275	286	276	280
B_{maxR} [mm]	1,91	1,91	1,81	1,91	1,85	1,9	1,92	1,84
B_{maxL} [mm]	2,77	2,75	2,62	2,72	2,73	2,82	2,81	2,72
JEDNOLIČNÍ E_s [%]	148	154	151	169	137	128	140	133
OBOLIČNÍ E_s [%]	80	80	82	90	75	70	75	72
E_s [%]	115,8	120,4	118,4	128,7	107,6	101	109,3	103,6

Tabulka 12 - Vypočtené hodnoty tažnosti.

Z h o d n o c e n í :

Hodnoty tažnosti ϵ_x klesají se stoupající střídou vazby. Vypočtené hodnoty jsou vyšší než naměřené. Tato pletenina je tvořena úseky oboulícními a jednolícními. Jednolícní pletenina má nižší tažnost ϵ_x než oboulícní a protože se pletenina nedeformuje ideálně, tzn. že každé rubní jednolícní očko nevytáhne z oka lícního stejnou délku příze, leží naměřené hodnoty tažnosti ϵ_x mezi hodnotami vypočtenými a hodnotami tažnosti hladké jednolícní pleteniny.

Porovnání tažností daných tří vazeb:

Největší tažnost ϵ_x má dvoubarevná šestizámková pletenina s hladkým rubem, nejnižší oboulícní pletenina s podloženým lícem.

Největší tažnost ϵ_s vykazuje oboulícní pletenina s podloženým lícem, nejnižší jednolícní podkládaná pletenina.

VŠST Liberec		Katedra KTP
Fakulta textilní	Barevné žakárové vzory	DP str. 41

1.3. Pružnost.

1.3.1. Vymezení definice pružnosti.

Pružnost je jednou z nejcharakterističtějších vlastností pletenin. Obecně se definuje jako schopnost materiálu deformovat se vlivem zatěžující síly a vrátit se opět do původního tvaru. Je zřejmé, že jde o pojem, který musíme pro měření konkretizovat. Jak vyplývá z definice, bude muset hodnocení pružnosti opět vycházet z deformačních vlastností pletenin, stejně jako u tažnosti.

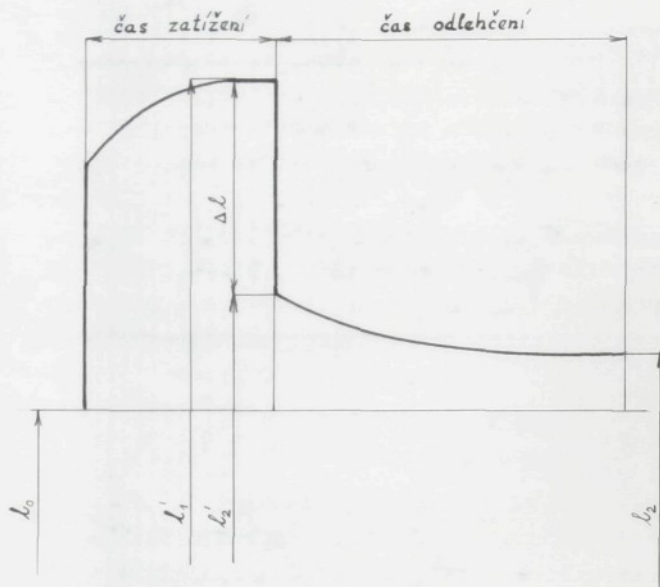
Musíme řešit tyto problémy:

- směrové působení zatěžujících sil,
- velikost tahového namáhání a jeho časový průběh.

Protože je pružnost závislá na existenci tažnosti, řešení se shoduje a je možno vyvodit tytéž závěry. Bude tedy nutné sledovat pružné vlastnosti pletenin ve směru sloupků a řádků a při jednorázovém a více-cyklovém namáhání, tj. při únavě.

Bude správné vycházet při hodnocení pružných vlastností pletenin vždy z protažení po zatížení a smrštění po odlehčení, což nejvíce vyhovuje definici pružnosti.

Je-li pletenina zatížena určitou silou, deformuje se tzn. zvětšuje se její rozměr ve směru namáhání. Po odlehčení dochází k okamžitému smrštění pleteniny, ale ne na původní rozměr. V průběhu odlehčování se pletenina dále pozvolna smršťuje, neboli zotavuje. Teoreticky by pletenina měla po nekonečně dlouhém zotavovacím čase nabýt opět původních rozměrů. Prakticky však pletenině zůstane určitý podíl deformace, tzv. deformace zbytková neboli trvalá. Velikost trvalé deformace závisí na druhu příze a jejích vlastnostech, na vazbě pleteniny, hustotě atd. Obr. 44 znázorňuje průběh deformace při jednocyklovém namáhání, tj. zatížení a odlehčení.



obr. 44

- $l_1' - l_2' = \Delta l$ deformace pružná
 $l_2' - l_2$ deformace pružná, ale časová
 (elastická)
 $l_1' - l_2$ deformace vratná,
 $l_2 - l_0$ deformace trvalá (plastická,
 nevratná)
 $l_1' - l_0$ deformace celková

Pro vyjádření pružnosti bychom měli použít hodnotu pružné deformace Δl . Rychlost vzrůstání této deformace bude totožná s rychlostí odlehčování, což téměř znemožňuje odečítání. Pokud používáme systém odečítání, který vyžaduje určité časové období, počítáme vždy k pružné deformaci také část deformace elastické. Elastická deformace je také pružná ale její rychlost narůstání je značně menší. V praxi se proto většinou pružná a elastická deformace slučuje a označuje se jako deformace vratná. Třetí část deformace se pone-

chává samostatně jako deformace nevratná (trvalá). Velikost elastické deformace, která se do vratné zahrnuje, závisí na době, za kterou odečítáme. Vzhledem k tomu, že není možno používat pro více měření dlouhé časové období (několik dní), je nutné počítat s jistou nepřesností a je třeba dobu odečítání přesně vymezit a zachovávat stejnou.

Stupeň pružnosti pleteniny se vyjadřuje pomocí modulu pružnosti E , který se dá vyjádřit několika způsoby. Nejčastěji se vyjadřuje jako podíl vratné deformace ku celkové a udává se v %.

$$E = \frac{l_1^* - l_2}{l_1^* - l_0} \cdot 100 \quad [\%] \quad (25)$$

1.3.2. Vymezení podmínek zkoušení.

1.3.2.1. Velikost zatěžující síly.

Při zjišťování pružnosti pletenin je třeba se co nejvíce přiblížit praktickému používání. Velikost zatěžující síly byla volena tak, aby tato byla úměrná pevnosti pleteniny a naměřené hodnoty byly srovnatelné. Experimentálně se zjistilo, že nejlépe vyhovuje hodnota zatížení 5 % pevnosti pleteniny.

1.3.2.2. Způsob zatěžování a odlehčování vzorku v časové závislosti.

Vzhledem k tomu, že deformace pleteniny je závislá také na čase, je nutno vymezit působnost času již během zkoušky pružnosti pleteniny. Toto vymezení se bude týkat dvou období zkoušky.

- období vlastního zatěžování vzorku,
- období při zatíženém vzorku na plnou hodnotu.

Z tohoto hlediska můžeme vymezit dva druhy zkoušek pružnosti.

1. Postupné zatěžování vzorku pleteniny až do určité meze,
2. okamžité zatížení pleteniny zatěžující silou a sledování protažení vzorku pleteniny při tomto zatížení v závislosti na čase. Tento proces se označuje jako *retardace*. Sledována je pak závislost protažení - čas. Tento případ je však poněkud zidealizován, protože přístroje nemohou provádět okamžité zatěžování. Pro dokonalou srovnatelnost jednotlivých měření by se mělo daného zatížení dosáhnout vždy za stejnou dobu, což je ve skutečnosti neproveditelné. Pro *relaxaci* nebo li samovolné smršťování odlehčení pleteniny platí podobné závěry jen s tím rozdílem, že nepřesnost dodržování časových úseků závisí jen na obsluze.

1.3.3. Vlastní měření

1.3.3.1. Podmínky měření

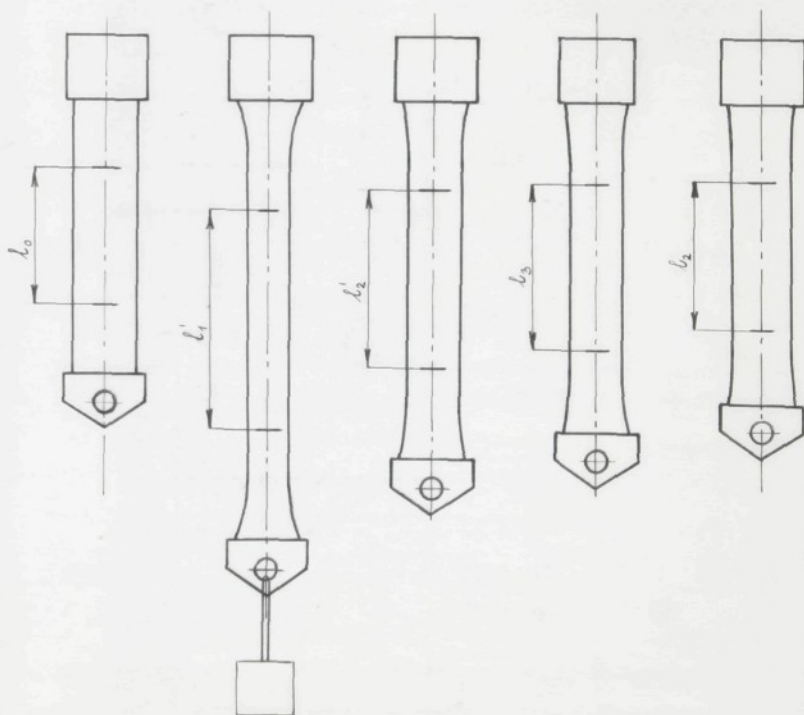
Měření se provádí u pleteniny ve stabilním stavu. Pletenina v nestabilním stavu se musí stabilizovat v klimatizovaném prostředí po dobu 12 dní. Pletenina ve stabilním stavu se nechá 24 hodin před zkouškou v klimatizovaném prostředí, kde probíhá i měření.

1.3.3.2. Velikost a tvar vzorku

Pro měření bylo použito obdélníkového vzorku rozměrů 50 x 200 mm s konci pro upnutí. Ve vnitřní části byly vyznačeny dvě rysky ve vzdálenosti 100 mm. Vzorky byly upnuty do čelistí mimo přístroj a jako celek umístěny do přístroje. Váha spodní čelisti a držáku byla zahrnuta do celkové zatěžující síly. Byla použita spodní čelist váhy 21,2 p a držák závaží 44,8 p.

1.3.3.3. Způsob měření

Přípravený vzorek byl zavěšen pomocí horní čelisti na rám přístroje, takže spodní čelist tvořila jakési předpětí. Po dvou minutách byla odečtena délka měřeného úseku l_0 . Pak bylo na spodní čelist zavěšeno závaží, jehož hodnota odpovídala 5 % pevnosti příslušné pleteniny. Od tohoto okamžiku byl sledován čas zatěžování. Deformace vzorku nastala okamžitě po zatížení, dosáhla určité hodnoty a s časem narůstala velice málo. Po dvou minutách byla odečtena hodnota protaženého vzorku l_1 . Závaží bylo sejmuto a od tohoto okamžiku byl sledován čas odlehčení. Okamžitě po sejmutí závaží byla změřena délka l_2 po dvou minutách l_3 a po šedesáti minutách l_2 .



		č.	po řádku					po sloupku				
			5%K[kp]	$l'_1[m_n]$	$l'_2[m_n]$	$l_3[m_n]$	$l_2[m_n]$	5%K[kp]	$l'_1[m_n]$	$l'_2[m_n]$	$l_3[m_n]$	$l_2[m_n]$
1:1		1.	1,72	203	135	125	121	1,62	158	121	111	106
		2.		199	134	124	118		156	120	108	107
		3.		205	136	127	116		158	121	112	108
	průměr			203	135	125	118		157	121	110	107
2:2		1.	1,59	202	133	127	120	1,70	157	120	109	107
		2.		203	133	123	117		159	121	112	110
		3.		203	133	120	116		151	120	108	105
	průměr			203	133	123	118		156	120	110	107
4:4		1.	1,36	192	132	119	111	1,20	152	116	112	109
		2.		193	133	120	111		143	114	104	101
		3.		194	133	119	111		148	114	105	101
	průměr			193	133	119	111		148	115	107	104
8:8		1.	1,17	180	119	109	105	1,28	144	112	108	102
		2.		180	119	108	103		148	114	105	102
		3.		175	118	107	103		143	112	104	101
	průměr			178	119	108	104		145	113	106	102
2x2		1.	1,35	201	132	124	119	1,50	150	118	106	105
		2.		195	130	123	118		149	117	105	103
		3.		195	130	120	115		150	118	105	104
	průměr			197	131	122	117		150	118	105	104
$\frac{2}{2}$		1.	1,73	207	145	131	123	1,85	155	120	108	106
		2.		207	145	130	124		157	120	109	105
		3.		199	143	125	120		157	120	110	105
	průměr			204	144	129	122		156	120	109	105
4x4		1.	1,20	187	128	113	109	1,37	150	116	105	103
		2.		190	129	115	113		143	113	104	101
		3.		186	127	113	111		145	114	104	102
	průměr			188	128	114	111		146	114	104	102
$\frac{4}{4}$		1.	1,35	198	137	123	115	1,47	148	114	109	106
		2.		197	137	125	119		148	113	106	105
		3.		197	136	123	117		153	114	110	107
	průměr			197	137	124	117		150	114	108	106

Tabulka 13 - Naměřené hodnoty deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra KTP
Fakulta textilní		DP str. 47

		odlehčení											
		0 min.				2 min.				60 min.			
stř.	směr	$E_1^{[%]}$	$E_2^{[%]}$	$E_3^{[%]}$	$\bar{E}^{[%]}$	$E_1^{[%]}$	$E_2^{[%]}$	$E_3^{[%]}$	$\bar{E}^{[%]}$	$E_1^{[%]}$	$E_2^{[%]}$	$E_3^{[%]}$	$\bar{E}^{[%]}$
1:1	s	63	64	63	63	81	85	80	82	89	87	85	87
	ř	66	65	65	65	75	75	74	75	79	81	84	81
2:2	s	65	64	60	63	84	80	84	83	87	83	90	86
	ř	67	68	68	68	73	77	80	76	80	83	84	82
4:4	s	69	67	70	69	76	90	89	85	82	97	98	92
	ř	65	64	64	64	79	78	79	79	88	89	90	89
8:8	s	72	70	72	71	81	89	90	86	95	95	97	96
	ř	76	76	76	76	88	90	90	89	93	97	96	95
2x2	s	64	65	64	64	88	89	90	89	90	94	92	92
	ř	68	68	68	68	76	75	78	76	81	81	84	82
$\frac{2}{2}$	s	63	65	65	64	85	84	82	84	89	91	91	90
	ř	58	58	56	57	71	72	74	72	78	77	79	78
4x4	s	67	68	68	68	90	90	91	90	94	97	95	95
	ř	68	70	69	69	85	83	84	84	89	85	87	87
$\frac{4}{4}$	s	70	73	73	72	81	87	81	83	87	89	86	87
	ř	62	62	62	62	76	74	76	75	84	80	82	82

Tabulka 14 - Vypočtené hodnoty modulu pružnosti
dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny.

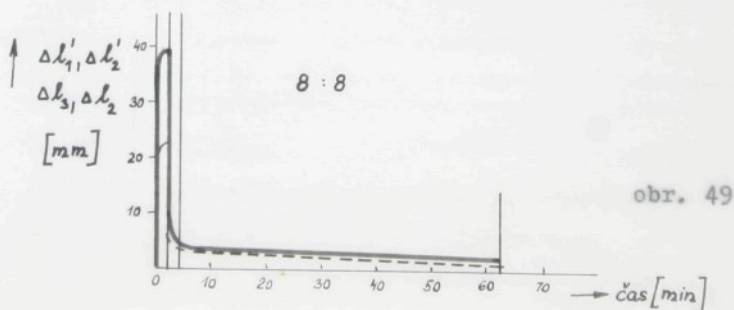
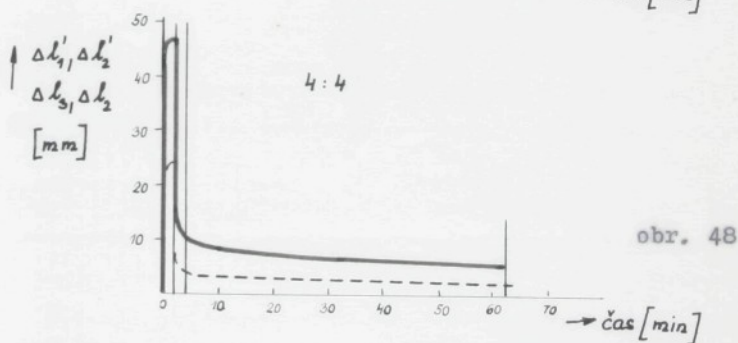
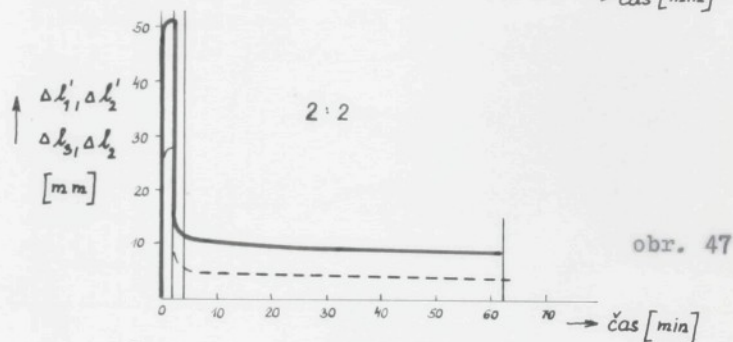
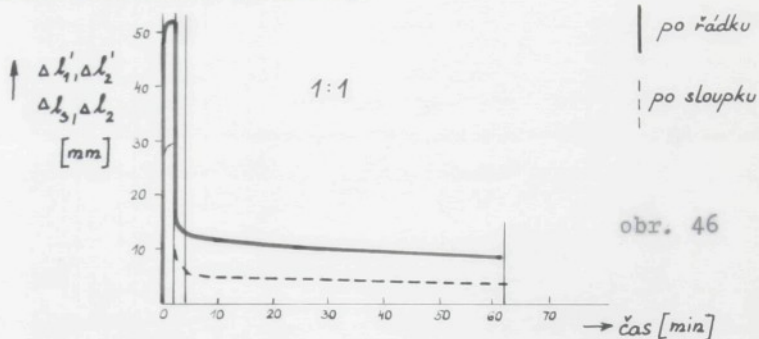
Průběh deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné
jednotlivé podkládané pleteniny.

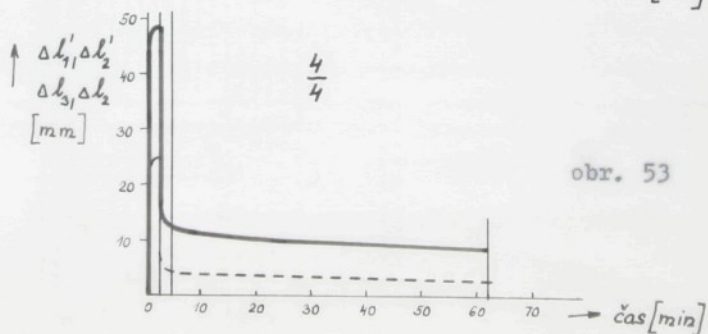
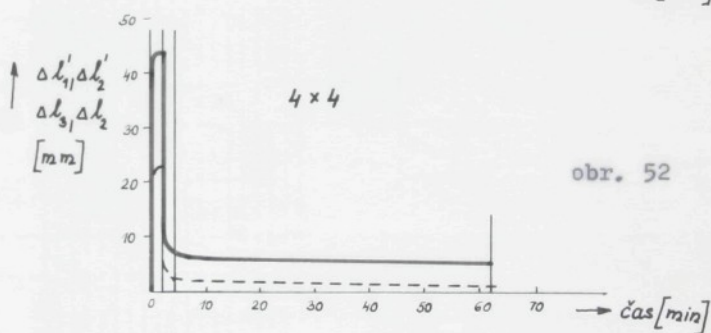
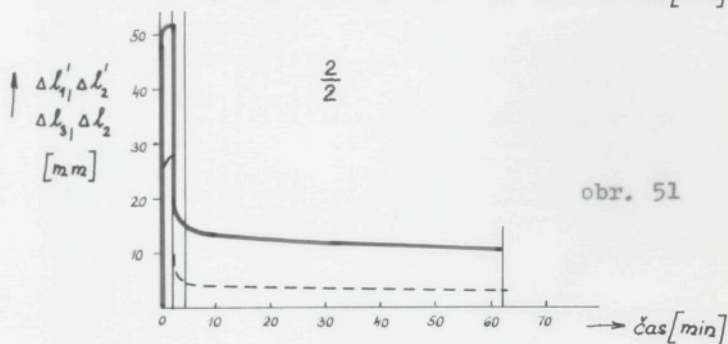
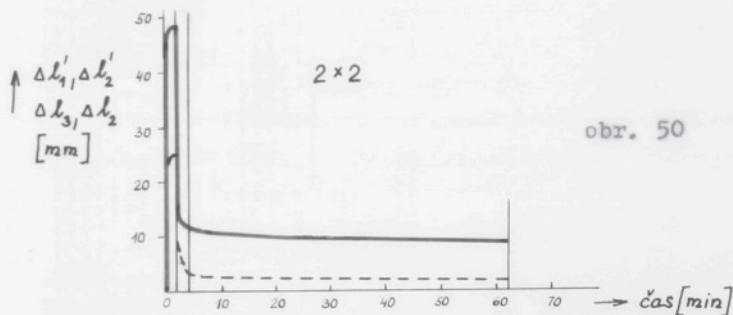
$$\Delta l_1' = \frac{l_1' - l_0}{2}$$

$$\Delta l_2' = \frac{l_2' - l_0}{2}$$

$$\Delta l_3 = \frac{l_3 - l_0}{2}$$

$$\Delta l_2 = \frac{l_2 - l_0}{2}$$





str.		č.	po řádku					po sloupku				
			5%K[kp]	L ₁ '[mm]	L ₂ '[mm]	L ₃ '[mm]	L ₄ '[mm]	5%K[kp]	L ₁ '[mm]	L ₂ '[mm]	L ₃ '[mm]	L ₄ '[mm]
1:1		1.	3,81	158	123	120	117	2,89	154	119	115	113
		2.		159	122	117	115		156	120	116	111
		3.		155	122	115	112		157	119	115	112
	průměr			157	122	117	115		156	119	115	112
2:2		1.	3,54	153	128	123	120	2,88	144	112	108	106
		2.		153	127	122	119		151	116	115	111
		3.		154	128	123	119		143	114	112	107
	průměr			153	128	123	119		145	114	112	108
4:4		1.	2,92	144	122	118	114	2,59	144	112	109	107
		2.		145	123	120	116		144	113	110	108
		3.		146	123	120	118		151	113	112	109
	průměr			145	123	119	116		146	113	110	108
8:8		1.	2,47	143	121	116	110	3,02	146	113	106	105
		2.		141	119	112	108		148	114	111	107
		3.		142	119	112	108		152	116	111	108
	průměr			142	119	113	109		150	114	109	107
2x2		1.	3,28	167	129	120	114	2,64	147	117	109	105
		2.		168	129	119	113		147	117	108	105
		3.		167	129	120	114		138	116	107	104
	průměr			167	129	120	114		144	117	108	105
$\frac{2}{2}$		1.	3,60	176	133	123	118	2,79	152	115	110	108
		2.		185	134	125	120		146	114	108	106
		3.		170	131	116	112		153	114	108	107
	průměr			177	133	121	117		150	114	109	107
4x4		1.	2,71	157	131	119	114	2,17	133	112	105	103
		2.		162	131	118	113		135	112	106	103
		3.		155	130	115	111		141	113	107	104
	průměr			158	131	117	113		136	112	106	103
$\frac{4}{4}$		1.	2,50	178	134	120	116	3,20	138	111	105	104
		2.		177	134	119	115		138	111	106	105
		3.		177	133	118	114		135	110	104	103
	průměr			177	134	119	115		137	111	105	104

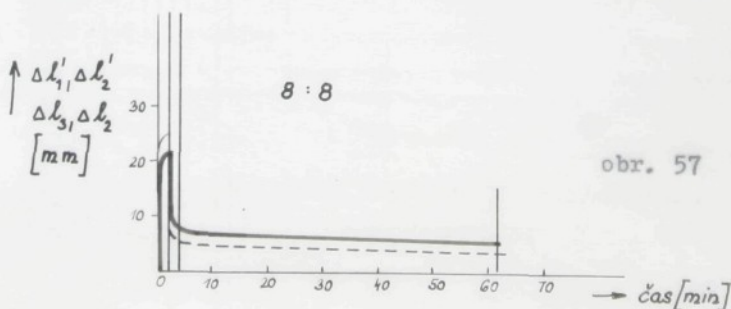
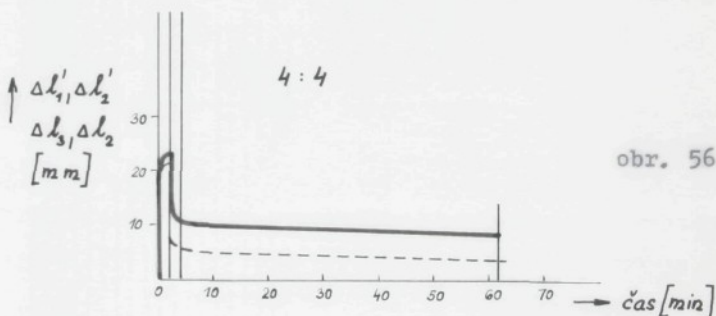
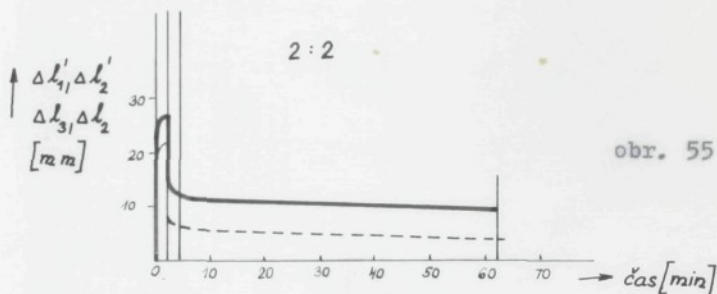
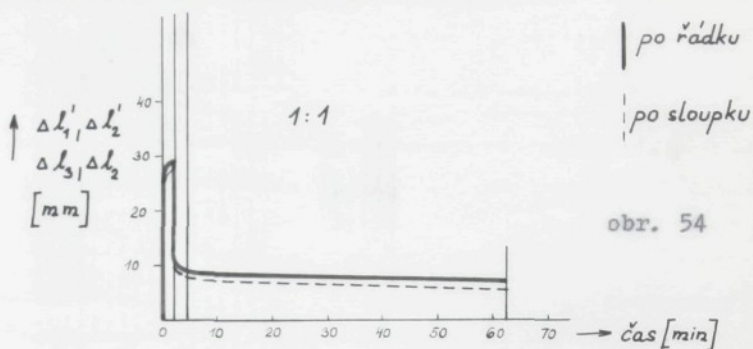
Tabulka 15 - Naměřené hodnoty deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné oboulíní pleteniny s podložným lícem.

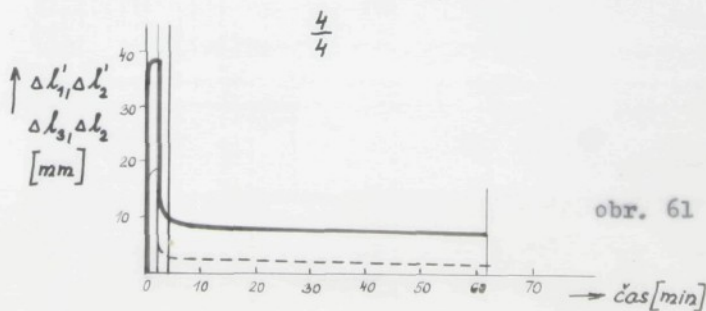
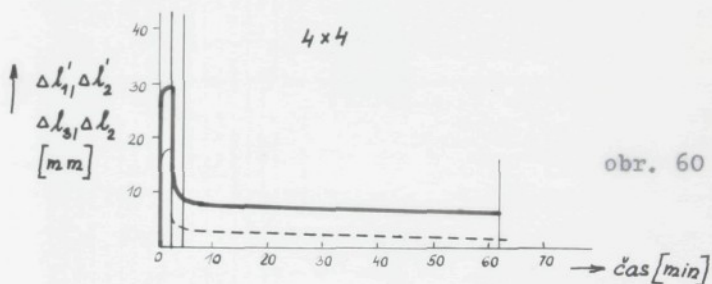
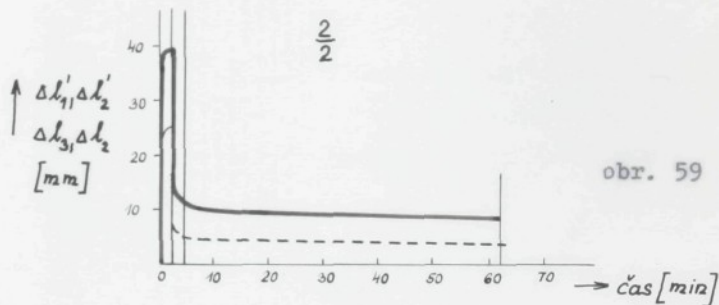
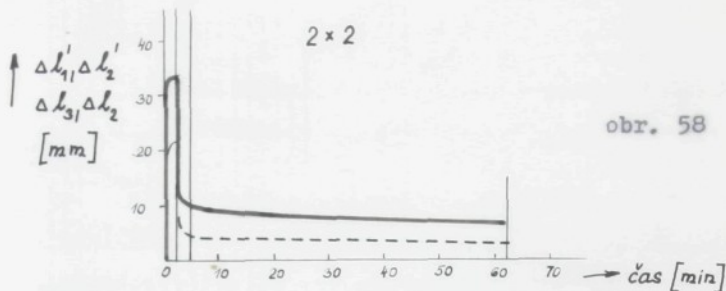
VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra KTP
Fakulta textilní		DP str. 51

		odlehčení											
		0 min.				2 min.				60 min.			
stř.	směr	$E_1^{[0]}$	$E_2^{[0]}$	$E_3^{[0]}$	$\bar{E}^{[0]}$	$E_1^{[2]}$	$E_2^{[2]}$	$E_3^{[2]}$	$\bar{E}^{[2]}$	$E_1^{[60]}$	$E_2^{[60]}$	$E_3^{[60]}$	$\bar{E}^{[60]}$
1:1	s	65	64	66	65	72	71	73	72	76	80	78	78
	v	60	62	60	61	64	71	72	69	70	74	78	74
2:2	s	70	68	67	68	80	70	72	74	85	80	81	82
	v	47	49	48	48	56	58	57	57	62	64	65	64
4:4	s	72	70	74	72	79	77	76	77	84	82	82	83
	v	50	48	50	49	59	55	56	57	68	64	60	64
8:8	s	70	70	69	70	87	77	78	81	89	85	85	86
	v	51	53	54	53	62	70	71	68	76	80	80	79
2x2	s	64	64	58	62	80	83	81	81	89	89	89	89
	v	56	57	56	56	70	72	70	71	79	80	79	79
$\frac{2}{2}$	s	71	69	73	72	80	82	84	82	84	87	86	86
	v	56	60	56	57	69	70	77	72	76	76	82	78
4x4	s	63	65	68	65	84	83	83	83	90	91	90	90
	v	45	50	44	46	66	71	72	70	75	79	80	78
$\frac{4}{4}$	s	71	71	71	71	86	84	88	86	89	87	91	89
	v	56	55	57	56	74	75	76	75	79	80	81	80

Tabulka 16 - Vypočtené hodnoty modulu pružnosti dvou-
barevné oboulící pleteniny s podloženým
lícem.

Průběh deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem,





VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP str.	54

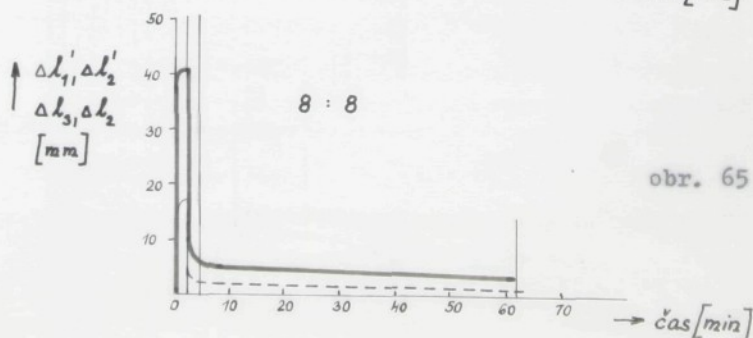
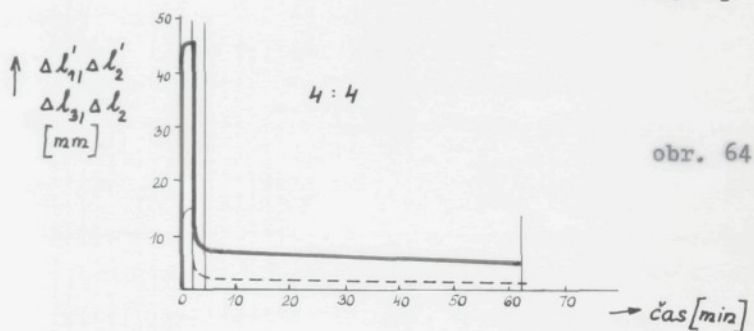
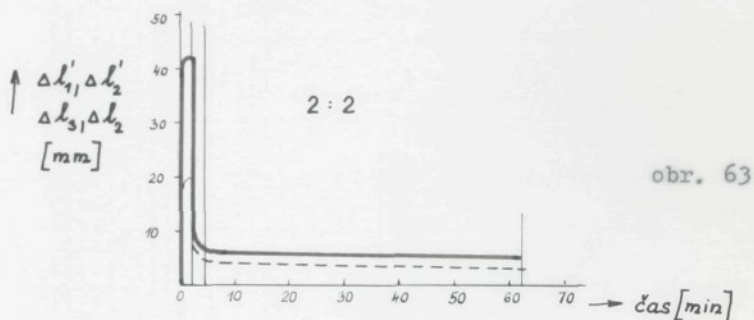
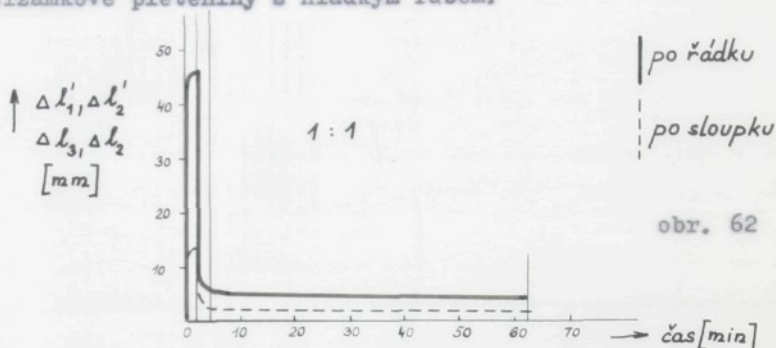
str.		č.	po řádku				po sloupku					
			5%K[kp]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	l ₃ [mm]	l ₄ [mm]	5%K[kp]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	l ₃ [mm]	l ₄ [mm]
1:1		1.	1,51	190	119	111	109	2,65	128	110	104	104
		2.		195	120	112	110		126	109	103	103
		3.		192	117	112	110		126	110	103	102
	průměr			192	119	112	110		127	110	103	103
2:2		1.	1,48	182	123	113	110	2,54	138	118	107	105
		2.		183	122	112	109		138	117	107	105
		3.		186	124	114	111		140	119	107	106
	průměr			184	123	113	110		139	118	107	105
4:4		1.	1,46	189	123	115	111	2,46	129	109	103	102
		2.		193	123	115	112		129	108	103	103
		3.		192	122	114	111		129	110	102	102
	průměr			191	123	115	111		129	109	103	102
8:8		1.	1,87	185	122	113	108	3,14	135	109	106	103
		2.		180	120	112	106		132	109	103	102
		3.		182	121	110	106		131	110	103	101
	průměr			182	121	112	107		133	109	104	102
2x2		1.	1,61	213	136	123	119	2,57	135	113	104	103
		2.		212	135	121	118		134	112	104	103
		3.		206	133	119	116		134	113	104	103
	průměr			210	135	121	118		134	113	104	103
$\frac{2}{2}$		1.	1,74	196	125	116	109	2,76	137	111	105	103
		2.		195	123	115	108		137	111	105	103
		3.		192	121	112	109		135	110	104	103
	průměr			194	123	114	109		136	111	105	103
4x4		1.	1,54	191	123	114	106	2,85	136	110	104	102
		2.		192	123	113	106		141	111	105	103
		3.		189	122	113	107		134	109	103	102
	průměr			191	123	113	106		137	110	104	102
$\frac{4}{4}$		1.	1,80	203	148	120	116	3,41	142	115	105	104
		2.		205	148	118	115		137	114	105	104
		3.		204	147	118	115		137	114	104	104
	průměr			204	148	119	115		139	114	105	104

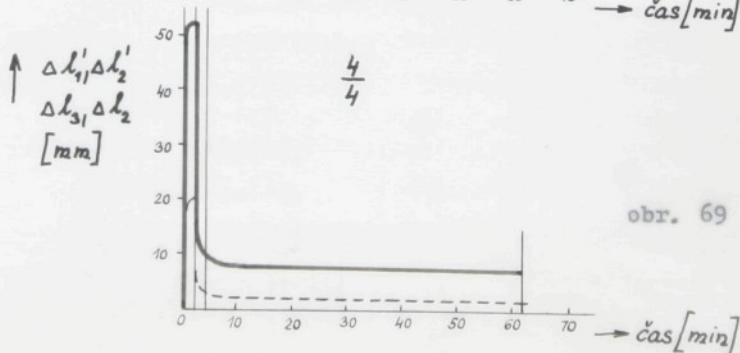
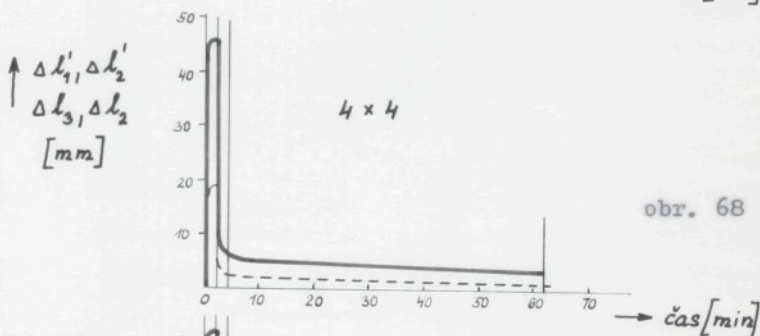
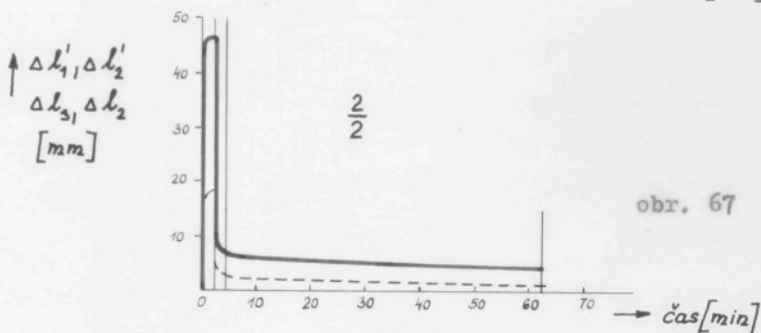
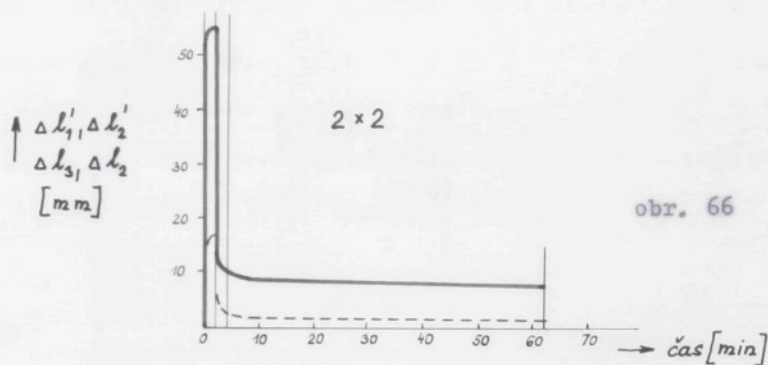
Tabulka 17 - Naměřené hodnoty deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.

		odlehčení											
		0 min.				2 min.				60 min.			
str.	směr	$E_1^{[A]}$	$E_2^{[A]}$	$E_3^{[A]}$	$\bar{E}^{[A]}$	$E_1^{[B]}$	$E_2^{[B]}$	$E_3^{[B]}$	$\bar{E}^{[B]}$	$E_1^{[C]}$	$E_2^{[C]}$	$E_3^{[C]}$	$\bar{E}^{[C]}$
1:1	s	64	65	61	63	85	88	88	87	85	88	92	89
	ř	79	79	81	80	87	87	87	87	90	89	89	89
2:2	s	52	55	52	53	81	81	82	81	87	87	85	86
	ř	72	73	72	72	84	85	83	84	87	89	87	88
4:4	s	68	72	65	68	89	89	90	89	93	89	93	92
	ř	74	75	76	75	83	83	84	83	87	87	88	87
8:8	s	74	72	68	71	82	90	90	87	91	93	96	93
	ř	73	72	74	73	84	85	87	85	90	92	92	91
2x2	s	63	65	62	63	88	88	88	88	91	91	91	91
	ř	68	68	68	68	79	81	82	81	83	83	84	83
$\frac{2}{2}$	s	70	70	71	70	86	86	88	87	91	91	91	91
	ř	74	75	77	75	83	84	86	84	90	91	90	90
4x4	s	72	73	73	73	88	87	91	89	94	92	94	93
	ř	74	75	75	75	84	85	85	85	93	93	92	93
$\frac{4}{4}$	s	64	62	62	63	88	86	89	88	90	89	89	89
	ř	53	54	55	54	80	82	82	81	84	85	85	85

Tabulka 18 - Vypočtené hodnoty modulu pružnosti
dvoubarevné šestizámkové pleteniny s
hladkým rubem.

Průběh deformace při jednocyklovém namáhání dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.





Porovnání pružnosti daných tří vazeb.

Hodnoty modulu pružnosti E dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny vesměs stoupají se stoupající střídou vazby a to po sloupku i po řádku, přičemž po sloupku jsou hodnoty E větší. Hodnoty E zbylých dvou vazeb kolísají. Nejvyšších hodnot E dosahuje dvoubarevná šestizámková pletenina s hladkým rubem a to po sloupku i po řádku.

1.4. Váha 1 m²

Váha 1 m² je důležitý parametr pleteniny z hlediska výrobce i spotřebitele. Čím vyšší váha 1 m², tím je vyšší spotřeba materiálu a roste tím i cena výrobku. Váha 1 m² závisí na vazbě pleteniny, celkové hustotě pleteniny, délce oka a na čísle metrickém použité příze.

Výpočet váhy 1 m²

1.4.1. Dvoubarevná jednolící podkládaná pletenina

Celkovou váhu 1 m² (G) pleteniny uvažujeme jako součet dvou dílčích vah : váhy plochy pleteniny tvořené oky (G₁) a váhy plochy pleteniny tvořené podloženými úseky (G₂).

$$G = G_1 + G_2 \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (26)$$

$$G_1 = \frac{H_s \cdot H_{\check{r}} \cdot l}{10 \check{C}_m} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (27)$$

$$G_2 = \frac{H_s \cdot H_{\check{r}} \cdot t}{10 \check{C}_m} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (28)$$

Vzhledem k úpravě, kterou bylo nutno provést u vzorků dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny, bude váha 1 m², této pleteniny vyjádřena takto :

$$G = G_1 + G_2 \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (29)$$

$$G_1 = \frac{H_s \cdot H_{\check{r}} \cdot l}{10 \check{C}_m} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (30)$$

$$G_2 = \frac{H_s}{2} \cdot H_{\check{r}} \cdot \frac{t}{10 \check{C}_m} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (31)$$

1.4.2. Dvoubarevná oboulícni pletenina s podloženým lícem.

Úvaha je úplně stejná jako pro dvoubarevnou jednolícni podkládanou pleteninu.

$$G = G_1 + G_2 \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad H_S = H'_S + H''_S \quad (32)$$

$$G_1 = \frac{H_S \cdot H'_R \cdot l}{10 \check{\text{cm}}} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (33)$$

$$G_2 = \frac{\frac{H_S}{2} \cdot H'_R \cdot t}{10 \check{\text{cm}}} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (34)$$

1.4.3. Dvoubarevná šestizámková pletenina s hladkým rubem.

Celkovou váhu 1 m² (G) uvažujeme jako součet dvou dílčích vah : váhy plochy pleteniny tvořené lícními očky (G₁) a váhy plochy pleteniny tvořené rubními očky (G₂) .

$$G = G_1 + G_2 \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (35)$$

$$G_1 = \frac{H'_S \cdot \frac{H'_R}{2} \cdot l_L}{10 \check{\text{cm}}} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (36)$$

$$G_2 = \frac{H''_S \cdot H'_R \cdot l_R}{10 \check{\text{cm}}} \quad \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^2} \right] \quad (37)$$

H _S	hustota sloupků / 10 cm
H _R	hustota řádků (rub.) / 10 cm
H' _S	hustota lícních sloupků / 10 cm
H'' _S	hustota rubních sloupků / 10 cm
l	délka oka [mm]
l _L	délka lícního oka [mm]
l _R	délka rubního oka [mm]
čm	číslo metrické příze [m/g]
t	rozeč jehel [mm]

váha 1dm ² [g/dm ²]				
střída	č.	jednolící	podložený líc	šestizámek
1:1	1.	2,5273	4,9782	4,9896
	2.	2,536	4,8013	4,821
	3.	2,5328	5,0448	4,8356
	prům.	2,576	4,9444	4,8821
2:2	1.	2,5724	4,5539	4,8622
	2.	2,5194	4,6103	4,9978
	3.	2,6364	4,7409	4,7058
	prům.	2,532	4,635	4,87
4:4	1.	2,5214	4,411	5,0244
	2.	2,4676	4,6752	5,0592
	3.	2,4055	4,8277	4,8054
	prům.	2,4648	4,3046	4,963
8:8	1.	2,3316	4,789	5,0341
	2.	2,4126	4,9203	4,8155
	3.	2,4254	4,8483	4,8624
	prům.	2,3898	4,8525	4,904
2x2	1.	2,5973	5,0004	4,6279
	2.	2,5432	4,972	4,7707
	3.	2,5272	5,0043	4,6809
	prům.	2,5559	4,9922	4,6932
$\frac{2}{2}$	1.	2,6631	5,028	4,843
	2.	2,6276	4,9618	4,8525
	3.	2,5783	5,0091	4,8532
	prům.	2,6096	4,9996	4,8495
4x4	1.	2,454	5,1844	4,7068
	2.	2,4961	5,01	4,6978
	3.	2,4718	4,9938	4,7398
	prům.	2,4739	5,0627	4,7148
$\frac{4}{4}$	1.	2,5594	5,2321	4,7049
	2.	2,5858	5,3606	4,6455
	3.	2,5688	5,3486	4,7721
	prům.	2,5713	5,3137	4,7075

Tabulka 19 - Naměřené hodnoty váhy 1 dm²

jednolící								
střída	1:1	2:2	4:4	8:8	2×2	$\frac{2}{2}$	4×4	$\frac{4}{4}$
$H_F / 10\text{cm}$	75	74	75	75	73	72	72	72
$H_S / 10\text{cm}$	61	60	60	56	62	62	58	63
$L [\text{mm}]$	6,4	6,4	6,4	6,6	6,4	6,4	6,6	6,4
$G_1 [\text{g}/\text{m}^2]$	207,5	204,2	205,7	197,1	205,6	202,9	196,8	206,7
$G_2 [\text{g}/\text{m}^2]$	49	47,5	48,2	45	48,5	47	44,7	48,6
$G [\text{g}/\text{m}^2]$	256,5	251,7	253,9	242,1	254,1	249,9	241,5	255,3

Tabulka 20 – Vypočtené hodnoty váhy 1 m² dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny.

podložený líc								
střída	1:1	2:2	4:4	8:8	2×2	$\frac{2}{2}$	4×4	$\frac{4}{4}$
$H_F / 10\text{cm}$	100	98	104	107	94	97	109	91
$H_S^* = H_S'' / 10\text{cm}$	52	50	49	49	53	58	54	60
$L [\text{mm}]$	6,2	6,3	6,3	6,3	6,2	5,9	5,9	5,9
$G_1 [\text{g}/\text{m}^2]$	456,8	442,2	455,6	462,6	441,2	474,2	492,7	460,2
$G_2 [\text{g}/\text{m}^2]$	55,7	52,4	54,6	55,8	53,3	60,1	63,1	58,4
$G [\text{g}/\text{m}^2]$	512,5	494,6	510,2	518,4	494,5	534,3	555,8	518,6

Tabulka 21 – Vypočtené hodnoty váhy 1 m² dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem.

šestizámek								
střída	1:1	2:2	4:4	8:8	2×2	$\frac{2}{2}$	4×4	$\frac{4}{4}$
$H_F^{\text{RUBENI}} / 10\text{cm}$	130	133	134	138	128	120	125	126
$H_S^* = H_S'' / 10\text{cm}$	56	56	58	54	59	59	57	60
$L_L [\text{mm}]$	6,97	6,92	6,68	6,87	6,89	7,07	7,04	6,86
$L_R [\text{mm}]$	5,49	5,48	5,3	5,49	5,4	5,5	5,5	5,34
$G_1 [\text{g}/\text{m}^2]$	181,2	184,1	185	182,7	185,3	178,2	178,8	185,2
$G_2 [\text{g}/\text{m}^2]$	285,5	291,5	293,6	292,1	290,5	277,2	279,4	288,4
$G [\text{g}/\text{m}^2]$	466,7	475,6	478,6	474,8	475,8	455,4	458,2	473,6

Tabulka 22 – Vypočtené hodnoty váhy 1 m² dvoubarevné šestizámkové pleteniny s hladkým rubem.

váha 1m ² [g/m ²]			
střída	jednolící	podložený líc	šestizámak
1:1	257,6	494,14	488,21
2:2	253,2	463,5	487
4:4	246,8	430,46	496,3
8:8	238,98	485,25	490,4
2×2	255,59	499,22	469,32
$\frac{2}{2}$	260,96	499,96	484,95
4×4	247,39	506,27	471,48
$\frac{4}{4}$	257,13	531,37	470,75

Tabulka 23 - Průměrné naměřené hodnoty váhy 1 m²Způsob měření.

Zkouška byla provedena v klimatizovaném prostředí. Vzorky velikosti 100 x 100 mm byly zváženy na laboratorních vahách. Váha 1 m² pleteniny se získá přepočtem.

Porovnání váhy 1 m² daných tří vazeb.

Největší hodnotu váhy 1 m² vykazuje dvoubarevná oboulící pletenina s podloženým lícem, nejmenší dvoubarevná jednolící podkládaná pletenina. Naměřené a vypočtené hodnoty váhy 1 m² si odpovídají.

1.5. Tuhost.

1.5.1. Vymezení definice tuhosti.

Ohybová tuhost zůstává jednou z nejhůře prozkoumaných a nejméně známých vlastností textilních materiálů. Tato skutečnost je v příkrém rozporu s důležitou a leckdy dokonce hlavní úlohou, kterou ohyb hraje při výrobě, zpracování a použití textilních materiálů a výrobků. Důležitost zkoumání a hodnocení ohybových vlastností textilních vláken přitom ve spojitosti s rozvojem výroby a zpracování chemických vláken stále vzrůstá.

Vliv ohybových vlastností textilních vláken se zvláště výrazně projevuje při tvoření oček pletenin, dále v mačkovitosti a splývavosti plošných textilních útvarů, ve struktuře a deformačních vlastnostech pletenin, ve vlastnostech tvarovaných nití a v mnoha jiných případech.

Východiskem při exaktním zkoumání jak samotných ohybových vlastností vláken, tak i jejich vlivu na výše uvedené i jiné procesy a vlastnosti výrobků musí být bezpodmínečně kvantitativní vyjádření vztahu mezi,

1. ohybovou tuhostí vláken (popřípadě nití, tkanin, pletenin aj.),
2. působícími vnějšími silami a momenty,
3. tvarem vláken, nití a jiných útvarů.

Použití obecně platných vztahů pro čistý ohyb, prostý tah (tlak) a čistý zkrut při zkoumání deformací tex-

tilních materiálů je značně ztíženo výraznou a složitou závislostí koeficientů úměrnosti namáhání a deformace na velikosti namáhání, na jeho časovém průběhu a na vlivu prostředí (zejména teploty a vlhkosti).

Studium ohybových deformací textilních materiálů je však navíc zkomplikováno tím, že na rozdíl od prostého tahu nebo zkrutu

- a) ohybové namáhání je v praxi vždy doprovázeno jiným druhem namáhání (nejčastěji tahem a smykem) a prakticky ani pro experimentální účely nelze upravit pokus na čistý ohyb a
- b) v důsledku toho křivost ohybové čáry (jakožto míra ohybové deformace) podél zkoumaného vlákna (případně niti, řezu tkaniny, pleteniny a pod.), bývá obvykle proměnná.

Obtíže spojené s bodem a) lze vyloučit tak, že při studiu ohybové deformace zanedbáme důsledky ostatních druhů namáhání.

Tento krok je z praktického hlediska zcela přípustný, neboť např. významné protažení vlákna nastává teprve působením tak velkých zatěžujících sil, že se nit chová téměř jako dokonale ohebná, takže její tvar je dán geometrickými vazbami a nikoliv vztahem ohybového momentu a ohybové tuhosti.

Okolnost naznačenou v bodě b) vyloučit ani obejít nelze. Právě ona má za následek značné potíže spojené s experimentálním zjišťováním ohybové tuhosti textilních materiálů a s matematickým řešením ohybové čáry a to i za zjednodušujícího předpokladu, že ohybová tuhost je konstantní.

Z uvedeného vyplývá, že ohybová tuhost textilních materiálů, definovaná jako koeficient úměrnosti ohybového momentu a křivosti neutrální osy, hraje důležitou úlohu v textilní praxi. Východiskem při zkoumání jevů spojených s ohybem textilních materiálů je znalost vztahů mezi jejich ohybovou tuhostí, působícími vnějšími silami a tvarem neutrální osy. Tyto vztahy se vyjadřují soustavami nelineárních diferenciálních rovnic, které v jednodušších případech mají složitá implicitní řešení a v obecném případě nemají analytické řešení vůbec.

1.5.2. Měření tuhosti

Vztahy uvedené v kapitole 1.5.1. jsou velice složité a předpokládají podrobný rozbor ohybových vlastností měřené textilie, jenž nelze uskutečnit v rámci našich možností. Jelikož v této diplomní práci nejde o to určit absolutní hodnotu tuhosti měřené textilie, ale o to získat hodnoty za účelem srovnání ohybových vlastností navržených vzorů, musí být voleny takové metody měření, které danou problematiku podstatně zjednodušují.

Pro měření tuhosti byla zvolena metoda CANTILEVER. Je to gravimetrická metoda, která vyjadřuje tuhost jako funkci specifické váhy textilie, délky převisu a úhlu převisu.

$$T = m \cdot l^3 \cdot \frac{\cos 0,5\alpha}{8 \operatorname{tg} \alpha} \quad [\text{mpcm}]$$

T tuhost textilie [mpcm]

m specifická váha textilie [mp/cm²]

l délka převisu [cm]

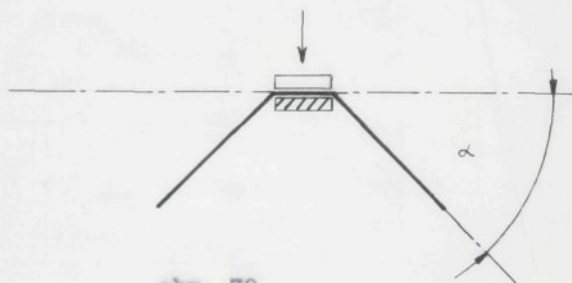
α úhel převisu [°]

1.5.2.1. Velikost a tvar vzorku

Měření se provádí na vzorcích obdélníkového tvaru rozměru 70 x 25 mm, kde směr řádků svírá s delší stranou vzorku úhel 0°, 22° 30', 45°, 67° 30' a 90°.

1.5.2.2. Způsob měření

Vzorek byl vložen střední částí mezi dvě destičky tak, aby délky převisu na obou stranách činily 30 mm. Vrchní destičkou byl regulován přítlak tak, aby hrana destičky byla průsečnicí roviny destičky a plochy tvořené převislým koncem vzorku. Potom byl změřen úhel převisu předního a zadního konce vzorku na obou stranách po lici i po rubu.



obr. 70

Vzhledem ke stáčení okrajů vzorků pletenin ve vazbě jednolící podkládané a šestizámkové s hladkým rubem mohlo být měření provedeno jen na vzorcích ve vazbě oboulícní s podloženým lícem.

str.	Směr řádků	LÍČ				RUB				LÍČ				RUB				LÍČ				RUB				LÍČ				RUB			
1:1	0°	10	11	23	20	12	14	10	24	20	26	10	14	14°	18°																		
		8	11	32	21	12	11	14	20	15	17	17	10																				
	22°30'	15	18	18	21	27	31	16	26	25	28	10	24	24°20'	19°40'																		
		20	16	26	14	24	29	26	20	36	23	20	15																				
	45°	24	38	22	10	27	39	8	13	38	46	5	8	36°15'	10°45'																		
		31	35	17	13	33	34	15	5	47	43	8	5																				
	67°30'	27	23	11	10	30	28	10	4	23	17	7	7	25°45'	7°30'																		
		28	24	11	5	27	34	7	4	20	28	7	7																				
	90°	23	15	8	5	22	19	3	5	31	15	15	3	19°	5°																		
		14	18	2	5	11	26	3	6	19	13	2	3																				
2:2	0°	13	22	16	17	19	28	19	19	26	37	20	16	24°	16°45'																		
		27	19	12	15	19	22	14	19	33	24	20	14																				
	22°30'	21	16	28	17	10	24	20	14	34	20	16	14	20°40'	12°25'																		
		19	16	16	18	24	20	11	10	24	20	10	10																				
	45°	25	28	10	10	33	32	6	15	17	29	8	9	26°	9°10'																		
		25	20	15	4	38	27	14	7	15	24	3	9																				
	67°30'	23	13	20	4	27	19	3	3	23	22	21	9	20°10'	17°25'																		
		22	20	5	8	24	17	1	3	20	22	5	17																				
	90°	28	23	5	6	13	11	8	3	15	24	6	0	18°	3°45'																		
		28	23	5	6	8	11	3	3	9	24	0	0																				
4:4	0°	25	29	23	15	24	17	19	15	26	20	23	14	22°10'	17°25'																		
		25	16	23	15	35	17	19	15	15	17	14	14																				
	22°30'	25	20	22	16	23	24	19	13	26	37	16	12	24°	14°40'																		
		25	17	14	14	20	24	15	10	23	25	13	12																				
	45°	36	25	19	15	30	24	19	14	27	19	19	16	24°15'	14°10'																		
		31	14	10	15	23	17	4	14	26	19	19	16																				
	67°30'	15	18	9	19	14	17	9	10	12	16	19	14	12°30'	12°																		
		12	10	14	4	10	10	9	12	8	9	12	14																				
	90°	10	10	7	12	12	13	17	5	9	17	8	10	10°	8°																		
		10	5	7	8	10	4	8	5	10	9	5	4																				

Tabulka 24 - Naměřené hodnoty úhlu převisu $\alpha [^\circ]$

str.	směr řádků	LÍČ				RUB		LÍČ				RUB		LÍČ				RUB		LÍČ				RUB	
8:8	0°	34	21	26	15	29	26	28	15	30	20	19	17	24°	18°15'										
		29	19	19	17	28	18	16	15	20	20	15	17												
	22°30'	21	22	23	14	32	16	18	9	15	15	19	11	19°	13°10'										
		21	15	12	11	23	16	10	9	15	15	11	11												
	45°	22	13	13	6	13	14	13	9	19	21	9	5	15°10'	8°										
		22	13	5	6	6	14	13	9	12	21	2	5												
	67°30'	18	4	7	8	11	4	9	0	14	12	7	5	9°30'	5°										
		7	11	5	3	7	14	9	0	8	5	2	5												
	90°	5	13	7	11	8	9	8	7	8	4	8	9	7°20'	8°										
		5	9	4	11	8	9	8	7	5	4	8	9												
2x2	0°	57	52	37	38	49	42	42	38	56	63	40	54	52°45'	40°25'										
		65	43	50	38	43	40	35	44	60	63	37	32												
	22°30'	32	38	37	28	30	33	26	23	53	57	39	38	39°50'	29°25'										
		37	35	30	20	35	33	26	30	50	45	23	33												
	45°	23	28	20	26	39	26	23	24	34	28	22	23	30°	22°40'										
		26	26	15	24	35	23	20	30	39	33	20	25												
	67°30'	29	32	27	17	36	28	24	29	24	32	23	27	29°15'	22°20'										
		32	30	22	17	29	25	15	20	29	25	17	20												
	90°	26	26	10	10	18	16	8	10	15	24	11	10	19°25'	9°										
		28	29	6	4	15	16	5	12	10	20	10	10												
$2\frac{2}{2}$	0°	35	30	42	26	21	28	23	35	36	37	36	39	31°	32°40'										
		35	30	35	21	24	27	23	37	33	35	36	39												
	22°30'	26	29	28	26	27	26	15	28	37	32	39	25	28°20'	24°50'										
		22	29	24	22	31	26	15	28	30	25	25	23												
	45°	20	22	23	25	36	24	28	22	22	30	19	26	24°25'	21°25'										
		16	22	13	25	30	24	21	24	20	27	8	23												
	67°30'	40	30	35	30	17	22	19	22	21	24	15	12	25°20'	21°10'										
		31	30	42	16	27	20	19	20	18	24	10	14												
	90°	20	16	17	18	24	23	15	17	22	23	26	23	20°20'	19°20'										
		16	16	17	15	29	17	15	14	20	18	26	19												

Tabulka 25 - Naměřené hodnoty úhlu převisu α [°]

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP str.	70

str.	směr řádků	LÍC		RUB		LÍC		RUB		LÍC		RUB		LÍC		RUB	
4×4	0°	55	41	33	24	33	47	35	26	37	47	30	27	43°15'	26°50'		
		50	43	22	24	35	47	31	26	37	47	22	22				
	22°30'	34	28	30	23	34	34	25	30	39	34	31	29	34°25'	16°40'		
		31	34	25	29	30	43	23	26	35	37	25	24				
	45°	21	20	17	12	20	22	23	16	21	21	26	18	21°	18°25'		
		23	24	17	18	20	19	18	24	23	19	20	22				
	67°30'	24	22	14	9	20	17	15	9	15	17	14	12	18°35'	11°35'		
		20	22	10	5	18	16	15	12	15	17	12	12				
	90°	12	12	9	5	17	7	15	11	10	14	13	16	11°	9°		
		9	9	9	5	11	7	10	11	11	14	10	14				
$\frac{4}{4}$	0°	50	63	38	39	53	63	33	41	42	63	47	35	54°40'	36°50'		
		55	63	52	34	63	42	32	31	46	53	33	27				
	22°30'	56	54	34	44	41	52	17	29	38	40	19	35	46°15'	28°45'		
		56	52	29	44	40	50	17	29	40	46	16	32				
	45°	23	32	39	29	29	24	33	22	18	20	18	18	24°	25°20'		
		23	30	37	22	29	24	30	17	17	17	17	22				
	67°30'	17	23	24	15	21	22	28	17	18	18	27	22	19°30'	20°		
		22	20	22	15	16	18	15	15	18	21	20	20				
	90°	20	17	10	15	17	13	16	11	24	10	12	14	15°10'	11°40'		
		10	17	7	11	10	16	19	11	18	10	6	18				

Tabulka 26 - Naměřené hodnoty úhlu převisu α [°]

	1:1	2:2	4:4	8:8	2×2	$\frac{2}{2}$	4×4	$\frac{4}{4}$
0°	664	344	350	360	198	271	169	225
22°30'	360	408	319	469	190	304	238	172
45°	216	313	315	572	282	363	437	394
67°30'	337	419	651	975	292	348	503	499
90°	478	476	821	1270	471	448	875	656

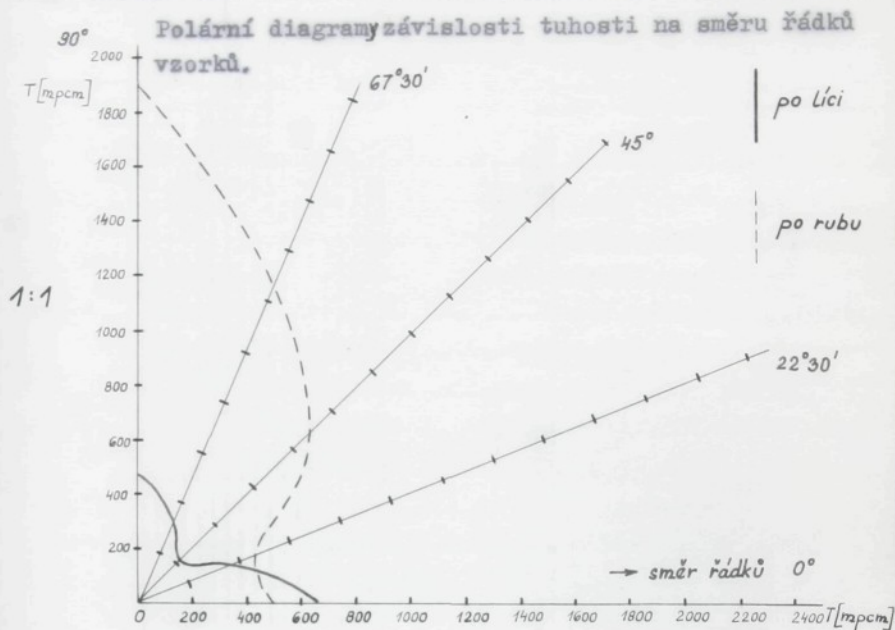
Tabulka 27 - Vypočtené hodnoty tuhosti T [mpcm] po líci

	1:1	2:2	4:4	8:8	2x2	$\frac{2}{2}$	4x4	$\frac{4}{4}$
0°	507	514	458	491	186	253	329	227
22°30'	460	706	551	695	289	356	565	317
45°	874	966	571	1163	395	423	506	370
67°30'	1263	1076	680	1870	402	429	829	485
90°	1904	2383	1031	1163	1060	475	1074	853

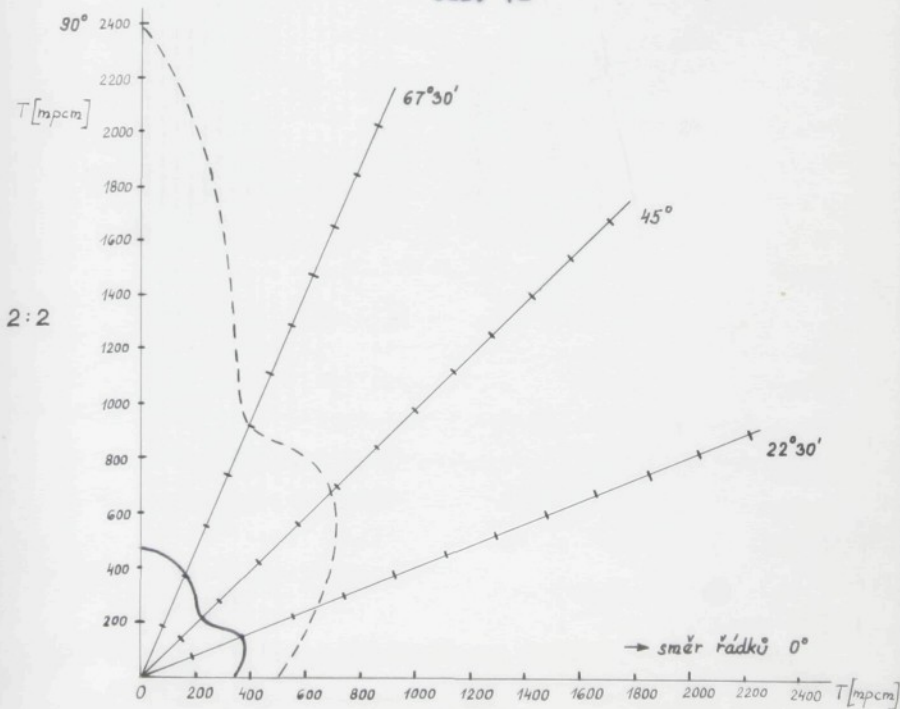
Tabulka 28 - vypočtené hodnoty tuhosti T [mp cm] po rubu

Z h o d n o c e n í:

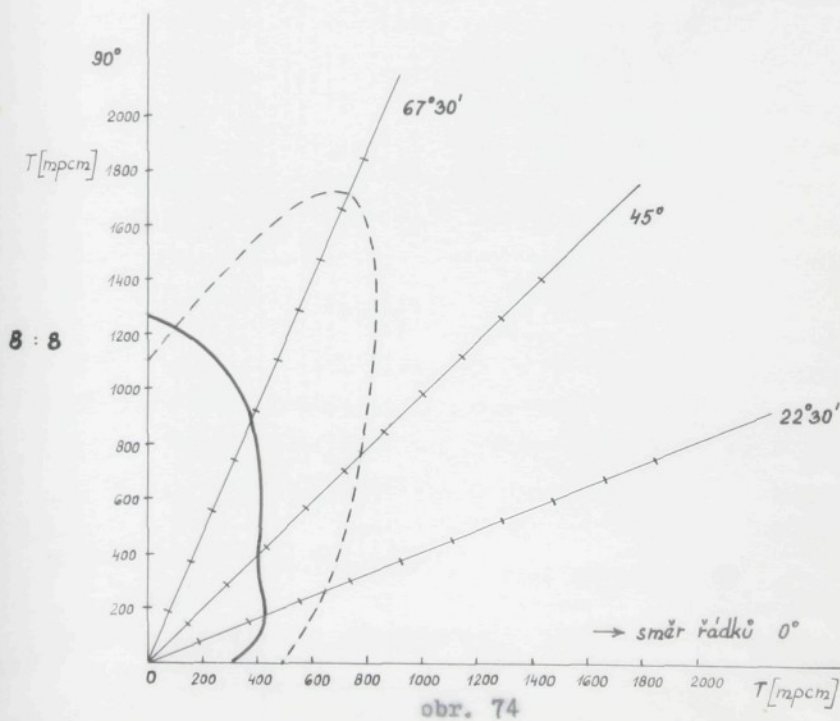
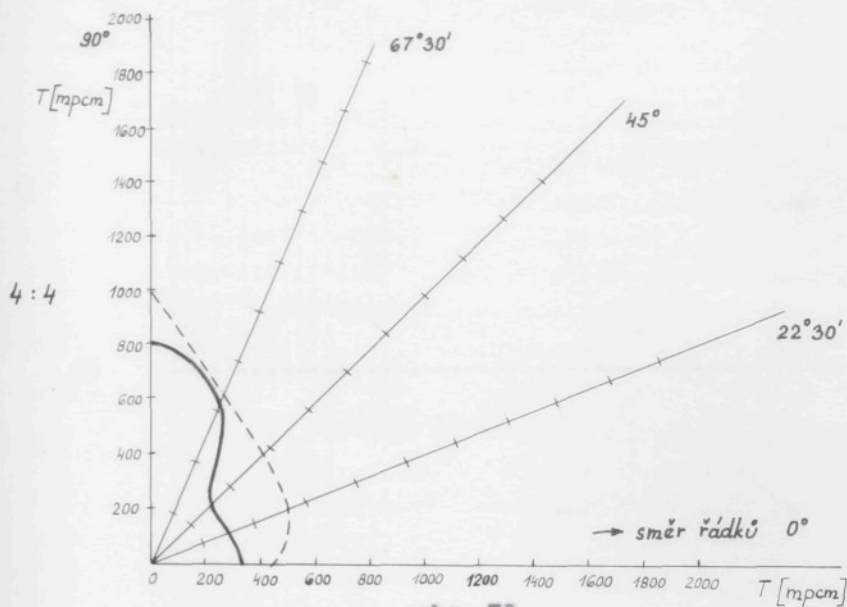
Jak je vidět z tabulky 27 a 28 s rostoucí střídou vazby roste i hodnota tuhosti T , a to po líci i po rubu. Výjimku tvoří střídý 1 : 1, 2 : 2, 4 : 4 a 8 : 8 po rubu, jejichž hodnoty T kolísají.

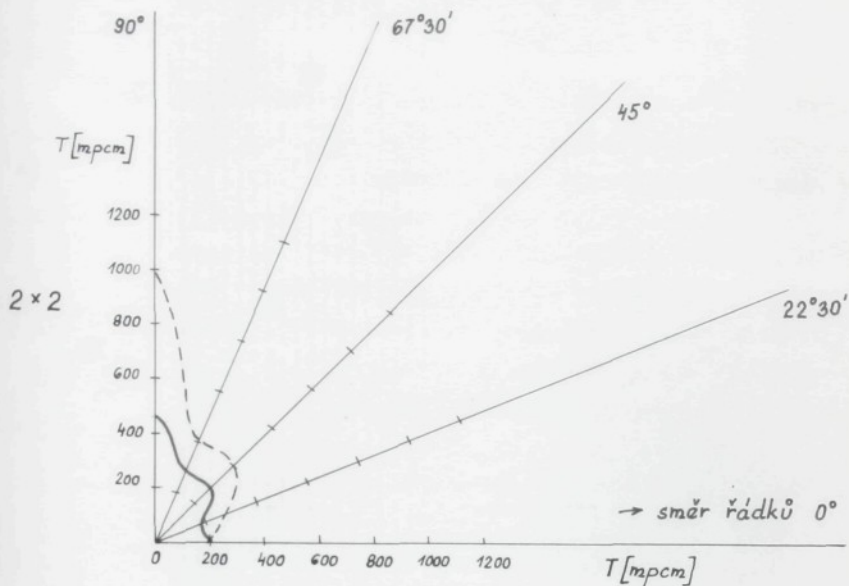


obr. 71

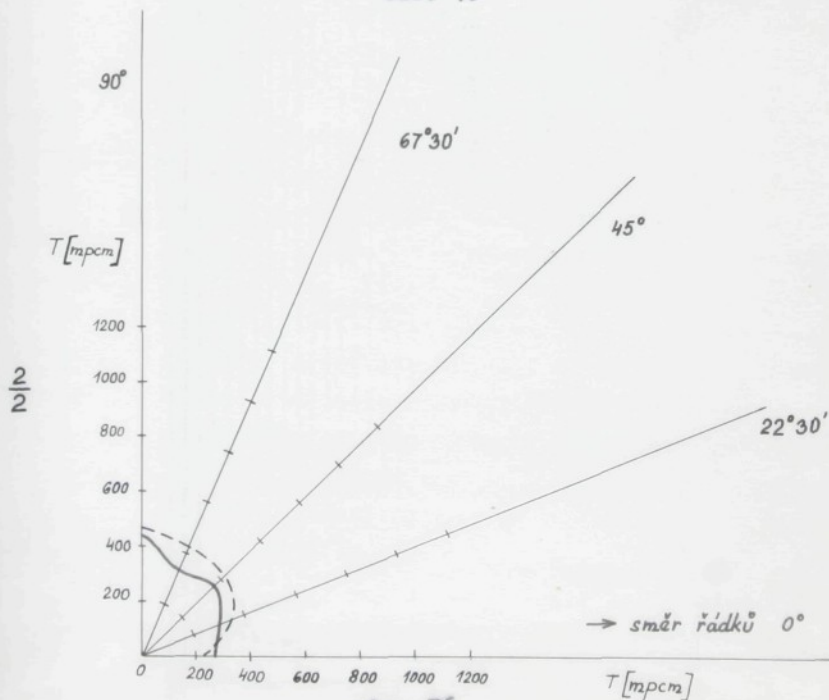


obr. 72

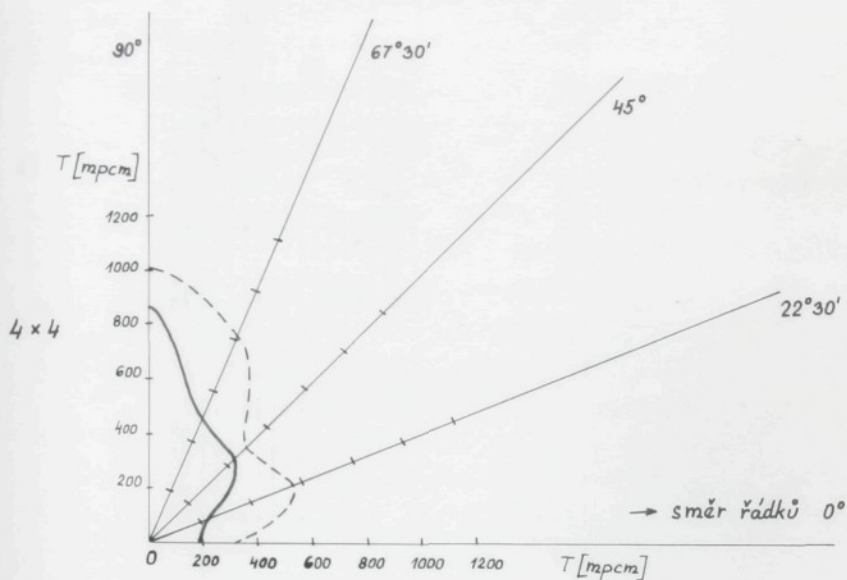




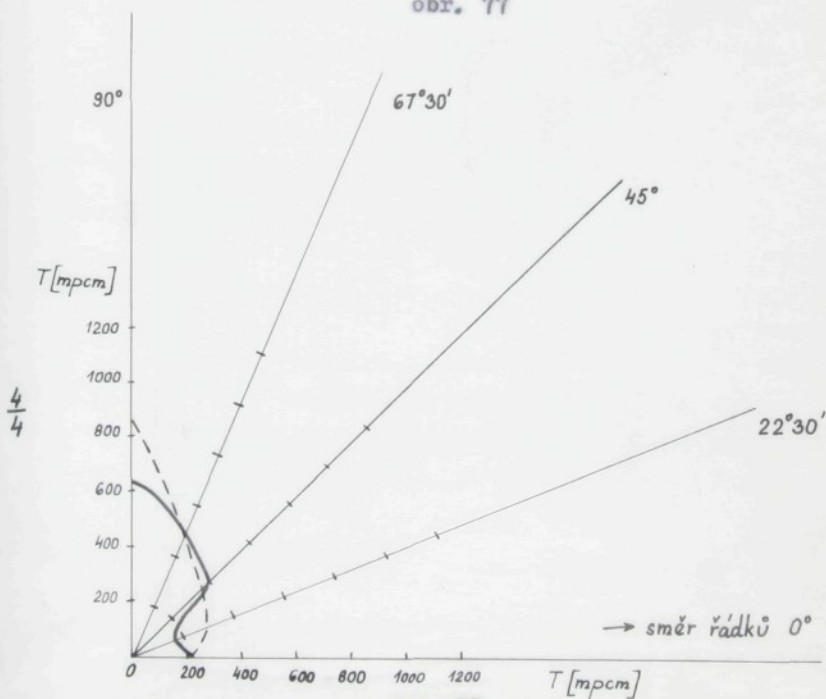
obr. 75



obr. 76



obr. 77



obr. 78

2. Užitkové vlastnosti

Je to souhrn vlastností, které dávají výrobku tvar, estetický vzhled, módnost, sezónnost apod. Částečně jsou tyto vlastnosti dány již při výrobě pleteniny (vazba, druh materiálu, vzor), částečně při zhotovení výrobku.

3. Ekonomické vlastnosti

Výrobek musí mít jistou ekonomickou hodnotu. Musí být prodejný z hlediska ceny, v závislosti na ceně musí mít určitou trvanlivost, zachování módnosti, sezónnosti apod.

IV. ZHODNOCENÍ BAREVNÝCH ŽAKÁROVÝCH VZORŮ Z HLEDISKA VÝROBNÍHO A EKONOMICKÉHO

Aby bylo možno úplety daných vazeb vzájemně porovnat, je třeba, aby byly pleteny na jednom stroji a použitý materiál musí být shodný pro všechny vazby.

Pro tyto účely bylo použito stroje ODZI výrobce ZŘR Vsetín.

Parametry stroje:

průměr	30,7 "
počet systémů	36
dělení	18 angl.
otáčky	16 ot/min.
využití	70 %
obsluhovost	3
el.příkon	2,2 kW
cena stroje	142 000,-- Kčs
životnost	11 let
odpis stroje	9 %
provozní plocha	9,5 m ²
odpis prov.plochy	2 %
náhradní díly	7 %
údržba	5 %

Srovnání bylo provedeno u dvou materiálů

ba Čm 40/1	cena 1 kg	26,52 Kčs
PAD Td 120	cena 1 kg	37,60 Kčs

1. Výpočet strojního času na upletení 1 kg úpletu:

$$T_s = \frac{1000}{v_s} \quad (38)$$

$$v_s = v_t \cdot \eta \quad (39)$$

$$v_t = \frac{i \cdot m \cdot n \cdot G}{H_{sp} \cdot H_{rp} \cdot 100} \quad (40)$$

T_s	skutečný strojní čas na výrobu 1 kg úpletu [min/kg]
v_t	teoretický výkon stroje [g/min]
v_s	skutečný výkon stroje [g/min]
γ	koefficient využití
i	počet jehel $i = \pi \cdot \text{průměr stroje} \cdot 18 = 1705$
π	Ludolfovo číslo
m	počet systémů tvořících jeden řádek
n	otáčky / min $m = 2$
G	váha 1 m ² [g/m ²]
H_{sp}	hustota sloupků (počet sloupků / 10 cm)
H_{rp}	hustota řádků (počet řádků / 10 cm)

Ve vzorci pro výpočet v_t jsou hodnoty H_{sp} a H_{rp} neznámé a nelze je určit ze vzorků, jelikož tyto nebyly k dispozici. Hodnoty H_{sp} a H_{rp} se stanoví teoreticky výpočtem za použití známých parametrů úpletů z kapitoly III.

$$h = \frac{H_{rp}}{H_s} = \frac{\frac{100}{B}}{\frac{100}{A}} = \frac{A}{B} \quad (41)$$

$$k_d = \frac{\sum_{j=1}^k \frac{1}{d_j}}{d} \quad (42) \quad j = 1, 2, \dots, k = 8$$

$$l_p = k_d \cdot d_p \quad (43)$$

$$d_p = \frac{K}{\sqrt{C_{mP}}} \quad (44) \quad K_{ba} = 1,25$$

$K_{PAD} = 1,3$

l_p se dosadí do Dalidovičova vzorce pro délku oka

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP	str. 79

$$l_p = \frac{\pi}{2} A_p + \pi d_p + 2 \sqrt{B_p^2 + d_p^2} \quad (45)$$

A_p a B_p jsou neznámé

$$h = \frac{H_{rp}}{H_{sp}} = \frac{\frac{100}{A_p}}{\frac{100}{B_p}} = \frac{A_p}{B_p} \Rightarrow A_p = h \cdot B_p$$

Za A_p se dosadí do rovnice (45) a vypočte se neznámá B_p . Pomocí parametrů A_p a B_p se určí H_{rp} a H_{sp} . Parametr t pro výpočet G (váhy 1 m²) je roven 1,4 mm.

H_s průměrná hustota sloupku vzorků dané vazby /10 cm

H_x průměrná hustota řádku vzorků dané vazby /10 cm

h hustotní součinitel

A průměrná šířka oka vzorků dané vazby [mm]

B průměrná výška oka vzorků dané vazby [mm]

l_j délka oka určité vazby [mm]

d průměr příze použité na vzorky [mm]

k_d délkový koeficient plnosti

l_p délka oka počítaného úpletu [mm]

d_p průměr příze počítaného úpletu [mm]

K materiálová konstanta

$\check{C}m_p$ číslo metrické příze počítaného úpletu [m / g]

A_p šířka oka počítaného úpletu [mm]

B_p výška oka počítaného úpletu [mm]

H_{sp} hustota sloupku počítaného úpletu /10 cm

H_{rp} hustota řádku počítaného úpletu /10cm
 t rozteč jehel [mm]

	jednolící		podložený úc		šestizámek	
mat.	ba	PAD	ba	PAD	ba	PAD
h	1,22	1,22	1,85	1,85	1,12	1,12
k_d	19	19	18,5	18,5	21	21
l_p [mm]	3,8	2,66	3,7	2,6	4,2	2,94
H_{rp} /10cm	143	161	164	232	106	149
H_{sp} /10cm	118	133	90	125	95	133
A_p [mm]	0,85	0,75	1,12	0,8	1,05	0,75
B_p [mm]	0,7	0,62	0,61	0,43	0,94	0,67
G [g/m ²]	219,3	115,9	298,8	228	271,8	199,1
v_k [g/min]	63,8	26,5	49,6	19,3	44,1	16,4
T_s [min/kg]	22,3	54	28,7	74	32,3	87

Tabulka 29 - Parametry počítaného úpletu.

2. Výpočet výkonu stroje za směnu:

upletení 1 kg úpletu trvá T_s [min]

upletení 1 m² úpletu (G kg) trvá t_s [min]

$$t_s = T_s \cdot G \quad (46)$$

upletení 1 m² úpletu trvá t_s [min]

upletení N_s m² úpletu trvá 1 směnu = $8 \times 60 = 480$ [min]

$$N_s = \frac{480}{t_s} \quad [\text{m}^2/\text{l směnu}] \quad (47)$$

	jednolící		podložený líc		šestizámek	
mat.	ba	PAD	ba	PAD	ba	PAD
t_s [min/m ²]	489	624	8,58	16,87	8,78	17,27
N_s [m ² /1směnu]	98,1	76,6	55,7	28,2	54,6	27,4

Tabulka 30 - Výkon stroje za směnu.

3. Výpočet nákladů na upletení 1 m2 úpletu

Ve výrobní režii se projeví tyto náklady:

a) Odpis stroje

cena stroje 142 000,-- Kčs

odpis 9 %

roční fond pracovní doby 244 dní 234 240 min

$$O_1 = \frac{142\,000 \cdot 0,09}{234\,240} = 0,054 \quad [\text{Kčs/min}]$$

$$O = O_1 \cdot t_s \quad [\text{Kčs}] \quad (48)$$

b) odpis provozní plochy

Cena 1 m2 provozní plochy se dle stáří pohybuje v širokém rozmezí. Zde se cena provozní plochy uvažuje 1000,-- Kčs/m2.

Cena plochy pro 1 stroj 9 500,-- Kčs

$$F_1 = \frac{9500 \cdot 0,02}{234\,240} = 0,0008 \quad [\text{Kčs/min}]$$

$$F = F_1 \cdot t_s \quad [\text{Kčs}] \quad (49)$$

c) náhradní díly

$$D_1 = \frac{142\,000 \cdot 0,07}{234\,240 \cdot 11} = 0,004 \quad [\text{Kčs/min}]$$

$$D = D_1 \cdot t_s \quad [\text{Kčs}] \quad (50)$$

d) údržba

$$U_1 = \frac{142\,000 \cdot 0,05}{234\,240} = 0,03 \quad [\text{Kčs/min}]$$

$$U = U_1 \cdot t_s \quad [\text{Kčs}] \quad (51)$$

VŠST Liberec	Barevné žakárové vzory	Katedra	KTP
Fakulta textilní		DP	str. 82

e) elektrická energie

příkon stroje 2,2 kW

cena 1 kW 0,3 Kčs

$$E_1 = \frac{2,2 \cdot 0,3}{60} = 0,011 \quad [\text{Kčs/min}]$$

$$E = E_1 \cdot t_s \quad [\text{Kčs}] \quad (52)$$

Náklady na upletení 1 m² tvoří

Náklady na materiál	G . cena 1 kg příze
mzdové náklady	minutový tarif plet. • t _s
	obsluhovost
režijní náklady celkem	O + F + D + U + E

Hodinový (minutový) tarif pletačky 5,80 (0,097)
[Kčs]

	jednolící		podložený líc		šestizámek	
	ba	PAD	ba	PAD	ba	PAD
materiál						
odpis stroje	0,26	0,34	0,46	0,91	0,47	0,93
odpis provozní plochy	0,004	0,005	0,007	0,01	0,007	0,014
náhradní důly	0,02	0,02	0,034	0,07	0,04	0,07
údržba	0,15	0,19	0,26	0,51	0,26	0,52
el. energie	0,05	0,07	0,09	0,02	0,1	0,19
režijní náklady celkem	0,484	0,625	0,851	1,52	0,877	1,724
mzdové náklady	0,15	0,19	0,28	0,51	0,26	0,52
náklady na materiál	5,82	4,36	7,92	8,57	7,21	7,48
náklady celkem	6,454	5,175	9,051	10,60	8,347	9,724

Tabulka 31 - Náklady [Kčs]

Z h o d n o c e n í :

Jak vyplývá z tabulky 31 nejvyšší celkové náklady se projevují při výrobě dvoubarevné oboulící pleteniny s podloženým lícem z materiálu PADTd 120 a nejnižší při výrobě dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny z téhož materiálu. Vzhledem k tomu, že také skutečný výrobní čas 1 m² a výkon stroje za směnu při výrobě dvoubarevné jednolící podkládané pleteniny vykazují nejoptimálnější hodnoty, je výroba této pleteniny nejvýhodnější.

Z Á V Ě R

Předpokládám, že jsem touto svou diplomovou prací splnila zadané téma a že se mi podařilo alespoň ve formě srovnání zhodnotit některé důležité vlastnosti barevných žakárových úpletů.

Ke své práci jsem použila podkladů dostupných v rámci mých možností.

Zároveň děkuji ing. R. Kovářovi za odborné vedení při vypracování této diplomové práce.

S e z n a m p ř í l o h .

- Příloha A : Pletenina dvoubarevná jednolící podkládaná bez hladkého řádku
u všech vzorků: $\check{C}_m$ 56/2 x 2, materiál 100 % bavlna
- Příloha B : Pletenina dvoubarevná jednolící podkládaná s hladkým řádkem
- list 1 střídý 1 : 1, 2 : 2, 4 : 4, 8 : 8
- list 2 střídý 2 x 2, $\frac{2}{2}$, 4 x 4, $\frac{4}{4}$
- Příloha C : Pletenina dvoubarevná oboulící s podloženým lícem
- list 1 střídý 1 : 1, 2 : 2, 4 : 4, 8 : 8
- list 2 střídý 2 x 2 $\frac{2}{2}$, 4 x 4, $\frac{4}{4}$
- Příloha D : Pletenina dvoubarevná šestizámková s hladkým rubem
- list 1 střídý 1 : 1, 2 : 2, 4 : 4, 8 : 8
- list 2 střídý 2 x 2, $\frac{2}{2}$, 4 x 4, $\frac{4}{4}$

Příloha E : Grafy průběhů pevnosti a tažnosti do přetrhu pleteniny dvoubarevné jednolící podkládané

list 1 střída 1 : 1

list 2 střída 2 : 2

list 3 střída 4 : 4

list 4 střída 8 : 8

list 5 střída 2 x 2

list 6 střída $\frac{2}{2}$

list 7 střída 4 x 4

list 8 střída $\frac{4}{4}$

Příloha F : Grafy průběhů pevnosti a tažnosti do přetrhu pleteniny dvoubarevné oboulící, s podloženým lícem

list 1 střída 1 : 1

list 2 střída 2 : 2

list 3 střída 4 : 4

list 4 střída 8 : 8

list 5 střída 2 x 2

list 6 střída $\frac{2}{2}$

list 7 střída 4 x 4

list 8 střída $\frac{4}{4}$

Příloha G : Grafy průběhů pevnosti a tažnosti do přetrhu pleteniny dvoubarevné šestizámkové s hladkým rubem

list 1 střída 1 : 1

list 2 střída 2 : 2

list 3 střída 4 : 4

list 4 střída 8 : 8

list 5 střída 2 x 2

list 6 střída $\frac{2}{2}$

list 7 střída 4 x 4

list 8 střída $\frac{4}{4}$

Příloha A



Příloha B - list 1



Příloha B - list 2



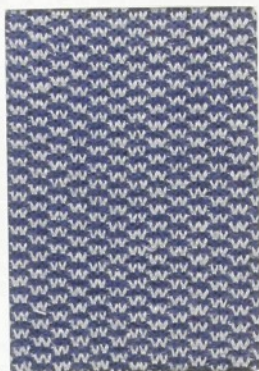
Príloha C - list 1



Príloha C - list 2



Príloha D - list 1

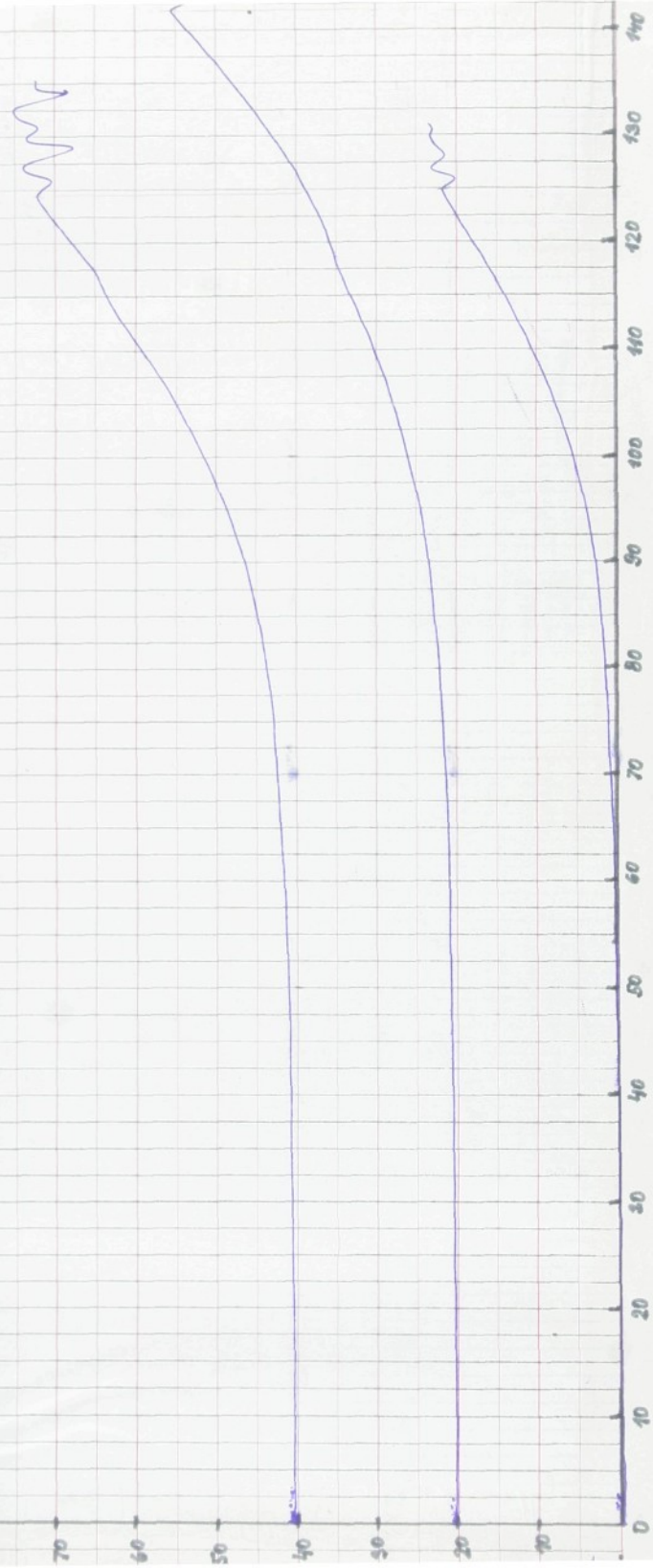


Příloha D - list 2

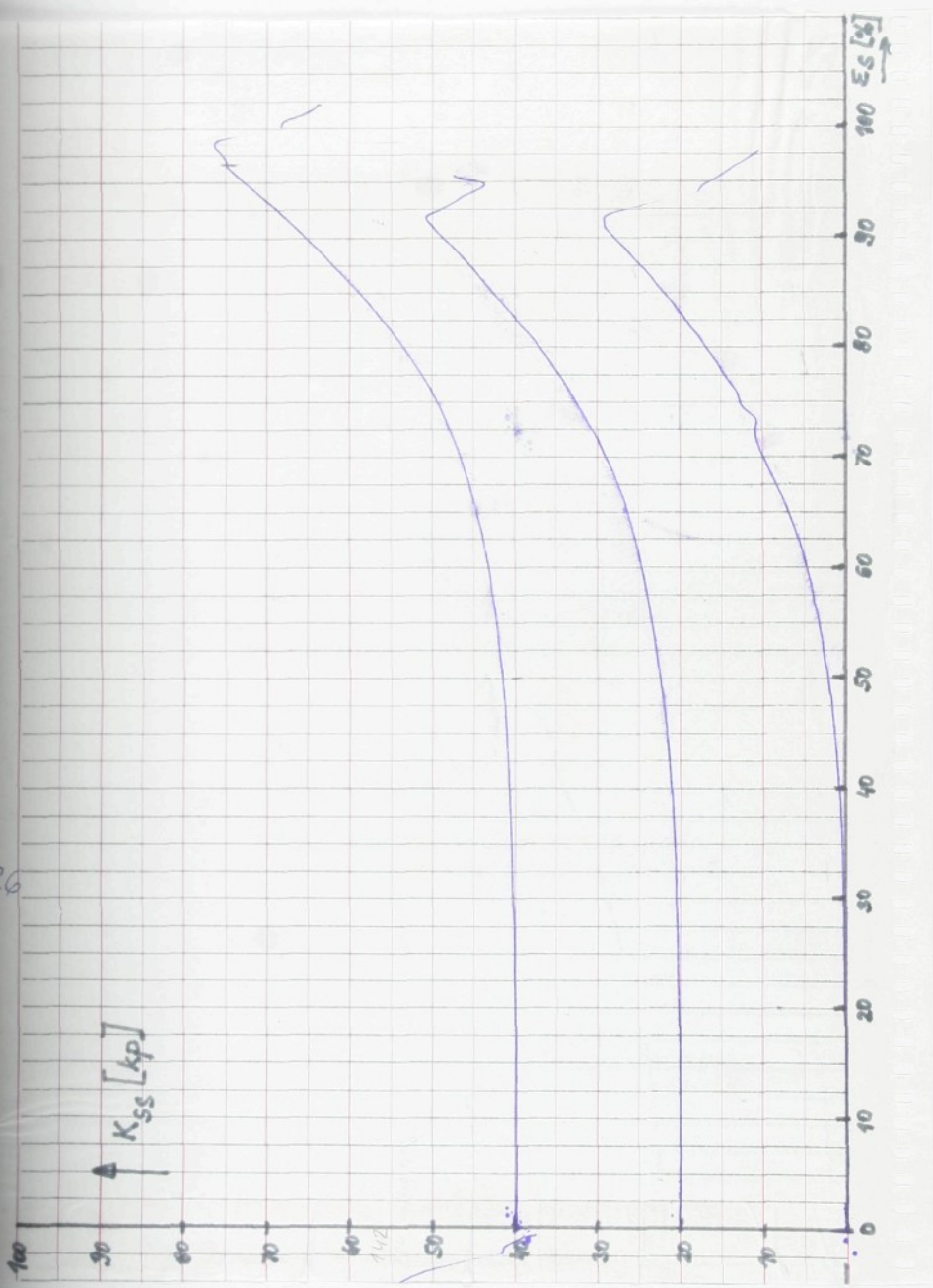


$K_{sr} [kp]$

Príloha E - list 1

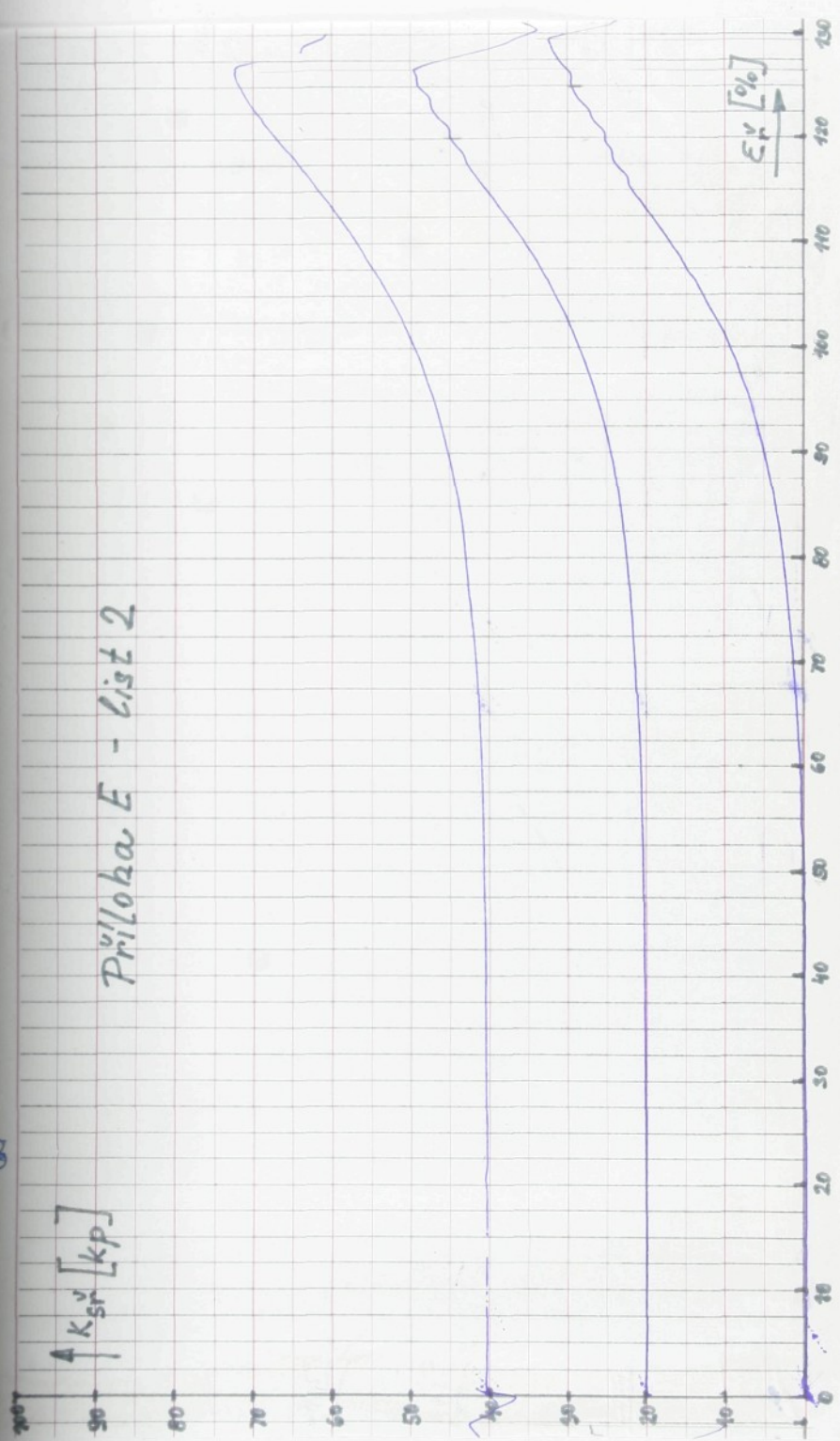


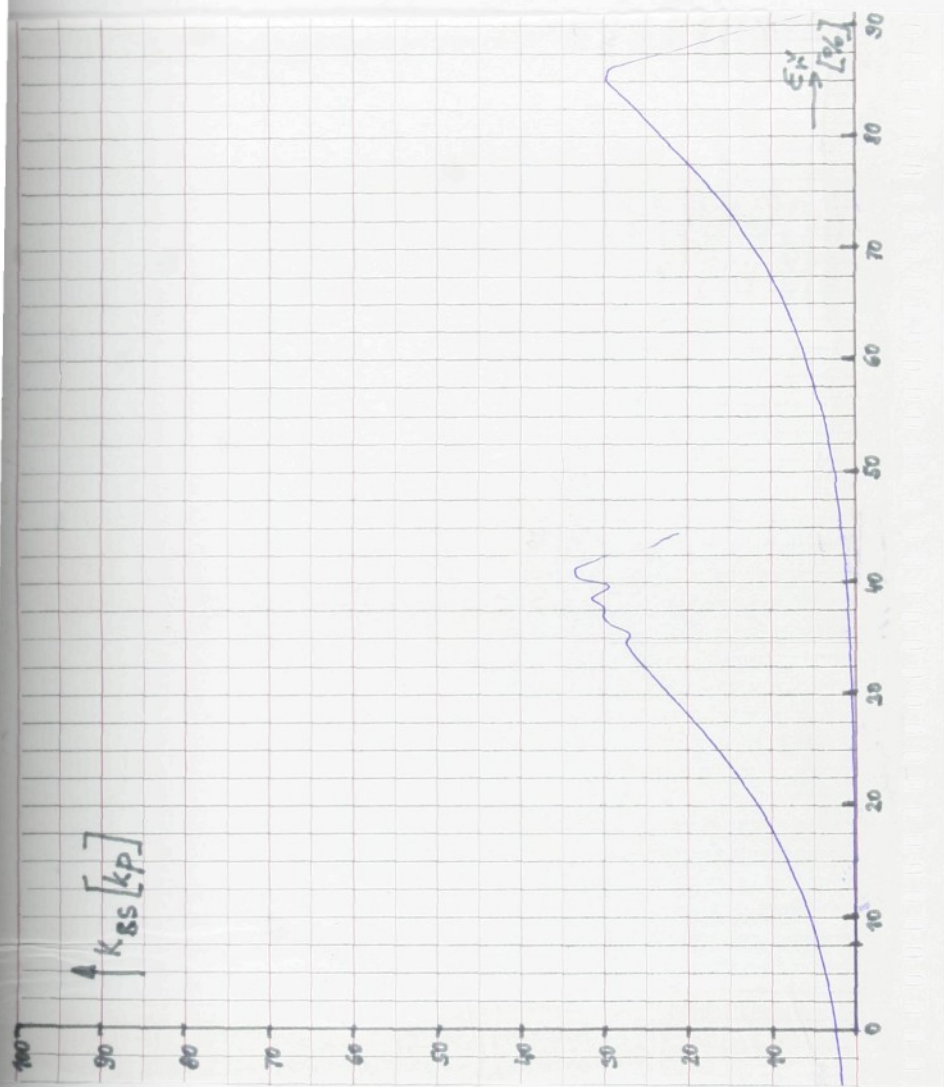
26



$\Delta K_{sr}^v [kp]$

Príloha E - list 2



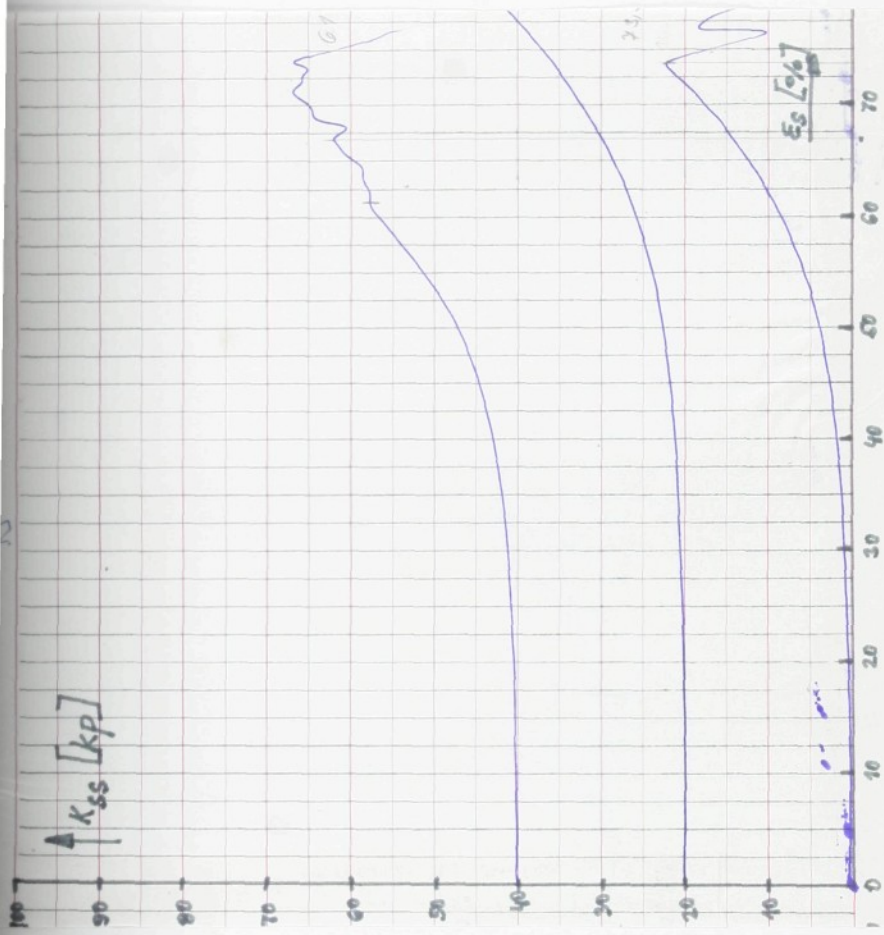


$\Delta K_{sr} [kp]$

Príloha E - list 3



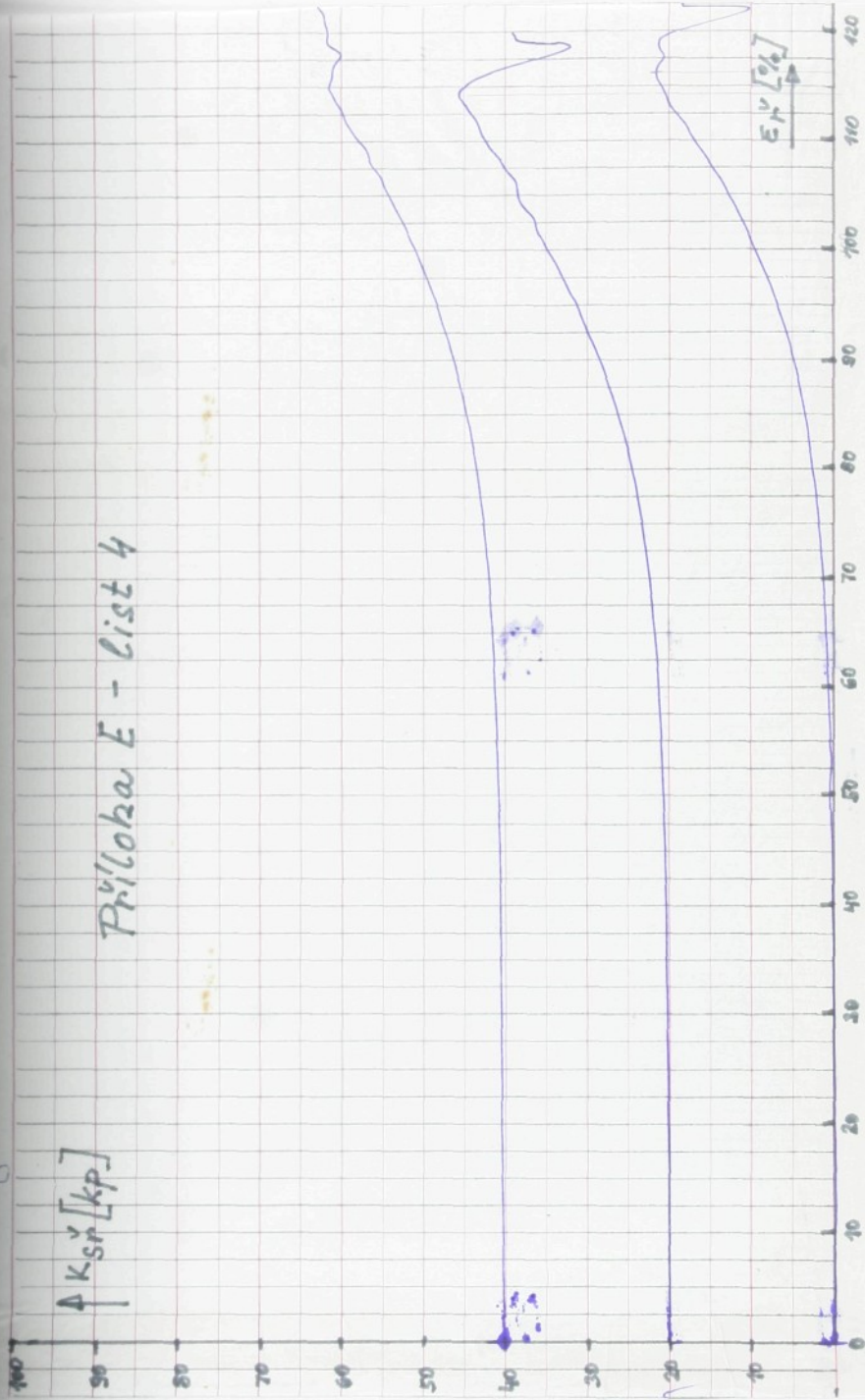
$\Delta K_{sr} [kp]$

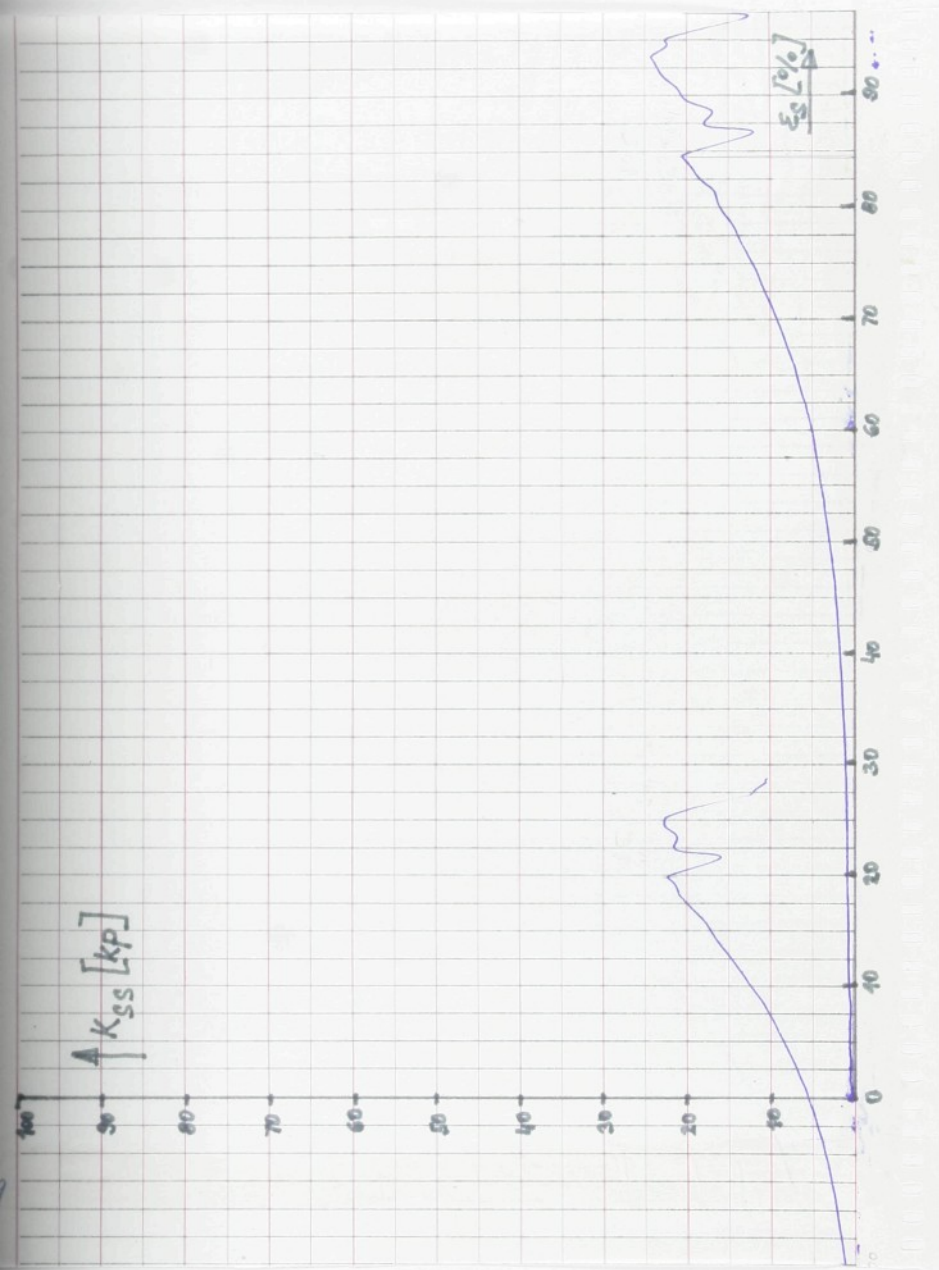


$\Delta k_{sr} [\text{kp}]$

Príloha E - list 4

$\varepsilon_v [\%]$

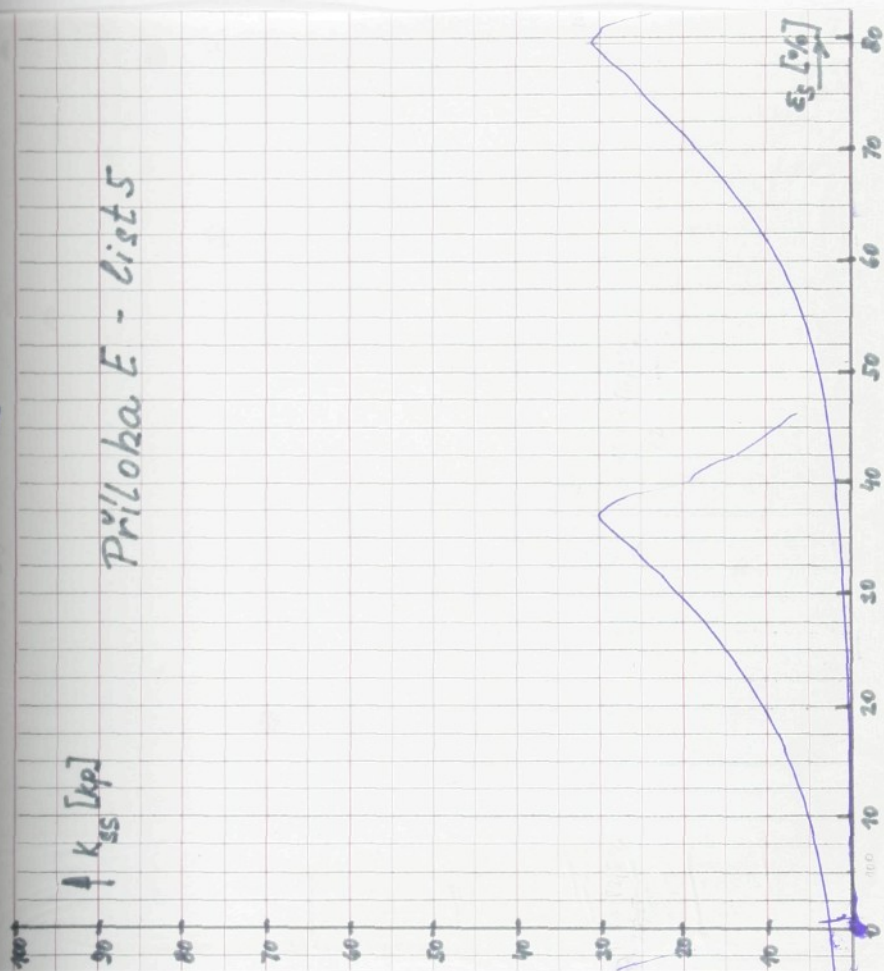


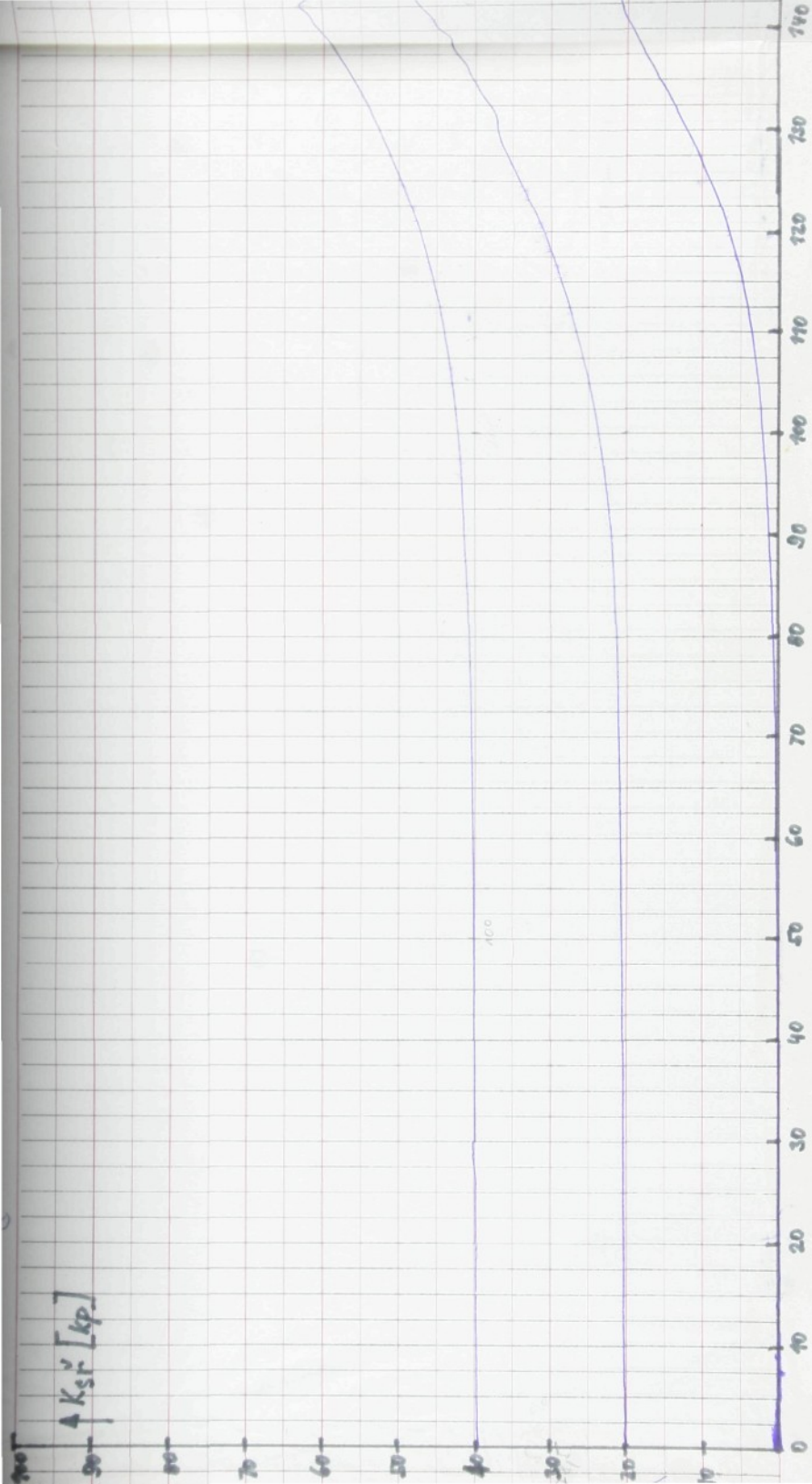


Príloha E - list 5

K_{ss} [kp]

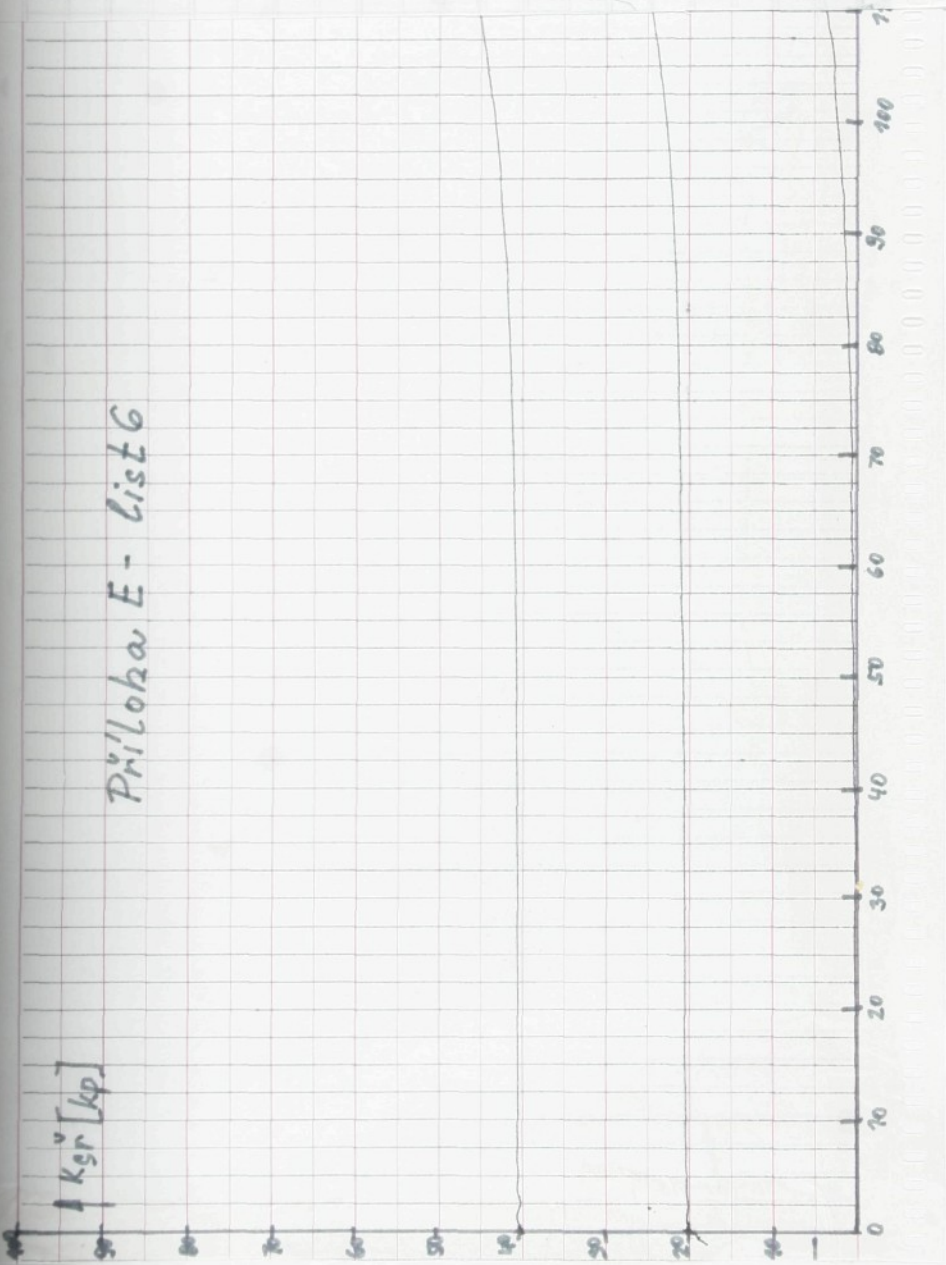
ϵ [%]





$K_{gr} [kp]$

Príloha E - list 6



100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

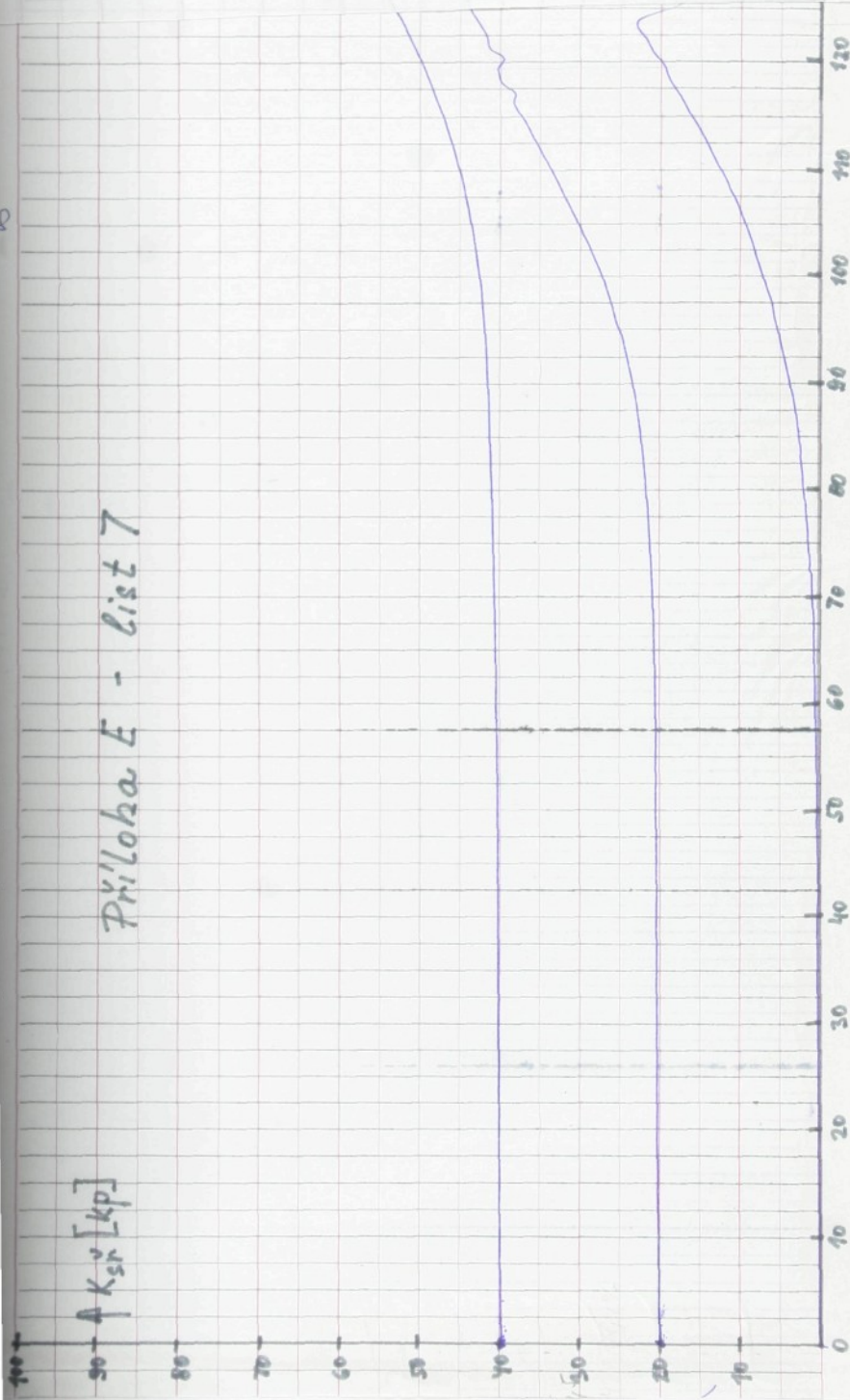
$\Delta K_{SS} [kP]$

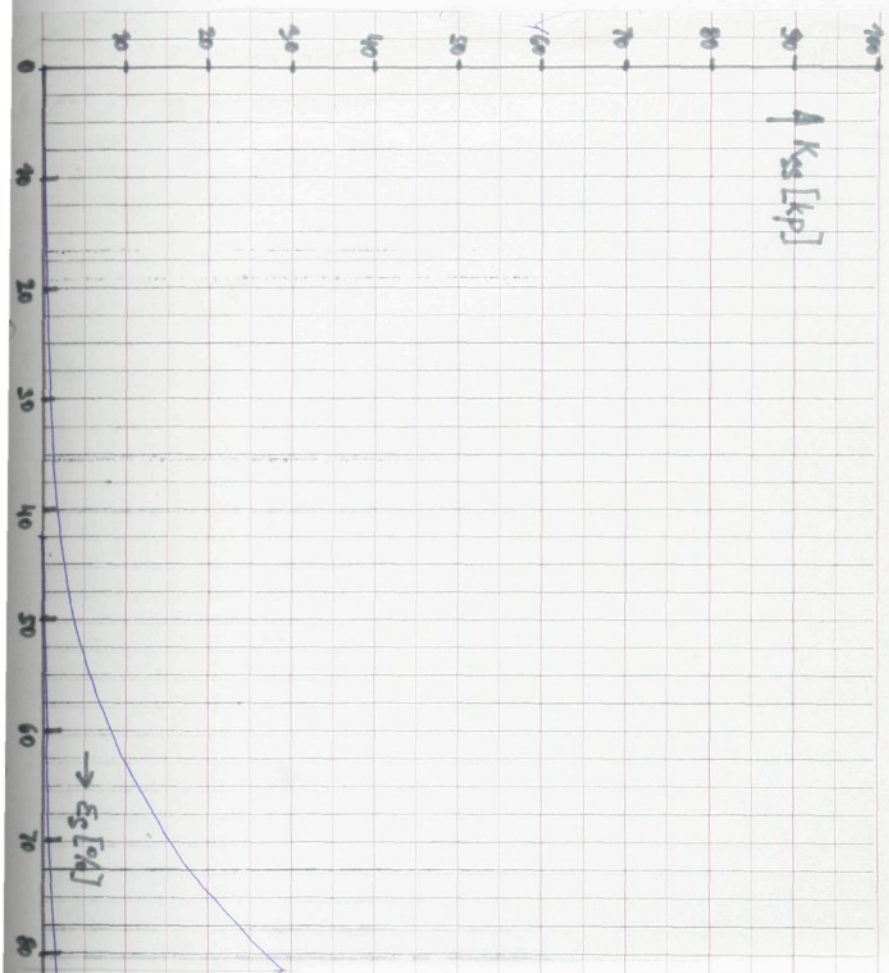
$\varepsilon_s [\%]$



$\Delta K_{sr} [kp]$

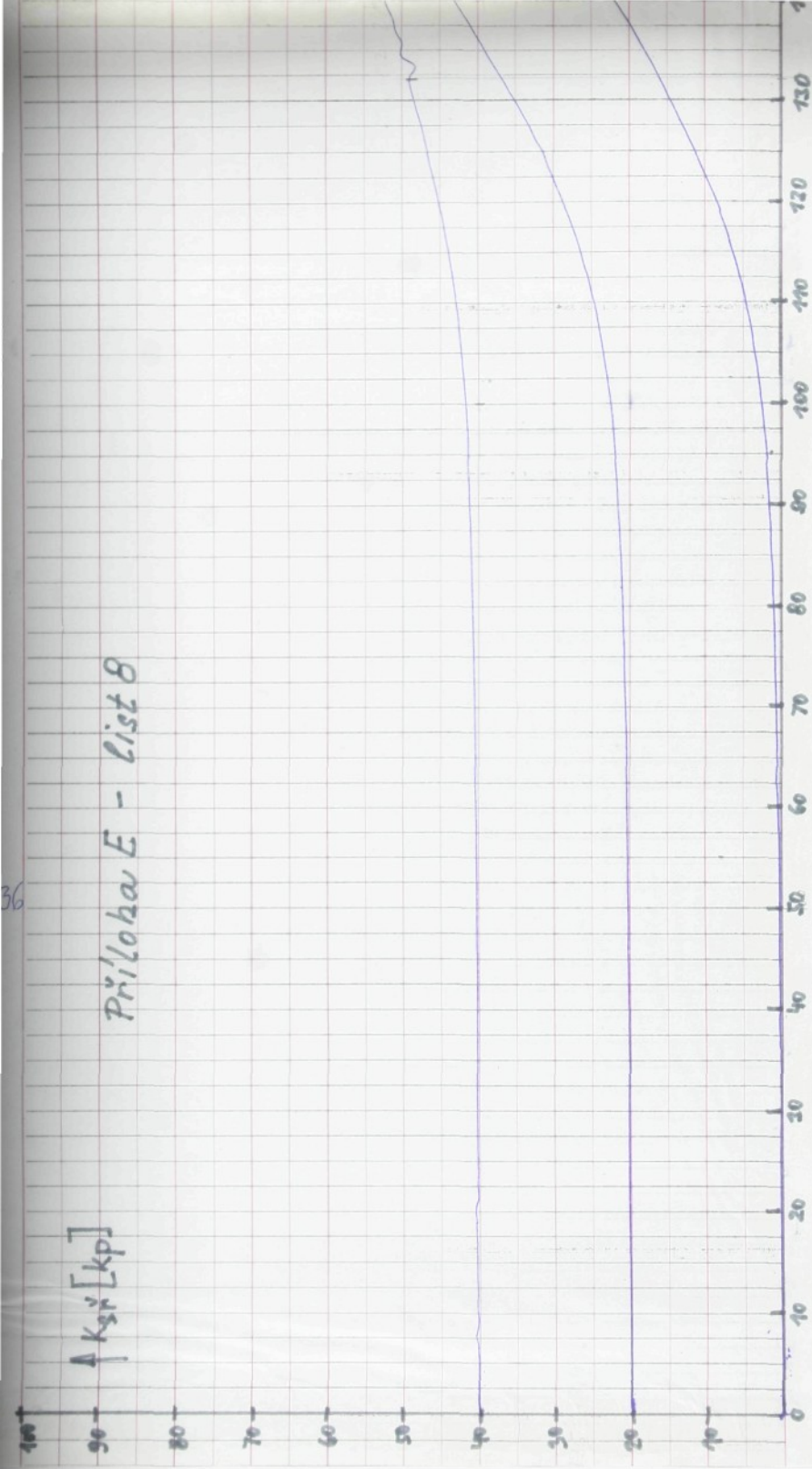
Priloha E - list 7

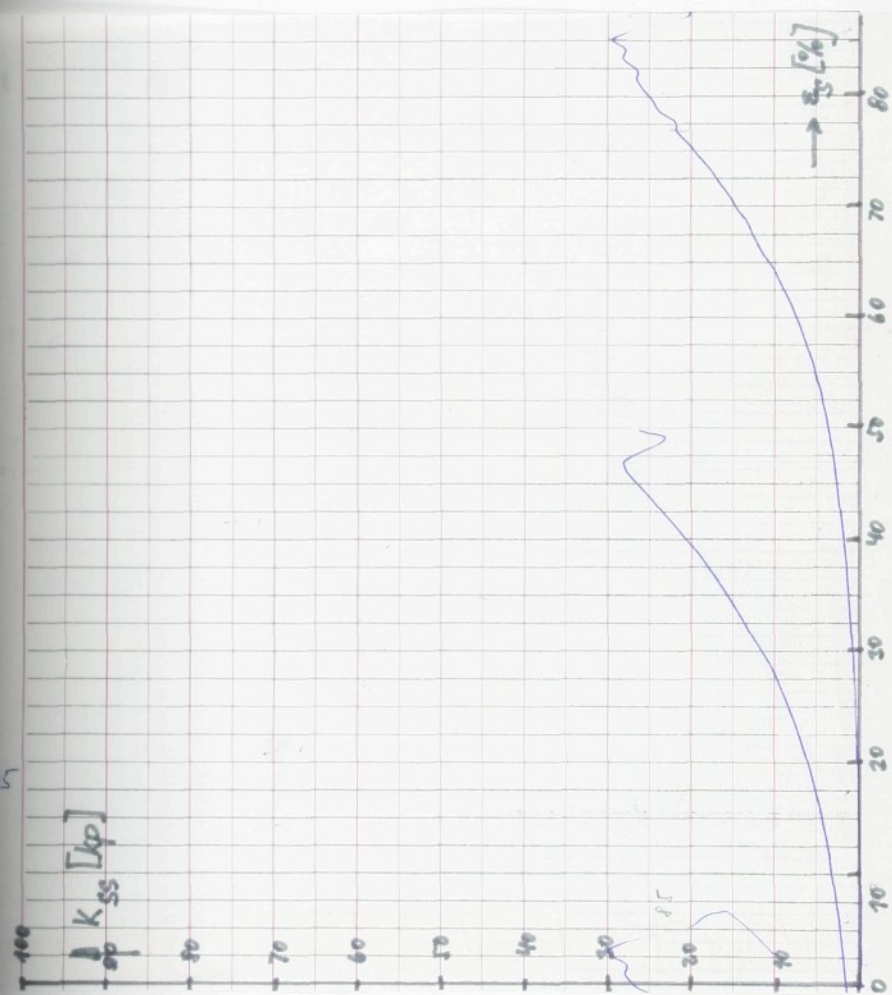




$\Delta K_{2\gamma} [kp]$

Příloha E - list 8

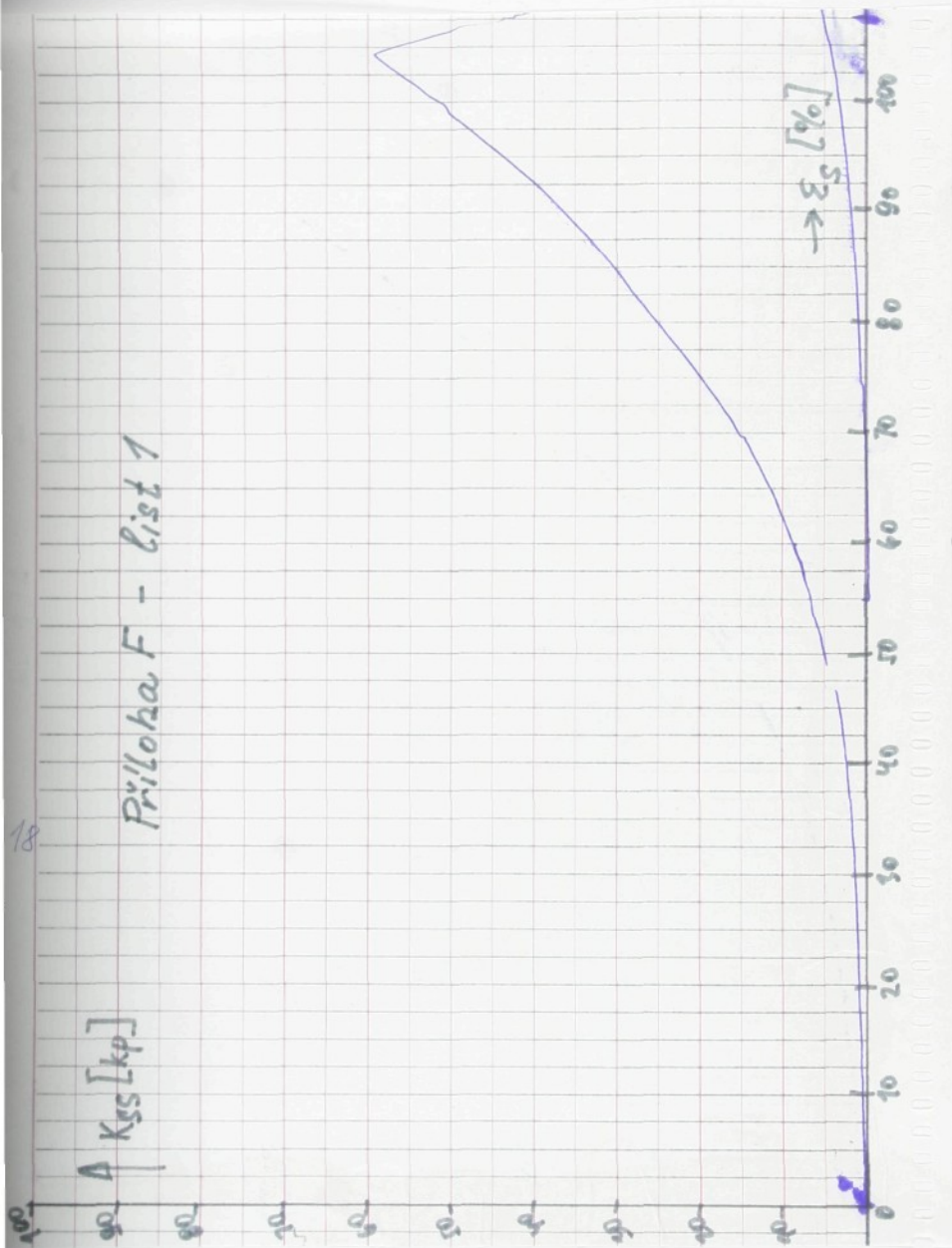




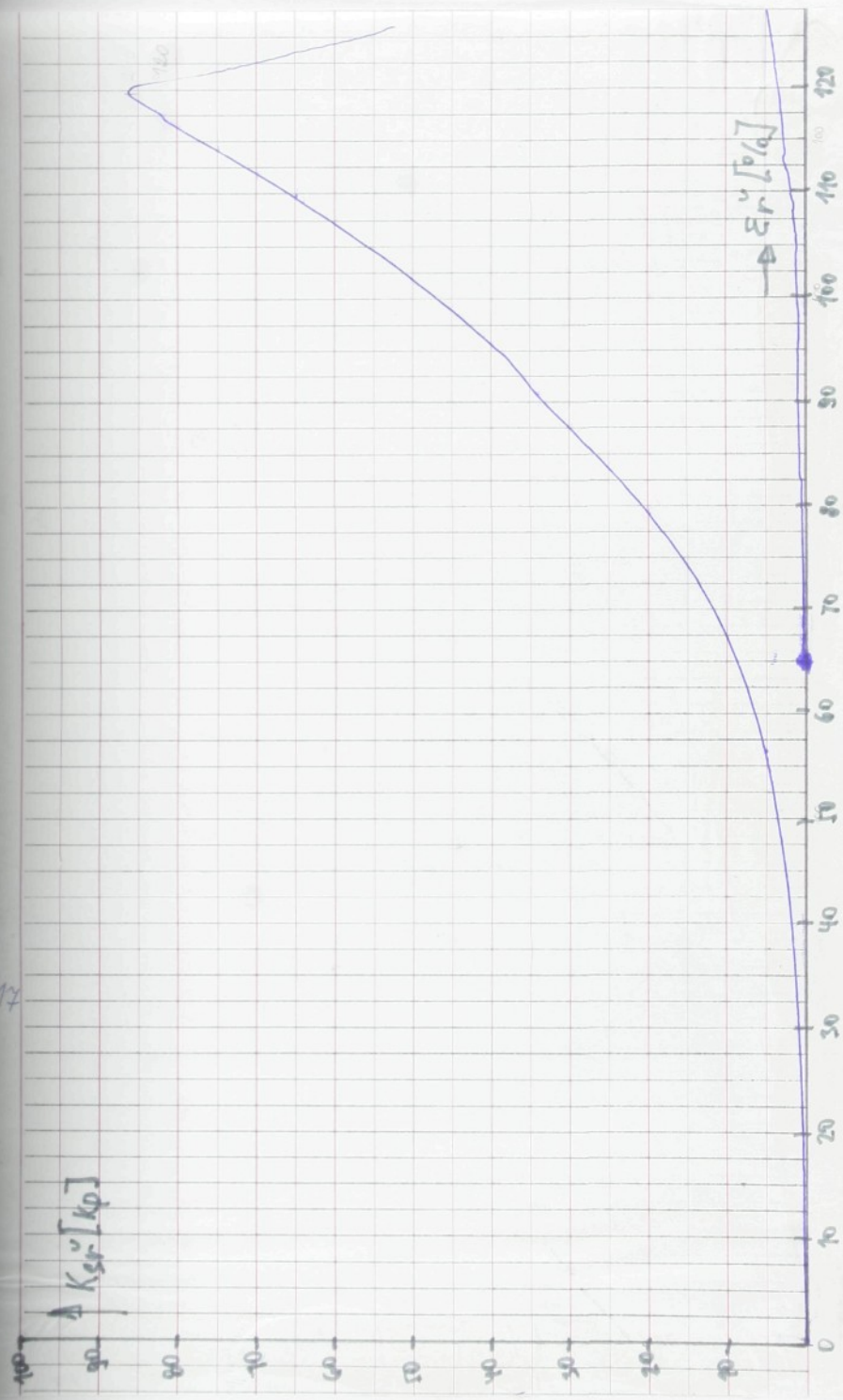
Priloha F - list 1

$\Delta K_{GS} [kp]$

$[\%]$
53 ←



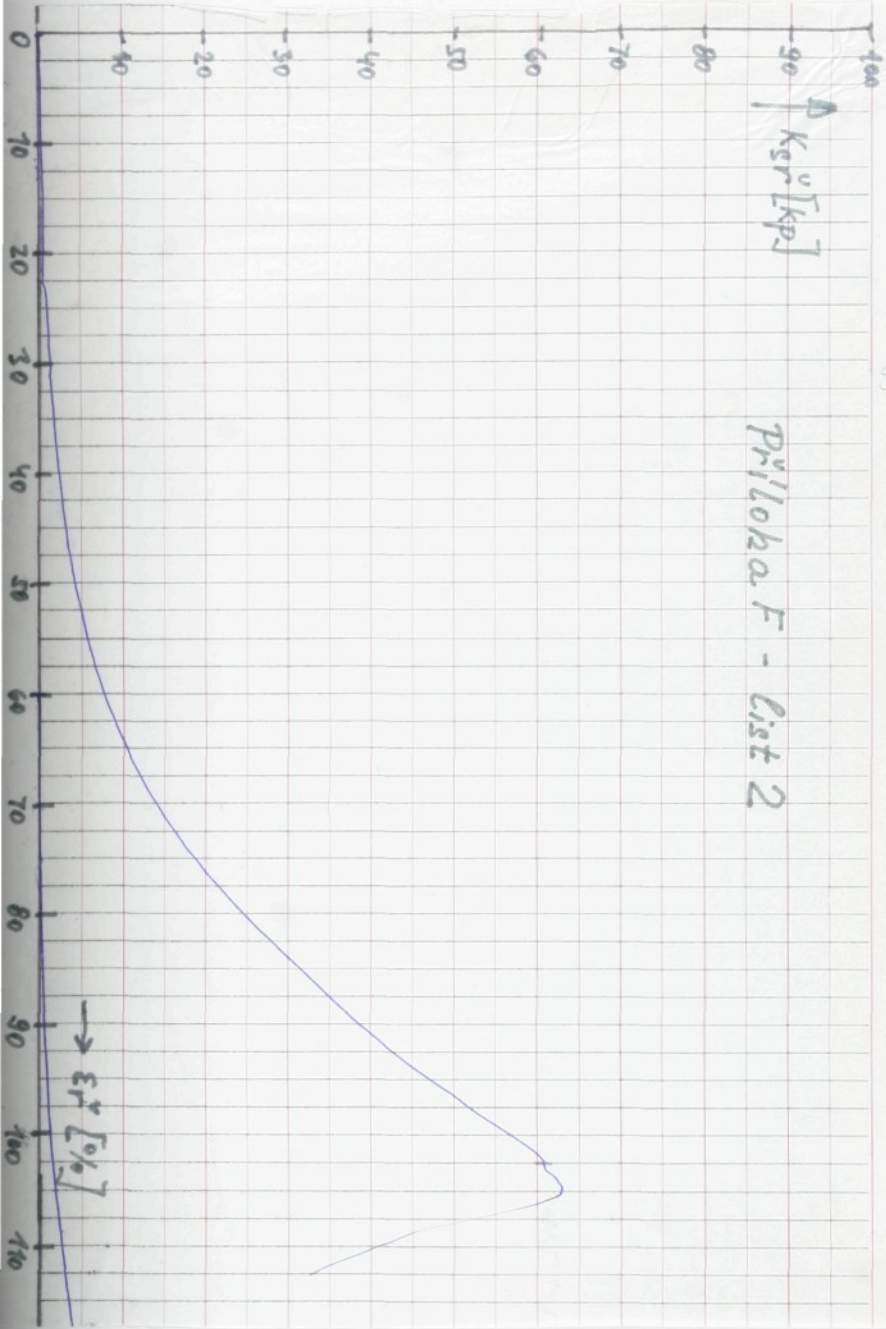
17



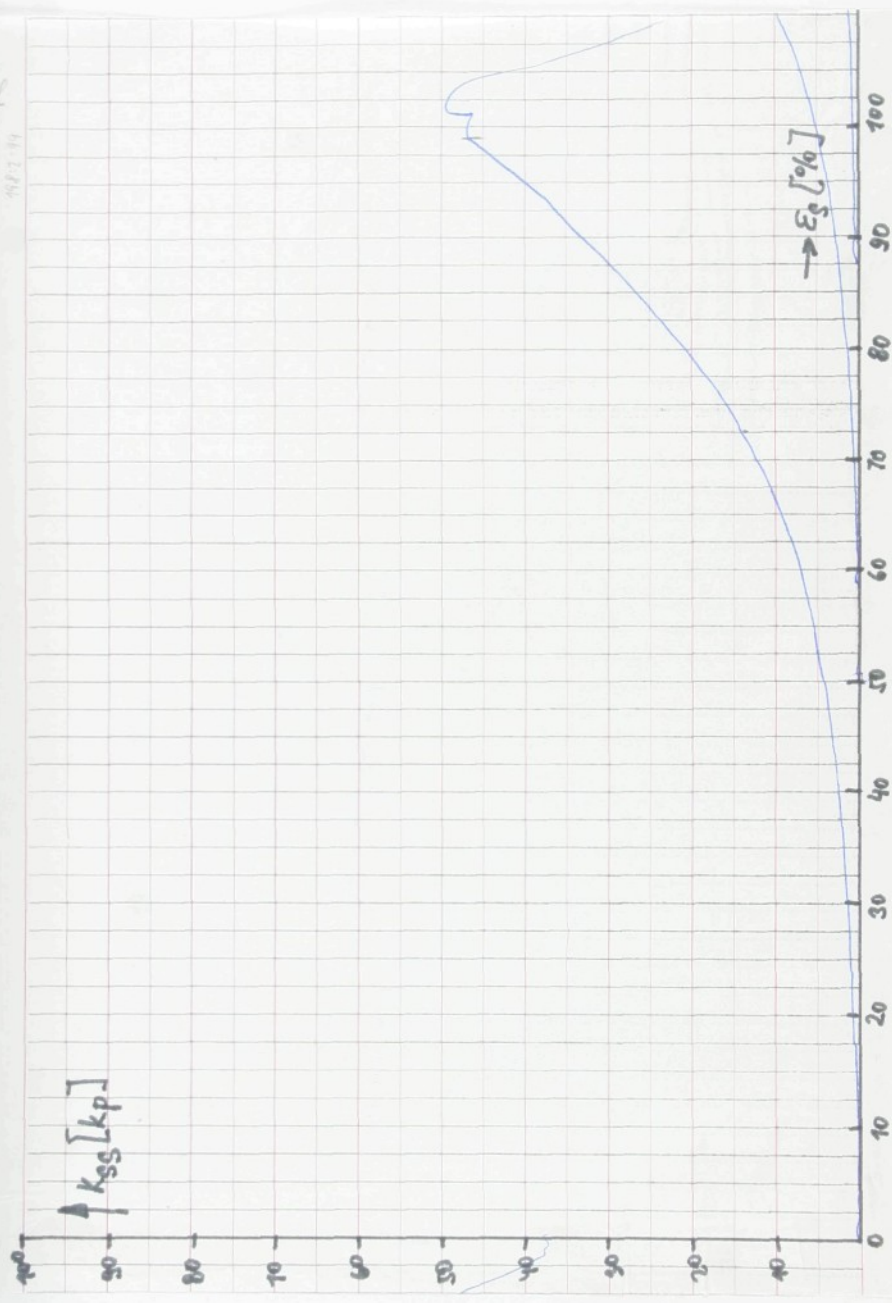
6

$\Delta K_{gr}^v [kp]$

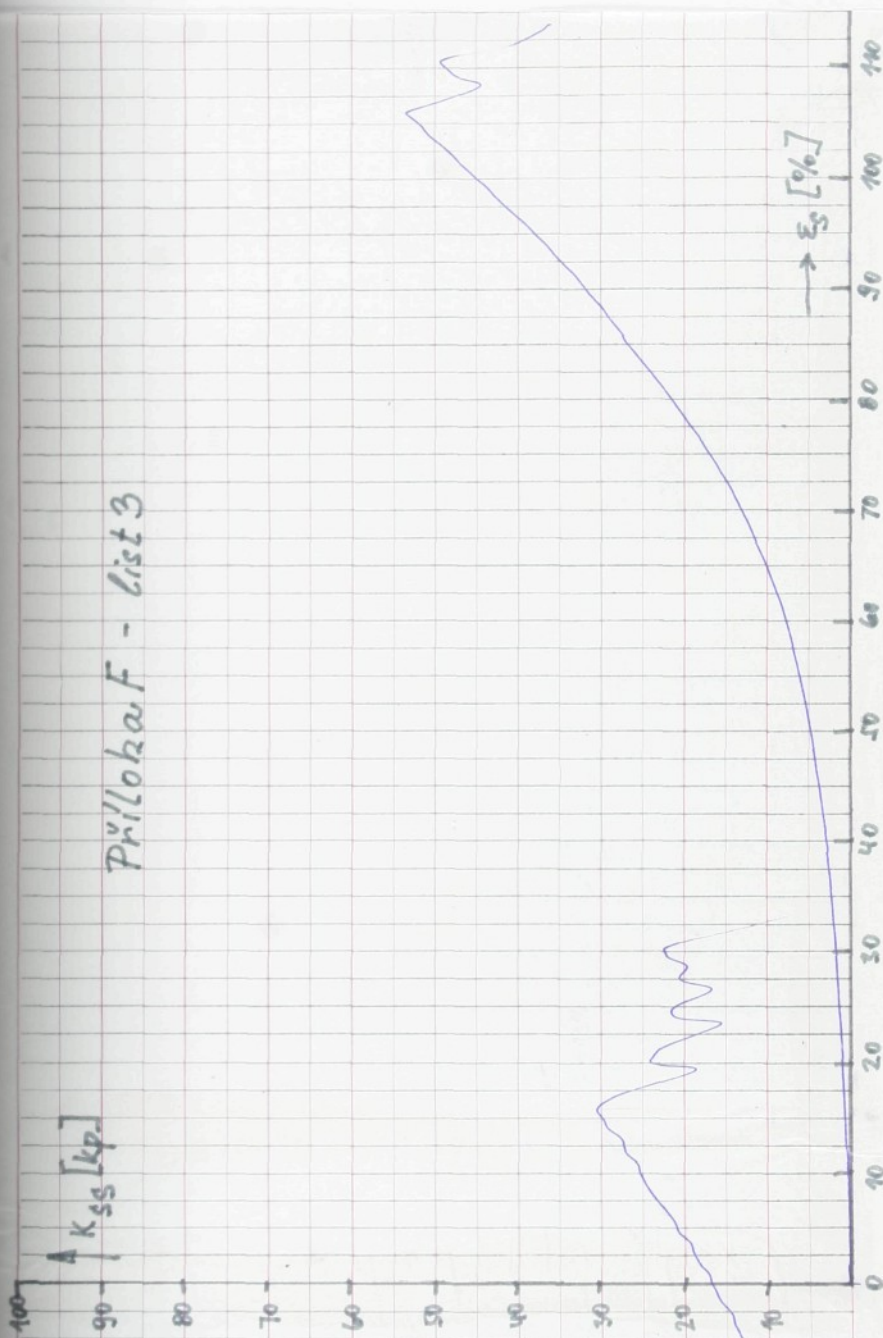
Príloha F - list 2

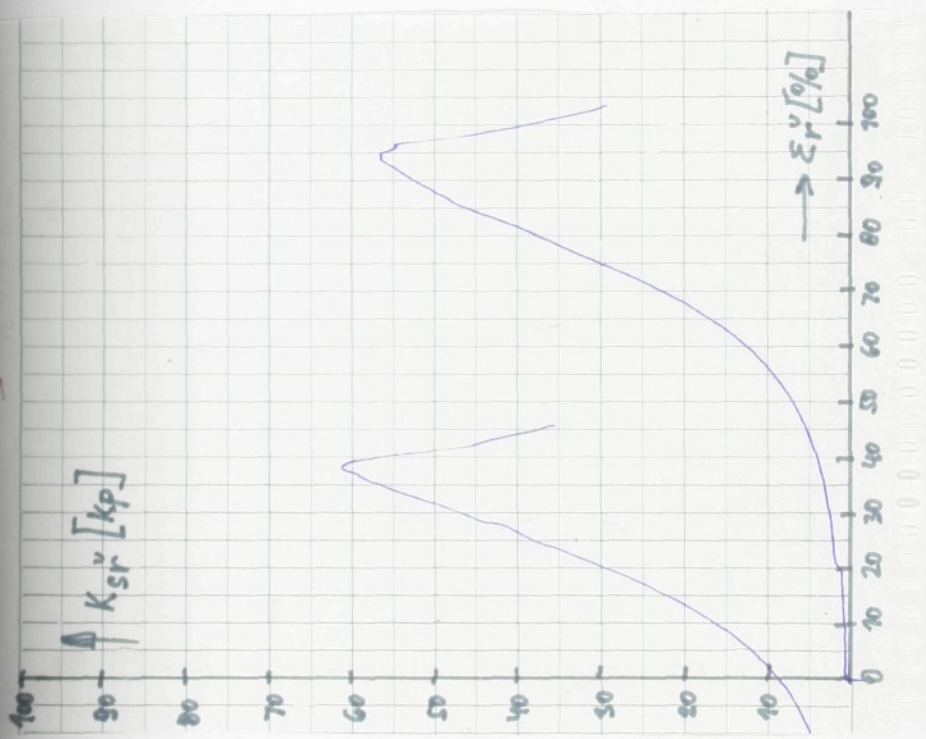


49.8.2.94

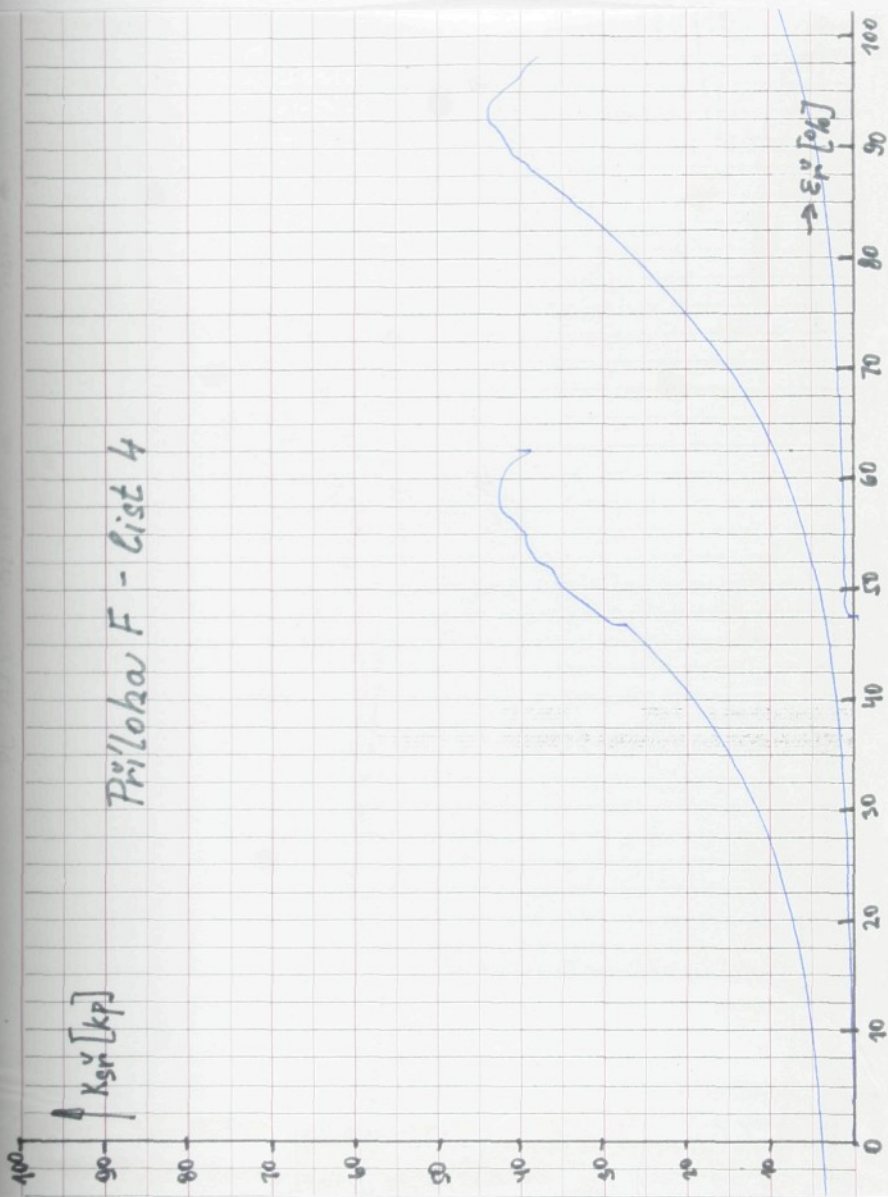


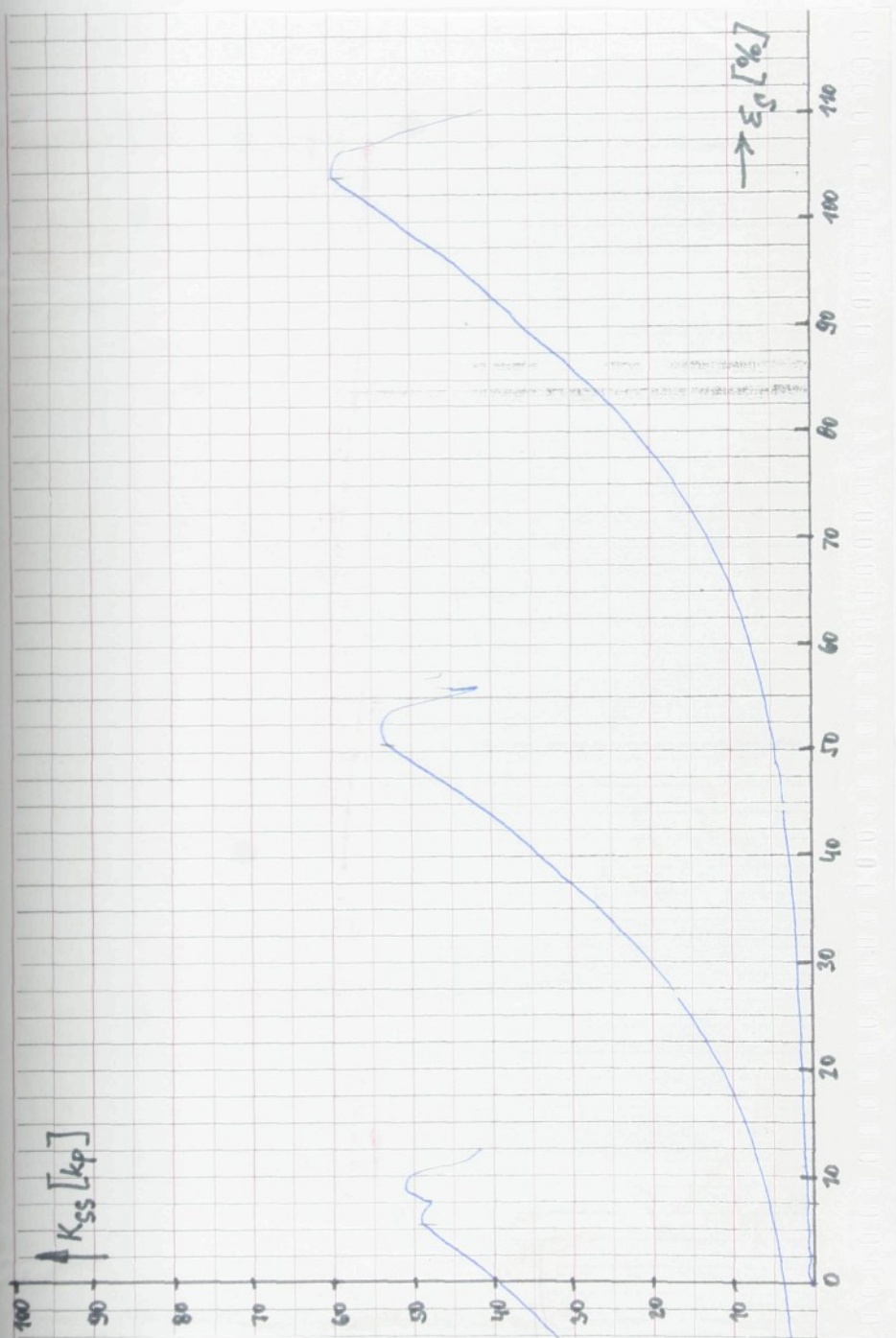
Príloha F - list 3



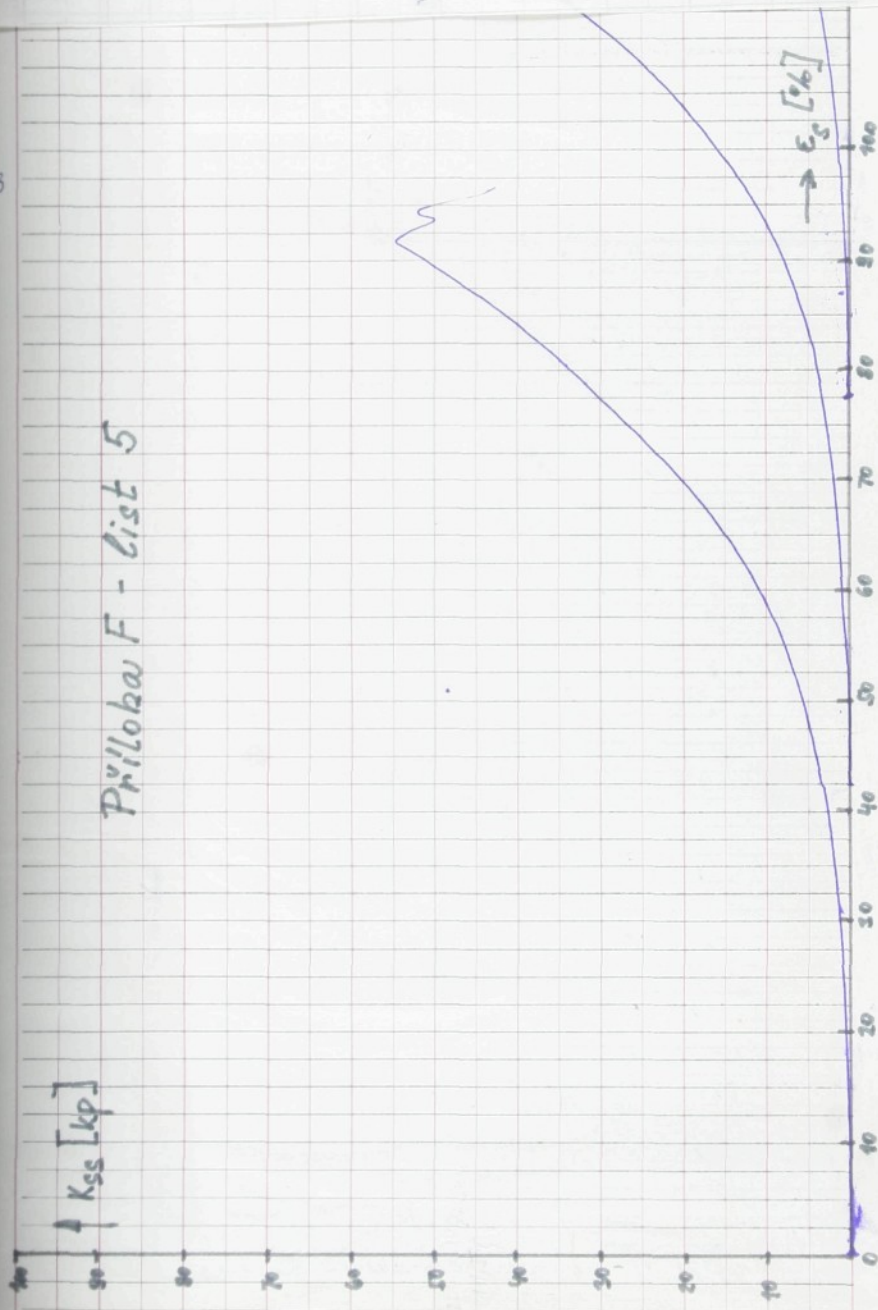


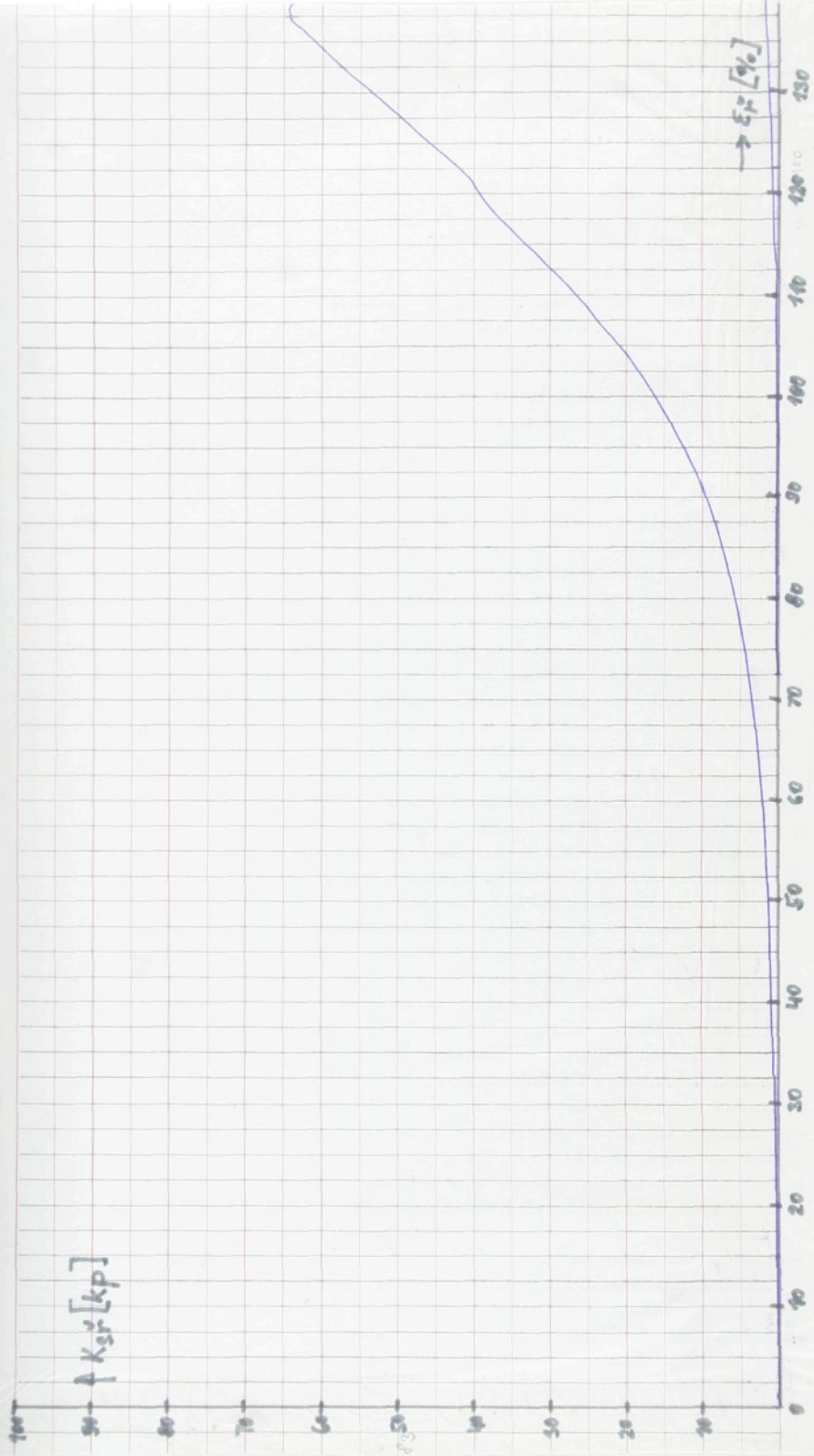
Príloha F - list 4



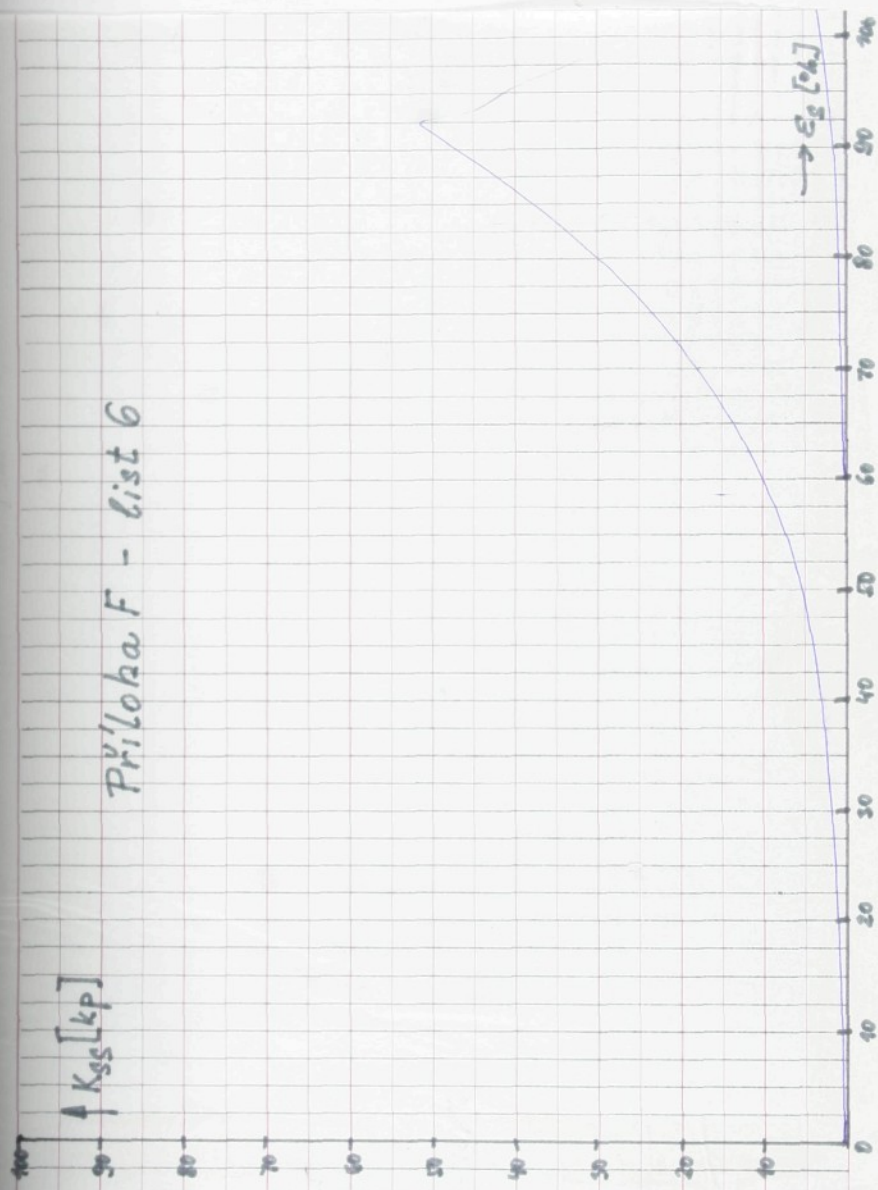


Priloha F - list 5

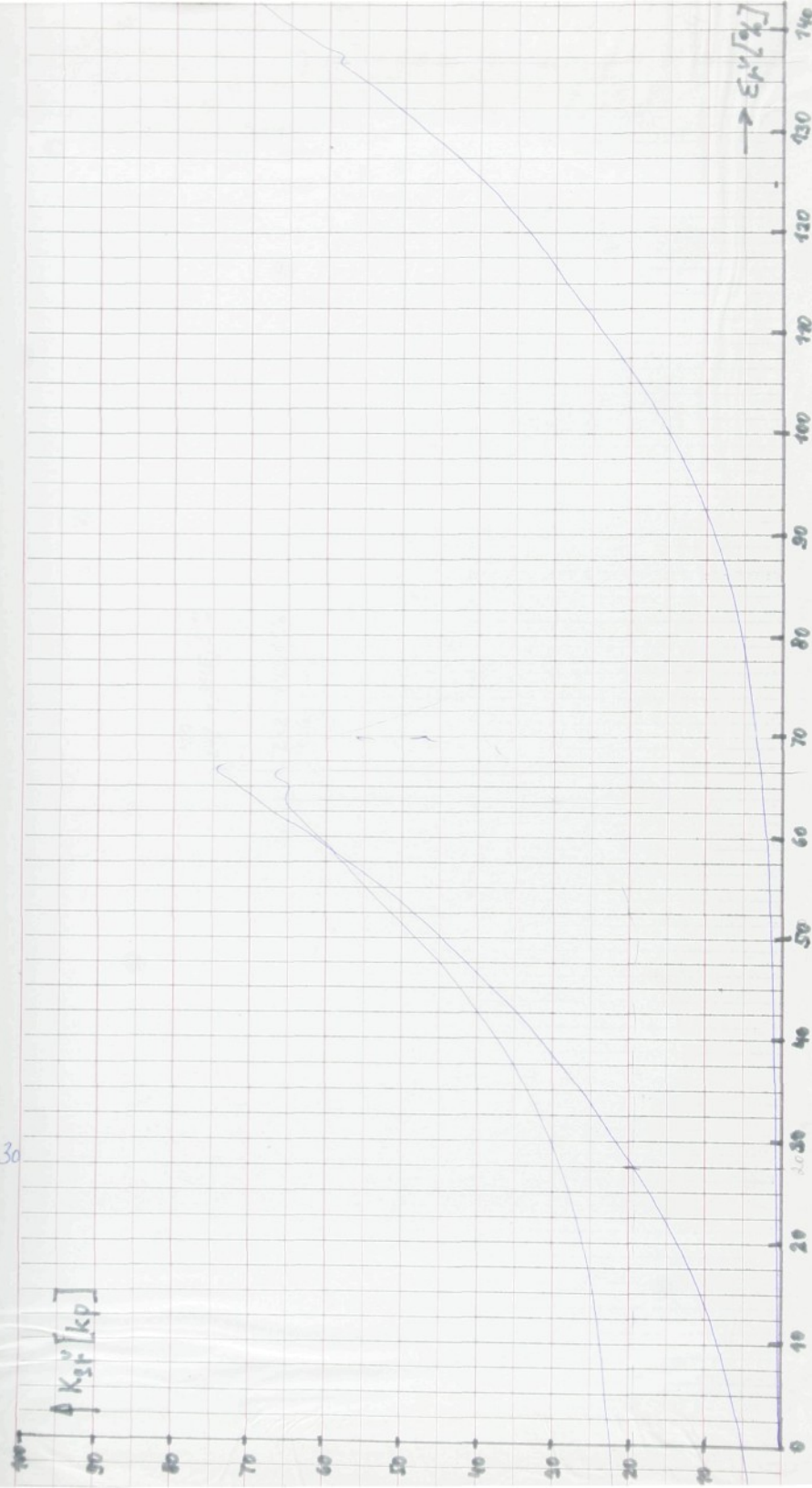




Príloha F - list 6



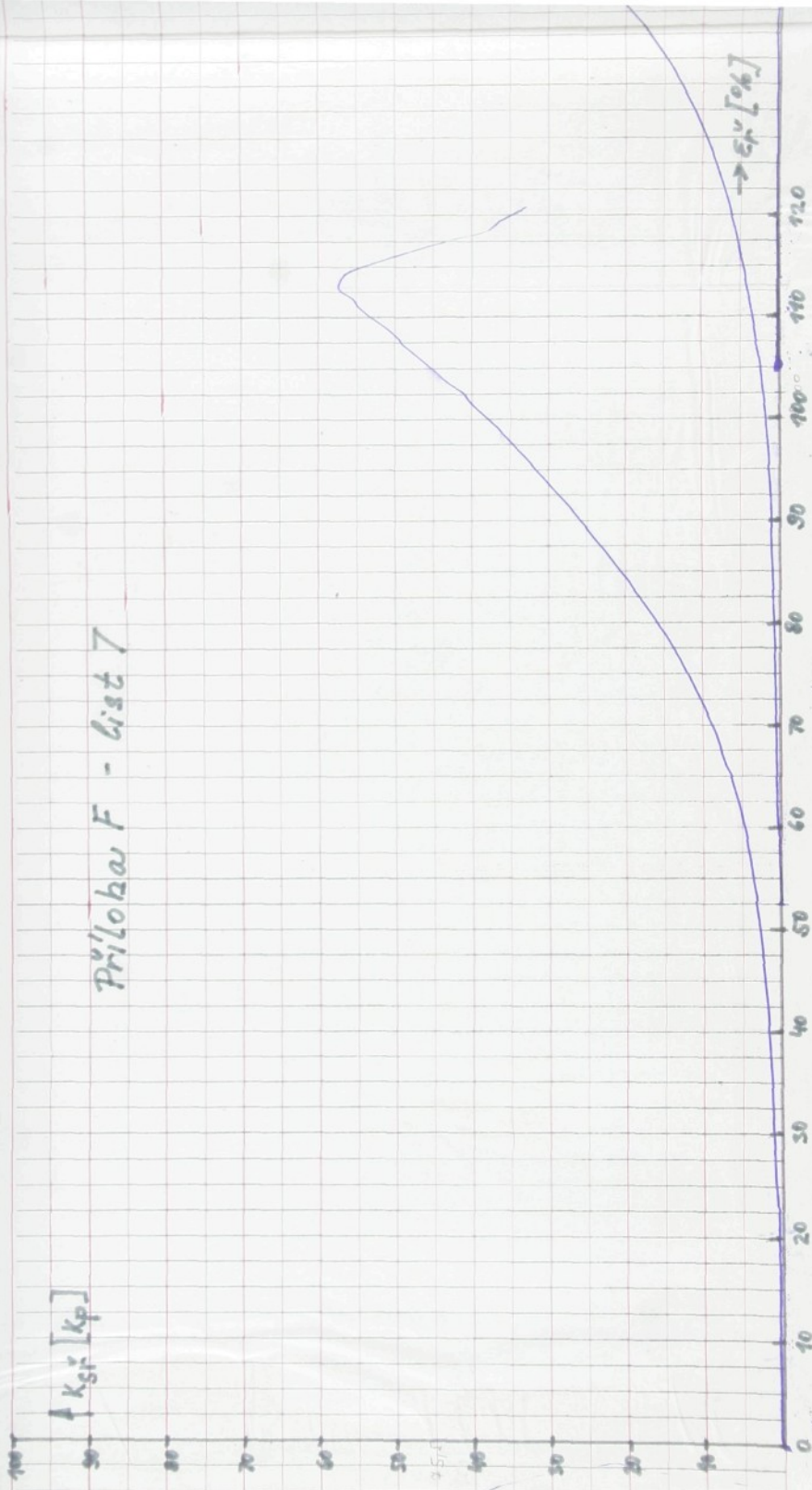
30



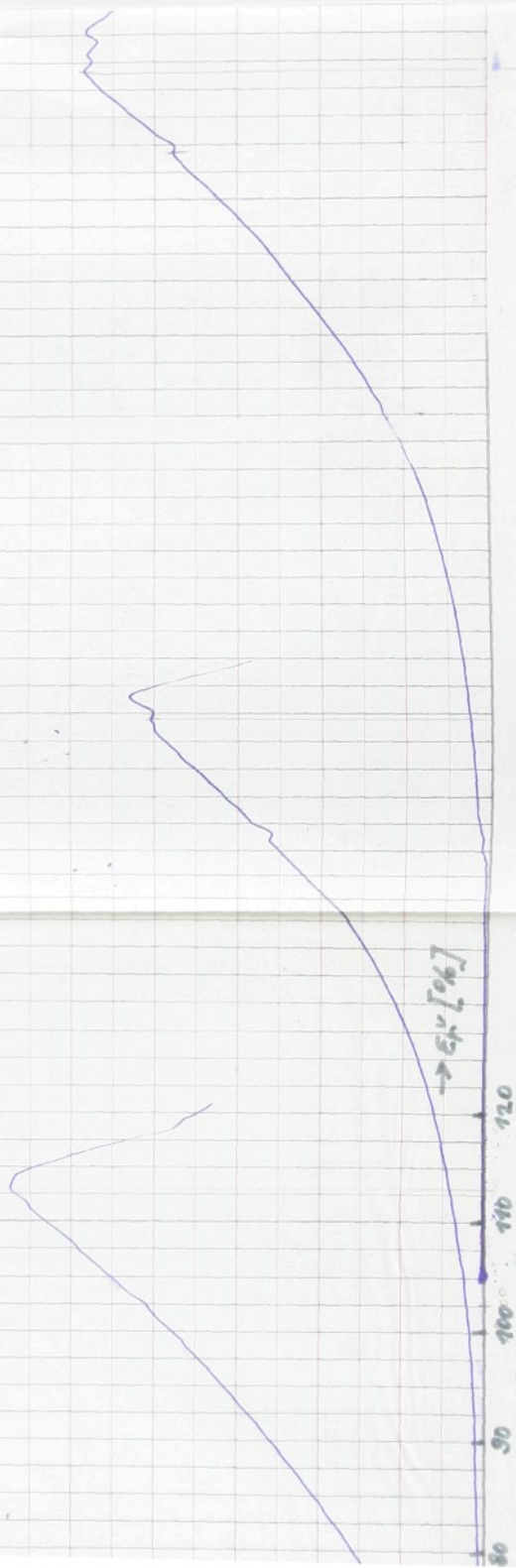
$k_{sr} [k_p]$

Príloha F - list 7

$\rightarrow \varepsilon_v [\%]$



32

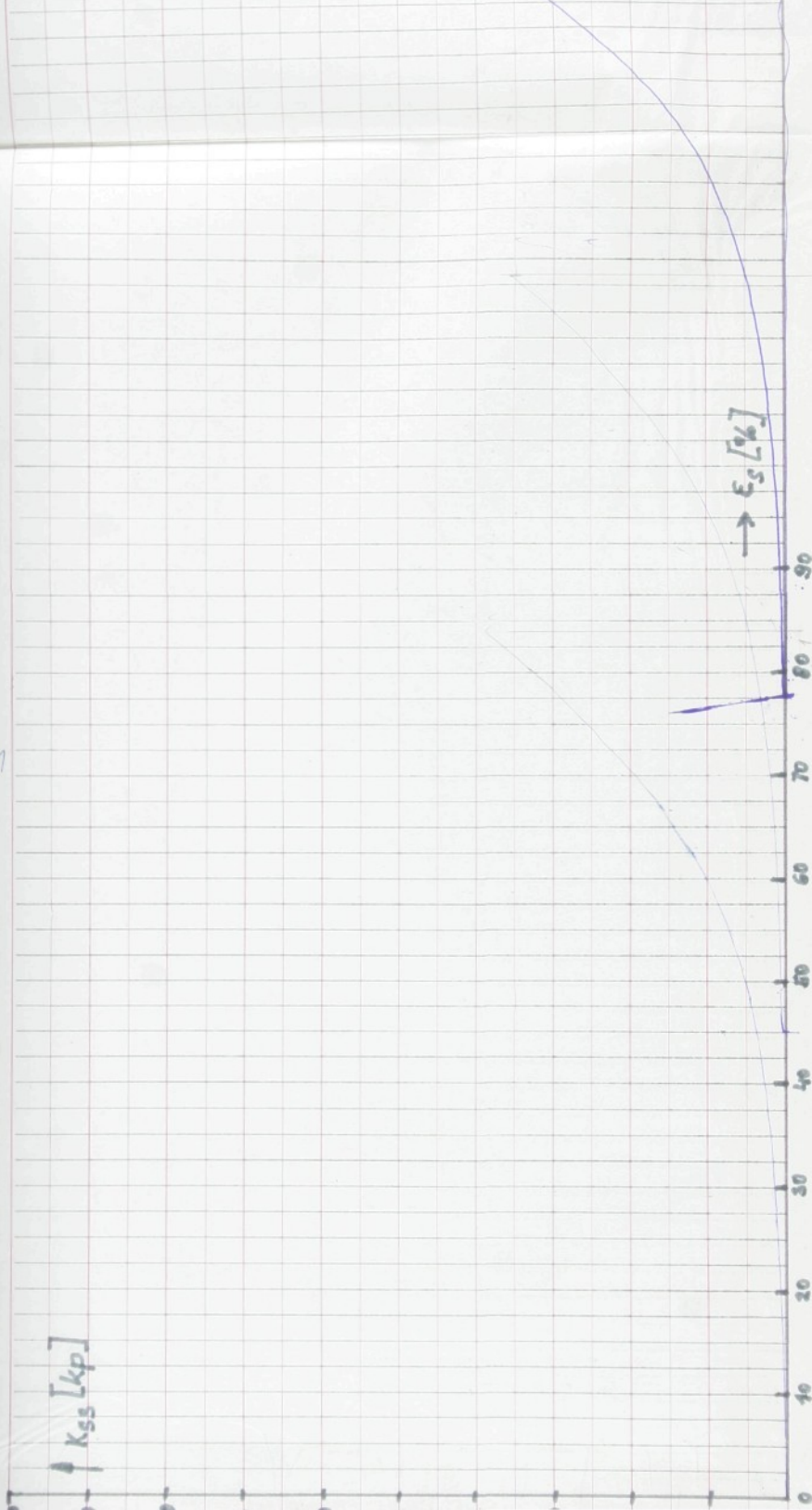


31

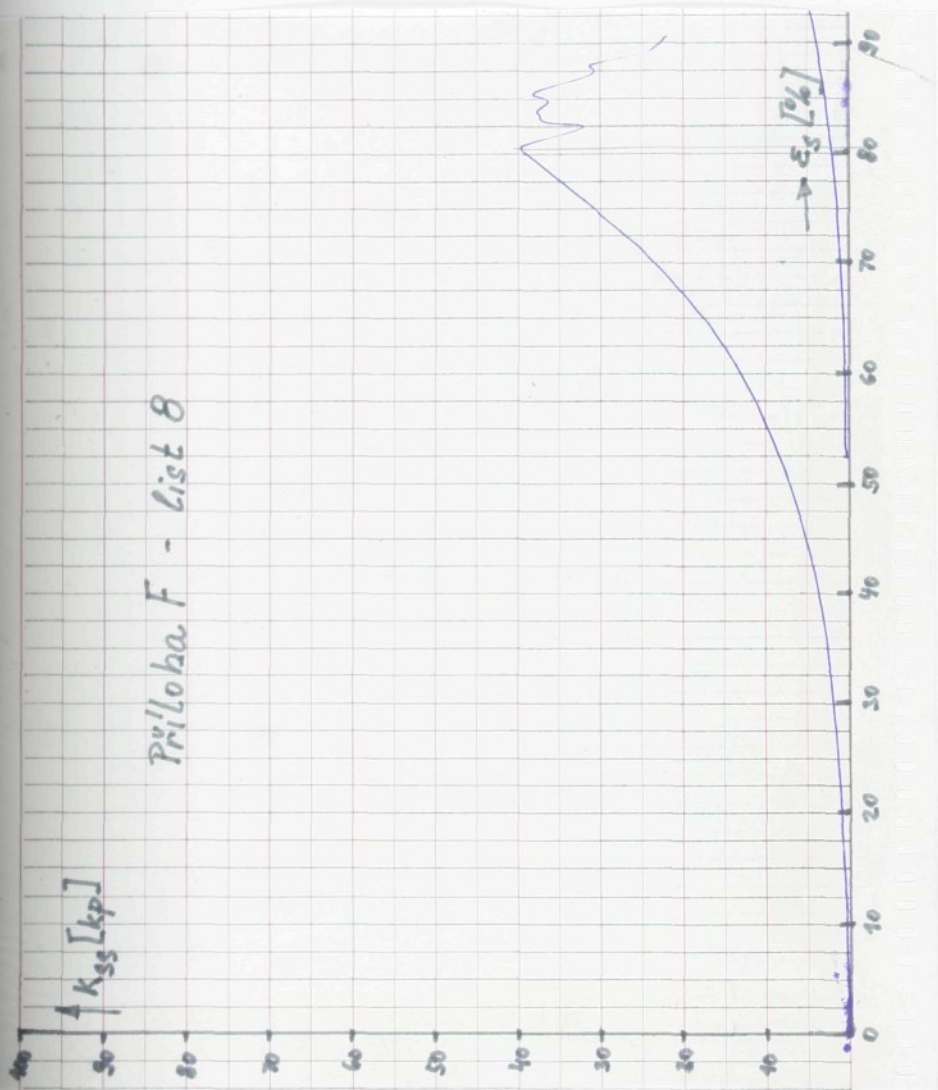
$K_{ss} [k_p]$

$\epsilon_s [\%]$

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90



Priloha F - list 8



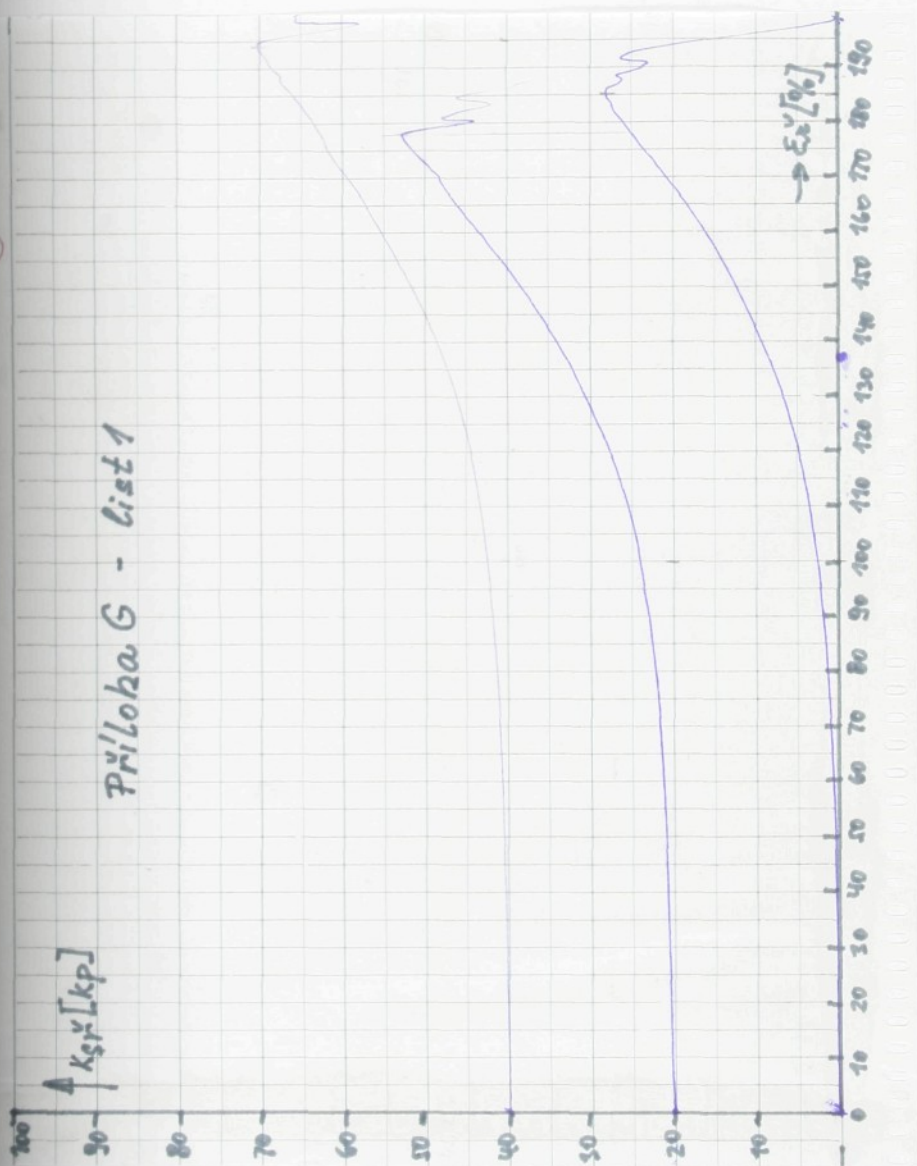
28

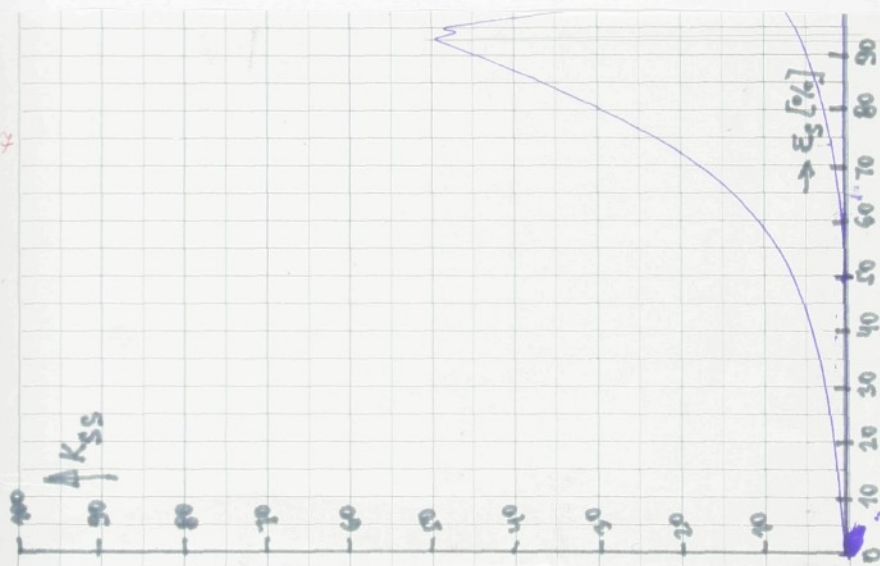
$K_{sr}'' [k_0]$

$\epsilon_{sr}'' [k_0]$

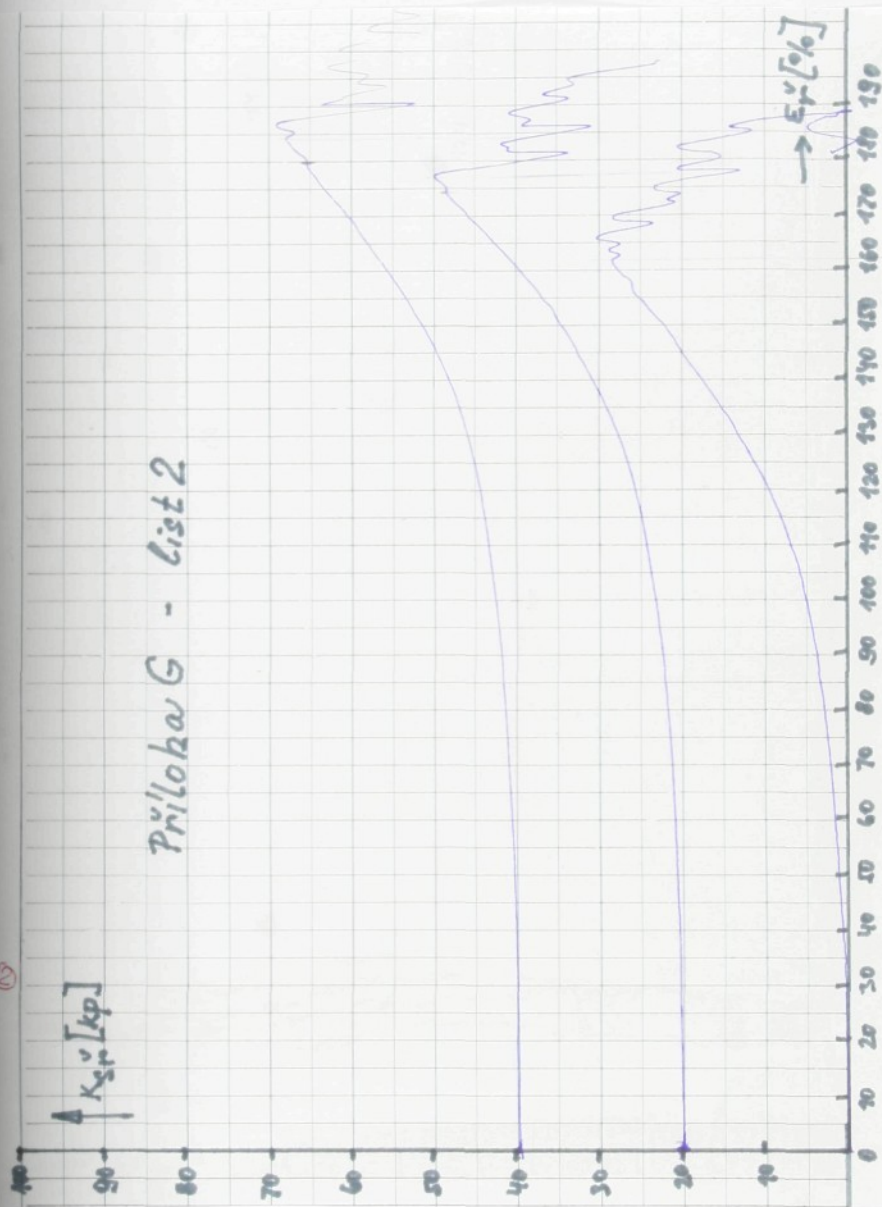


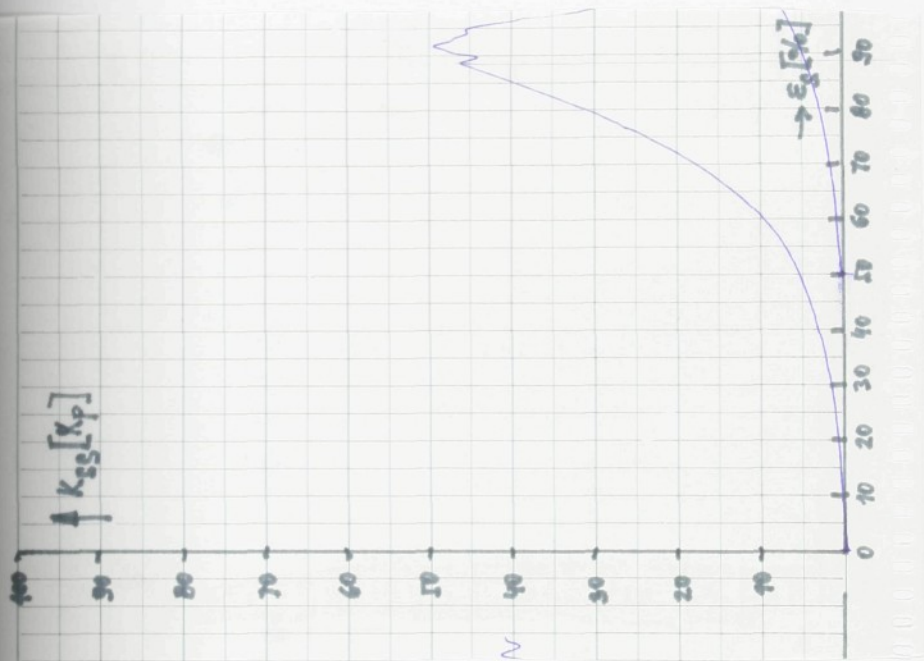
příloha G - list 1



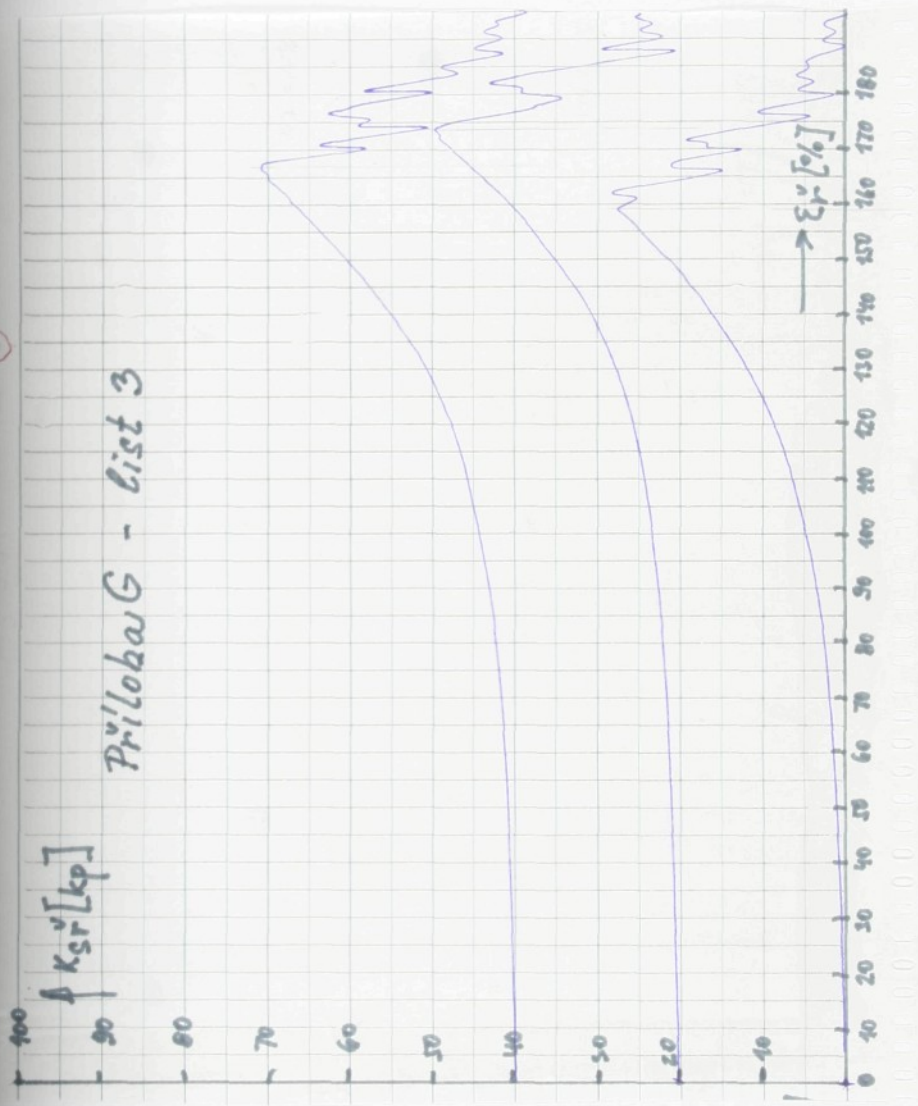


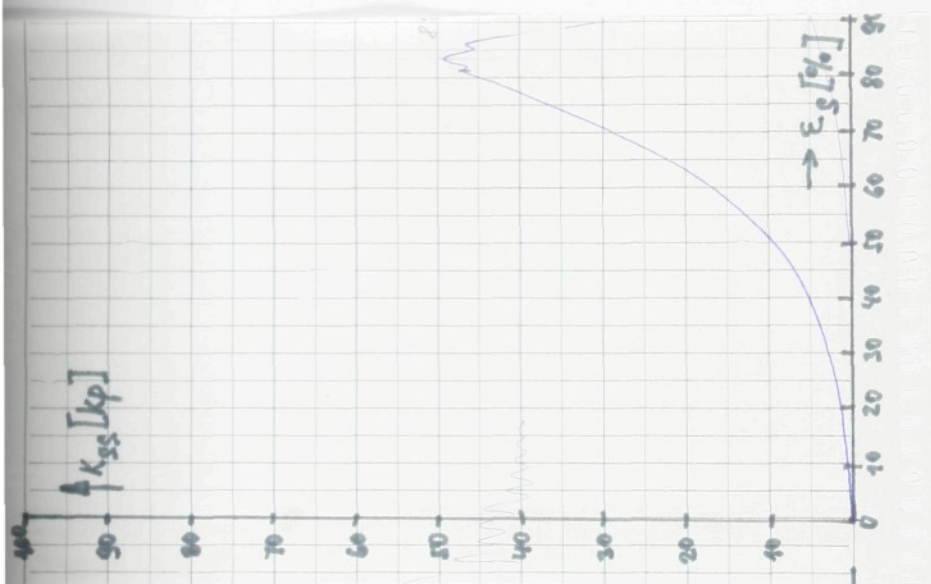
Príloha G - list 2





Priloga G - list 3

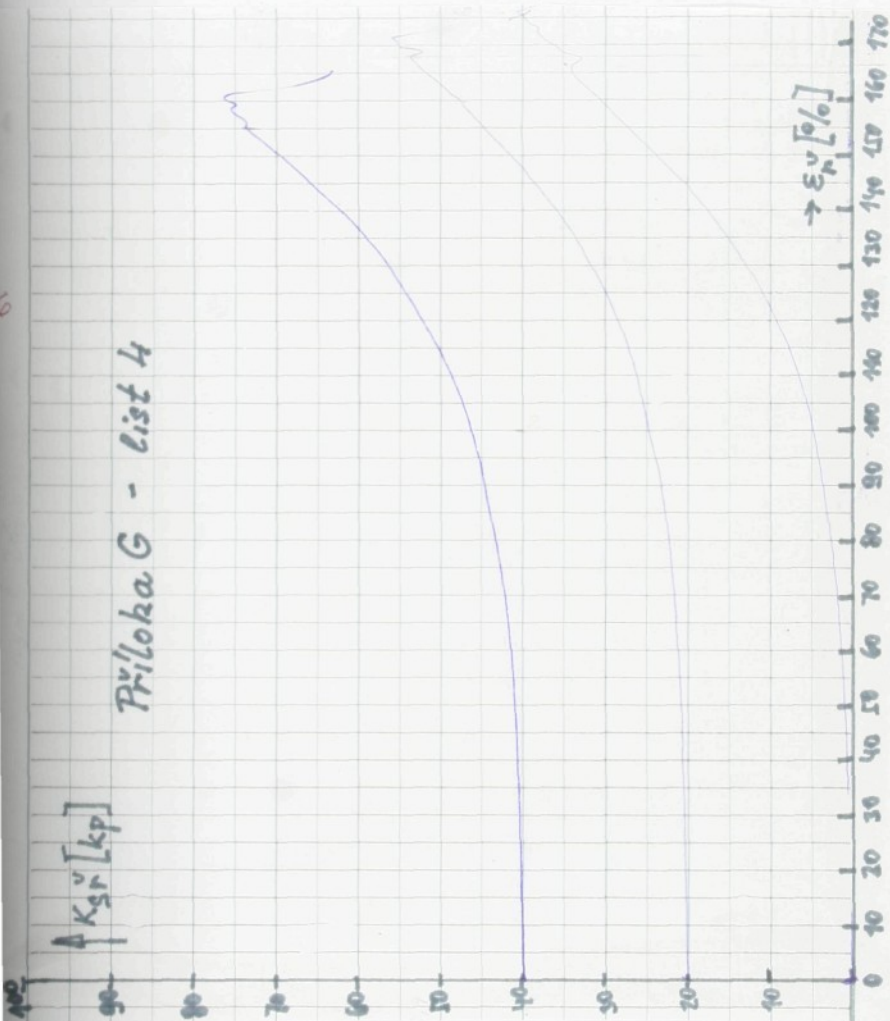




Priloha G - list 4

$\Delta K_{sr}^v [kp]$

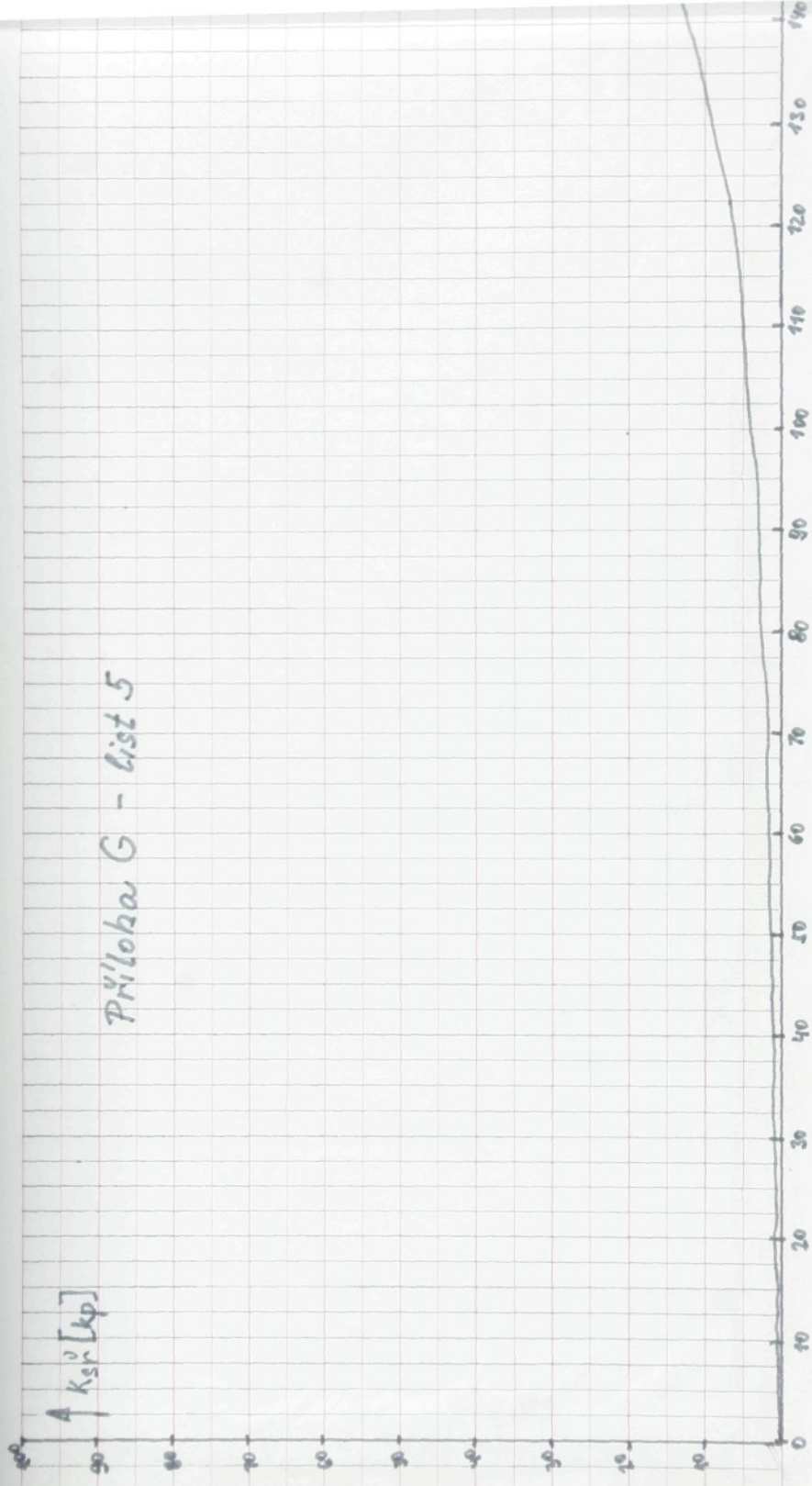
$\rightarrow \varepsilon_v [\%]$





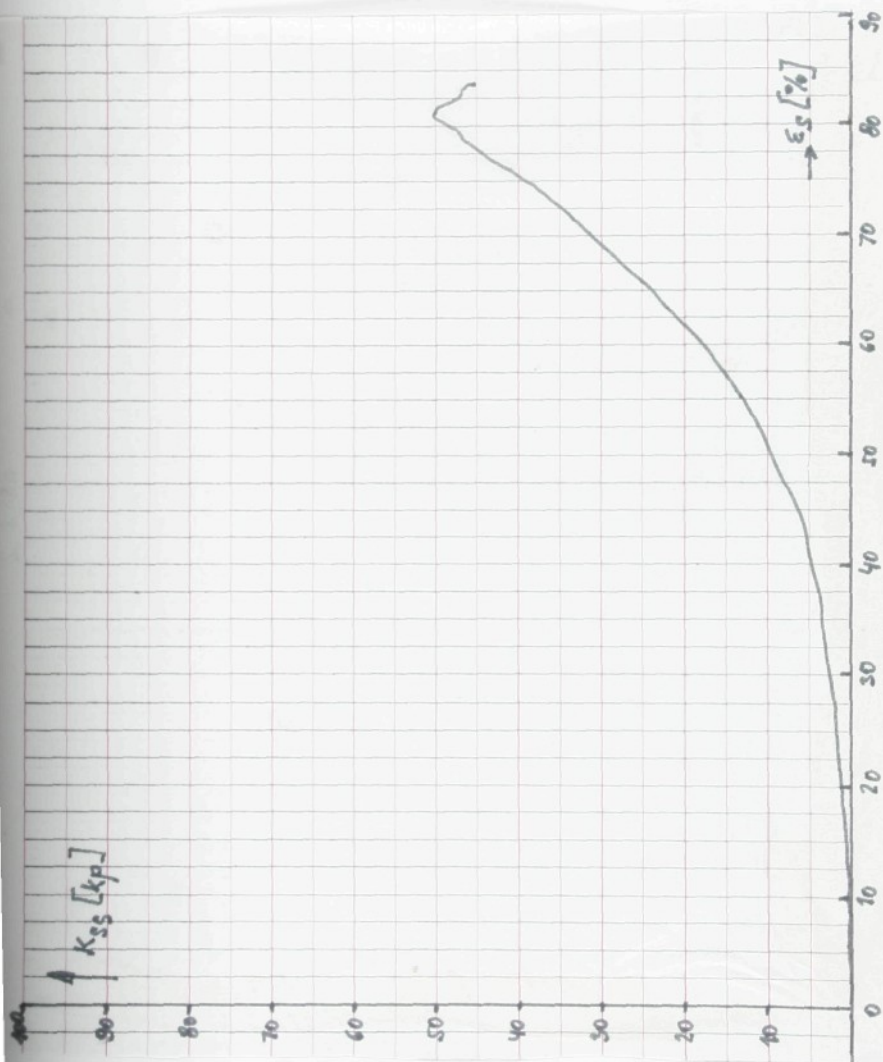
$A_{Ker} [kp]$

Priloka G - list 5



Philokar G - dist 5



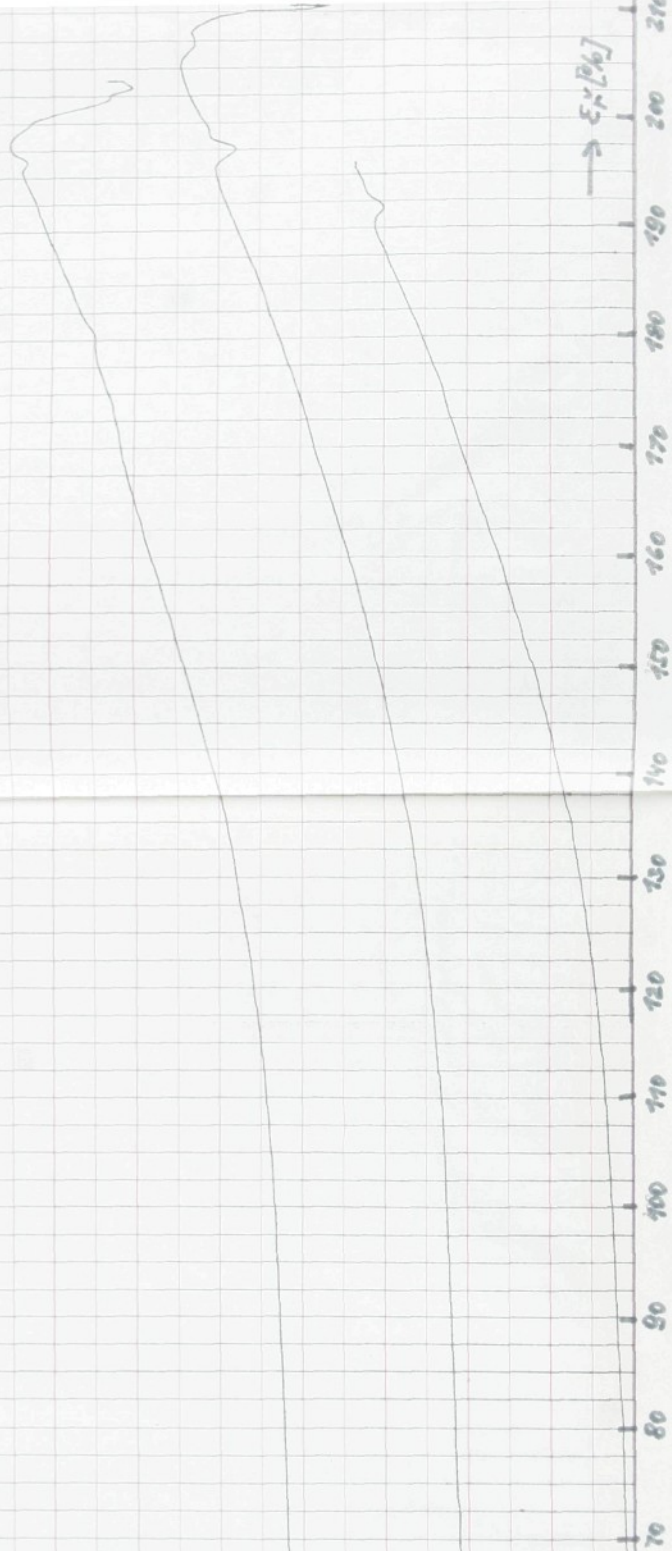


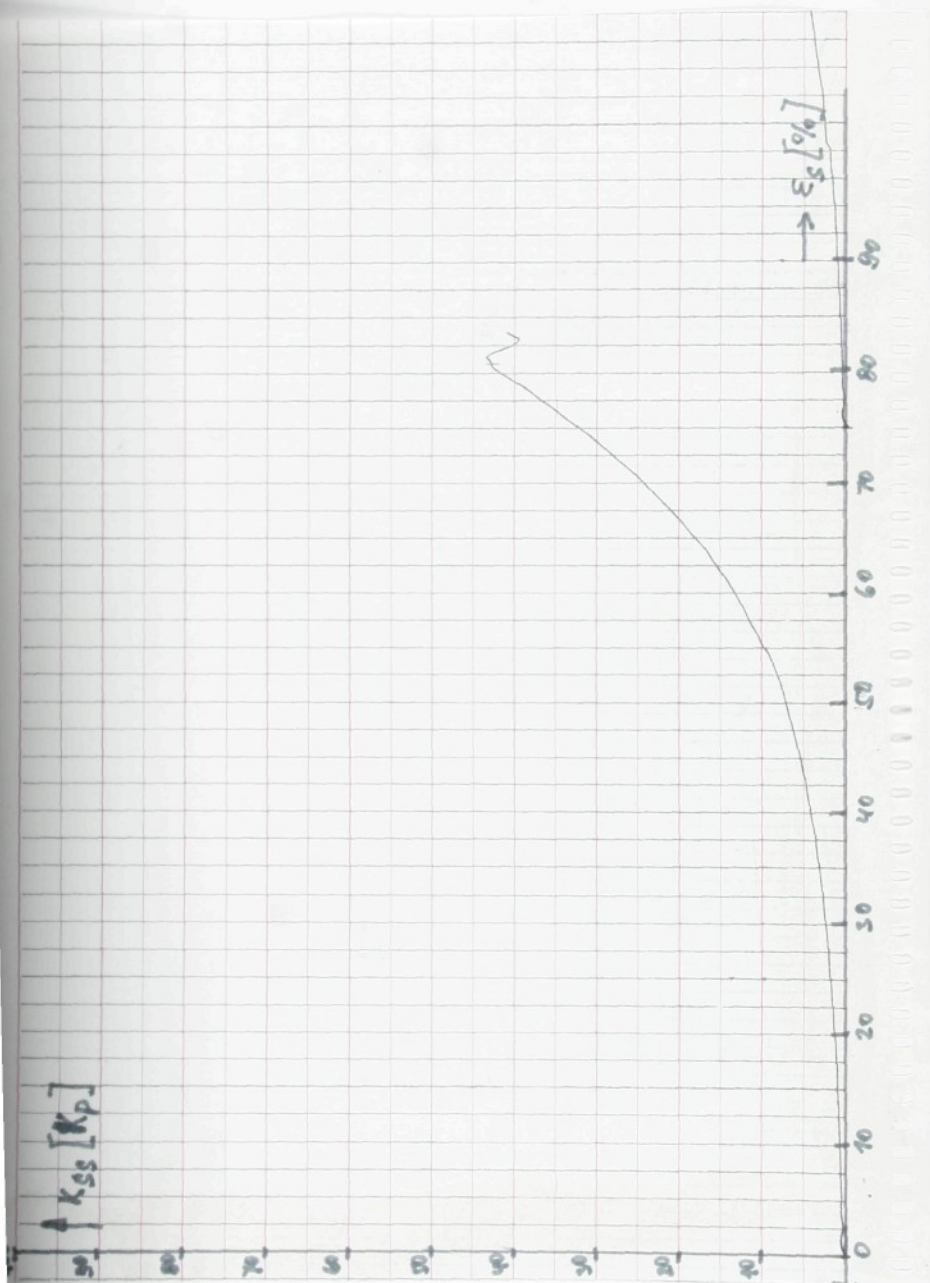
$\Delta K_{SV} [kp]$

Príloha G - list 6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140

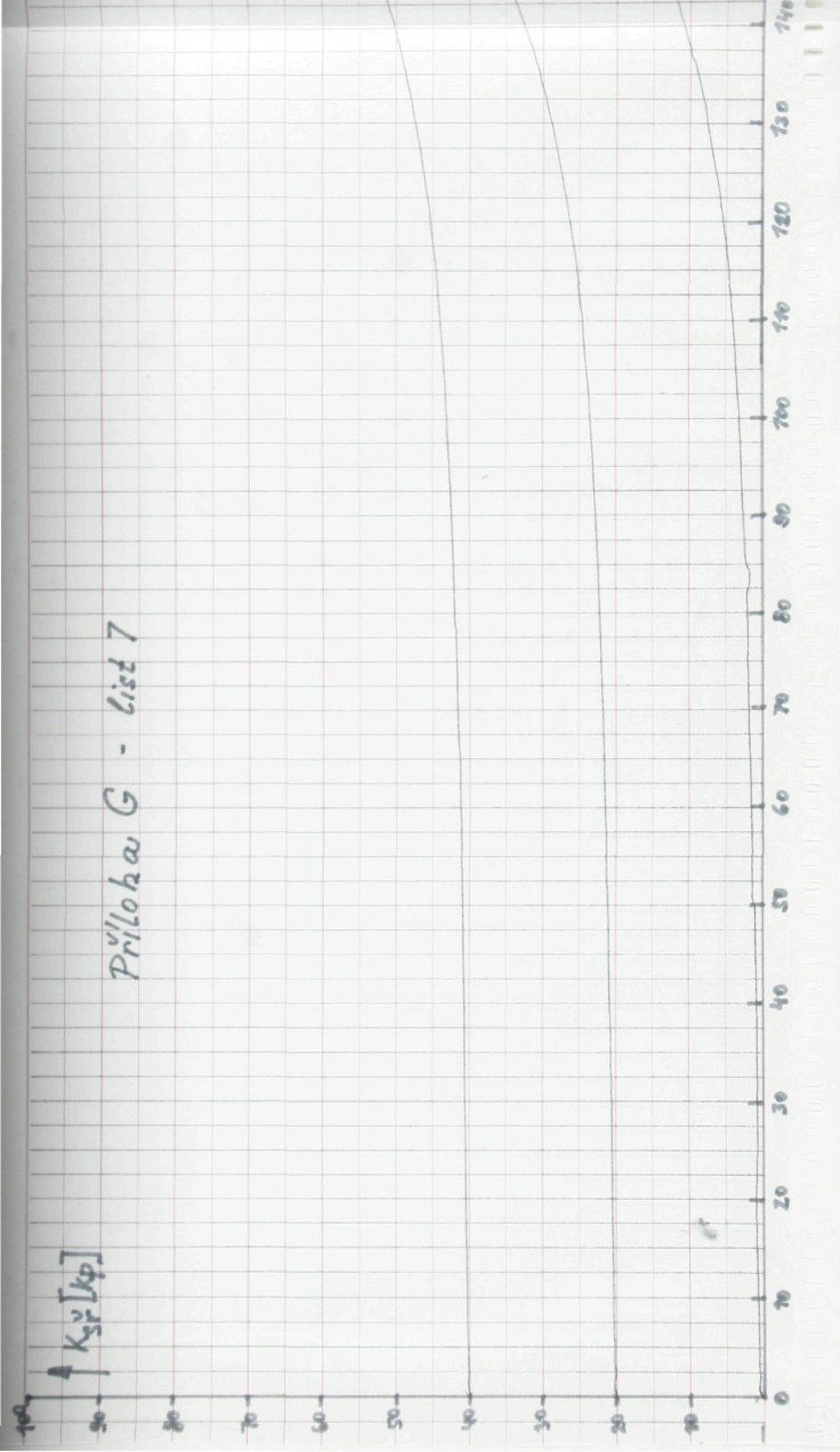
G - list 6



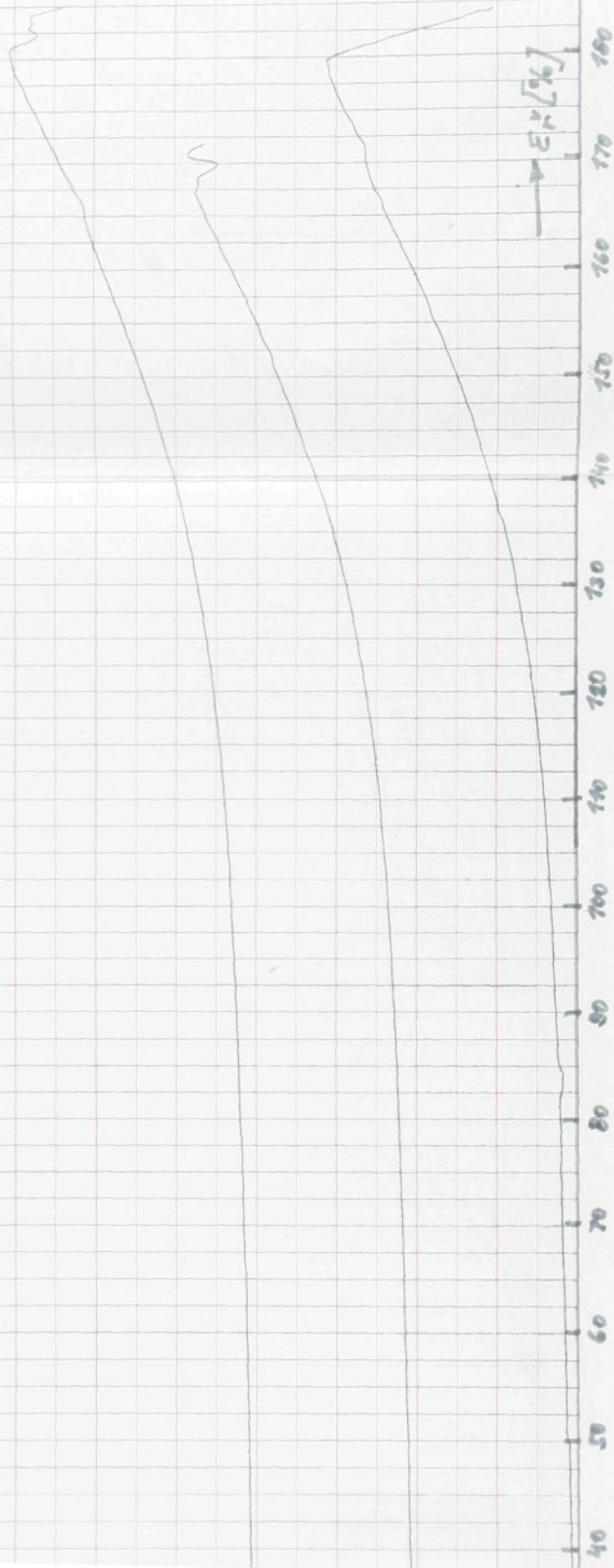


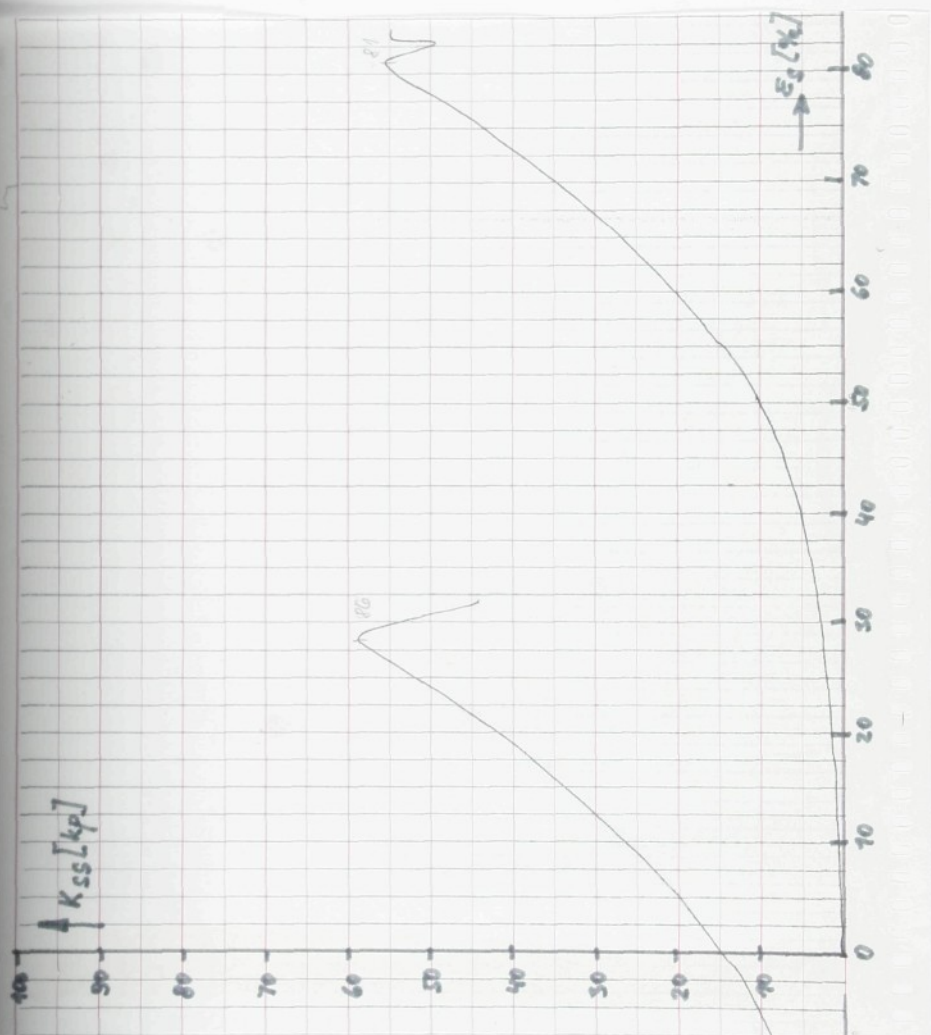
$k_{sp} [kp]$

Příloha G - list 7



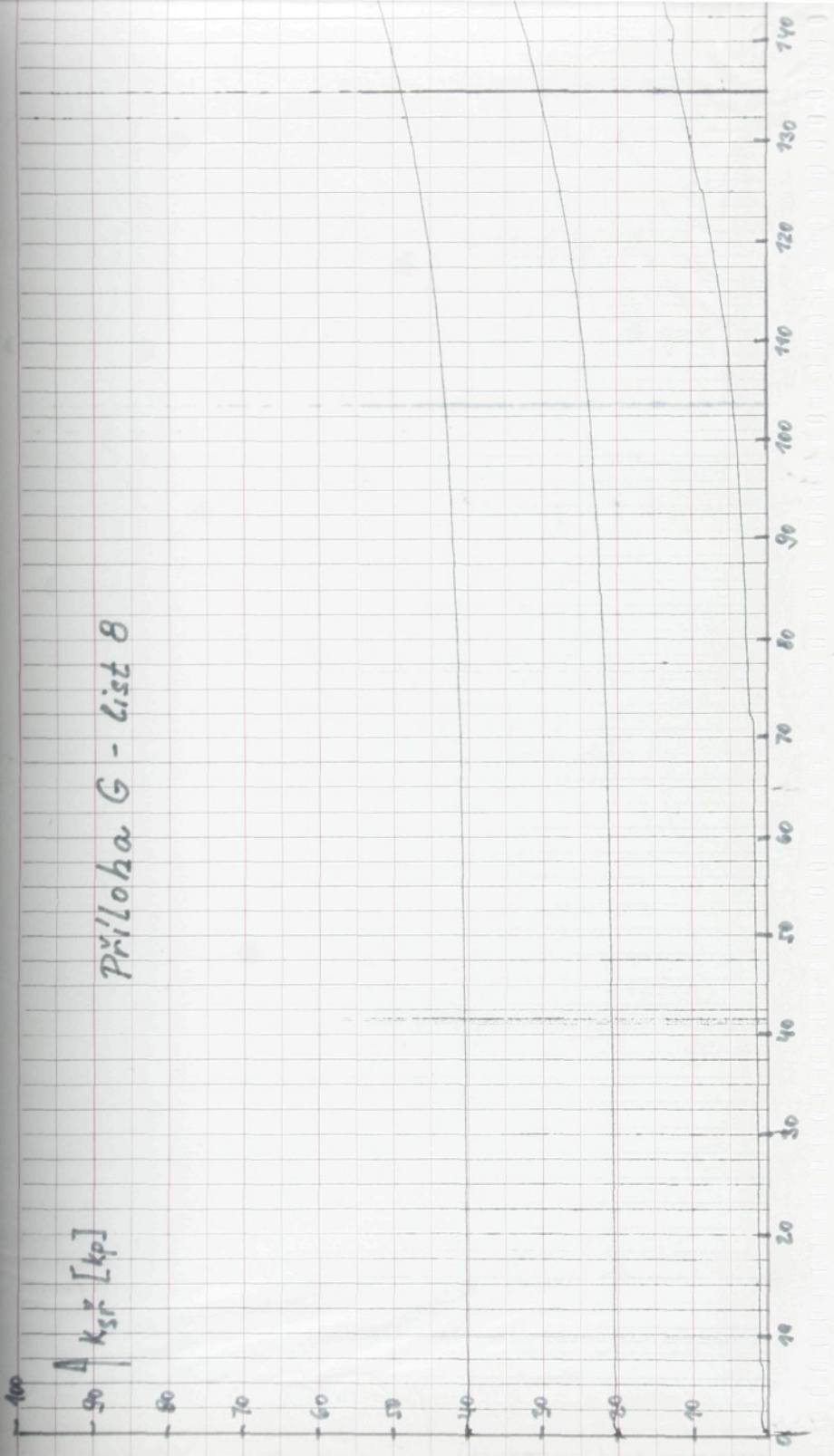
Prilohav G - List 7



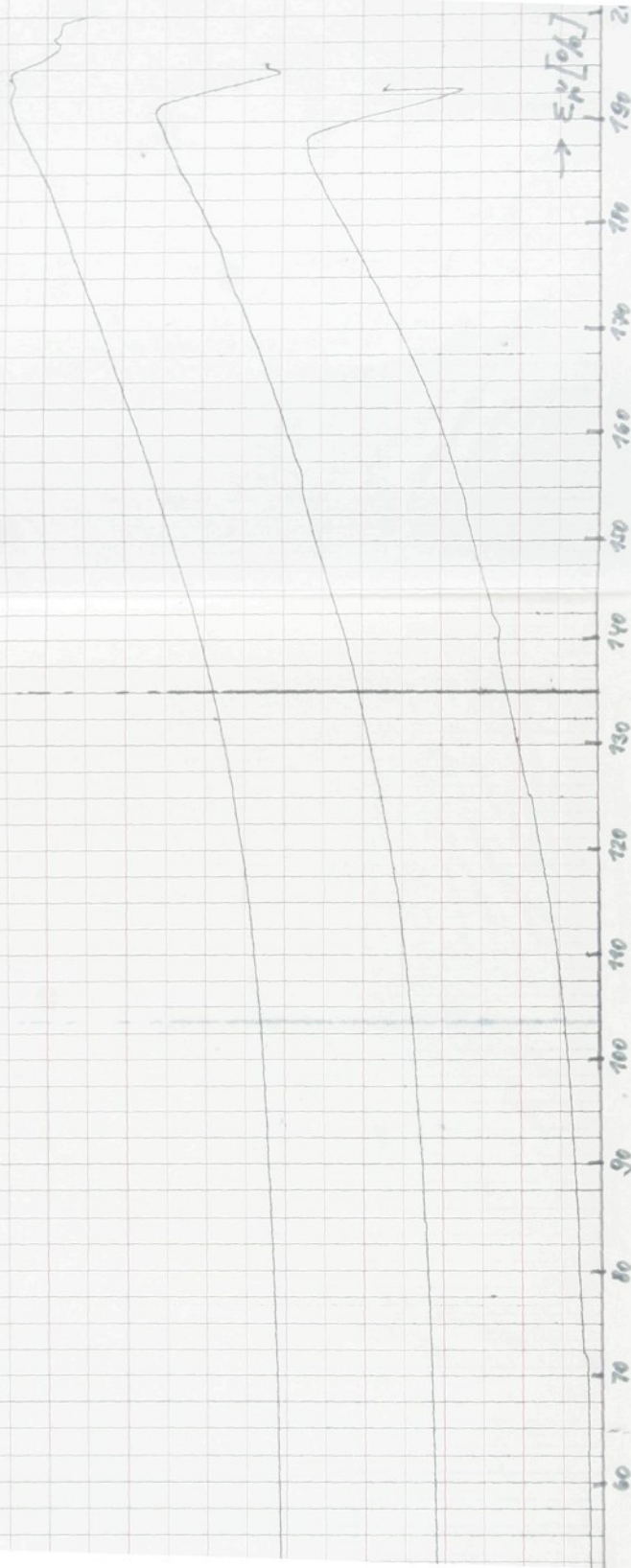


Príloha G - list 8

$\Delta k_{sr} [k_p]$



Pha G - List 8



$K_{ss} [kp]$

Příloha G - list 8

