

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2009

Bc. Jana Černá

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Diplomová práce

**Vliv vazby tkaniny na průběh plošných
variačních křivek**

**Influence of fabric weave on the course of area
variation curves**

Vedoucí práce: Ing. Eva Moučková, Ph.D.

Konzultant: Ing. Petra Jirásková

Počet stran 92

Počet tabulek 7

Počet obrázků 38

Počet příloh 2

Bc. Jana Černá
28.5.2009

Prohlášení

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

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

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

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

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

V Liberci, dne 28. května 2009

.....

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce paní Ing. Evě Moučkové, Ph.D. za odbornou pomoc a vedení, za cenné rady a připomínky. Zároveň bych chtěla poděkovat konzultantce Ing. Petře Jiráskové za technickou pomoc.

Mé poděkování patří také rodině a mému příteli za psychickou i materiální podporu, kterou mi poskytovali po celou dobu studia.

Anotace

Práce se zabývá zjišťováním nestejnoměrnosti plošných textilií (tkanin) pomocí analýzy reálného obrazu plošné textilie. Obraz plošné textilie je získán naskenováním vzorku tkaniny. Získané obrazy jsou převedeny do šedé škály, je hodnoceno kolísání stupňů šedi v obrazu. Jsou konstruovány plošné variační křivky stupňů šedi. K experimentu jsou použity „standardně“ vyrobené tkaniny i tkaniny vyrobené záměrně s chybou – pruhy ve směru osnovy. Uvedené tkaniny jsou v různých vazbách. Je sledováno, zda plošná variační křivka zachytí pruhovitost tkaniny a jaký vliv mají vazby tkaniny na průběh křivky.

Annotation

This thesis deals with the evaluation of surface unevenness of fabrics (woven fabric) by means of analysis of real image. Image of fabrics is obtained by scanning sample fabrics. The images are transferred to the grayscale, the grayscale image variations are evaluated. They are constructed area variation curves of grayscale image. The experiment used "standard" made fabrics and fabrics made deliberately with defect - the stripes in the direction of the warp (threads). The fabrics are in the various weaves. It is monitored whether the area variation curve records fabric streakiness and what effect fabric weaves have on the course of curve.

Klíčová slova

Plošná nestejnoměrnost

Plošná variační křivka

Variační koeficient

Semivariogram

Tkanina

Keywords

Surface unevenness

Area variation curve

Coefficient of variation

Semivariogram

Woven fabric

Obsah

1 ÚVOD.....	11
2 HODNOCENÍ NESTEJNOMĚRNOSTI	13
2.1 Metody hodnocení nestejnoměrnosti	13
2.1.1 Subjektivní metody	13
2.1.2 Objektivní metody	13
2.1.2.1 Gravimetrická metoda.....	13
2.1.2.2 Kapacitní metoda	13
2.1.2.3 Optické metody	13
2.1.2.4 Zobrazovací metoda.....	14
2.2 Přehled příčin nestejnoměrnosti.....	15
2.2.1 Materiál	15
2.2.2 Proces tkaní a pletení	15
2.2.3 Proces zušlechťení a relaxace.....	15
2.3 Hmotová nestejnoměrnost	15
2.3.1 Parametry hmotové nestejnoměrnosti.....	15
2.3.1.1 Lineární hmotová nestejnoměrnost.....	16
2.3.1.2 Kvadratická hmotová nestejnoměrnost.....	16
2.3.1.3 Limitní hmotová nestejnoměrnost	17
2.3.1.4 Index nestejnoměrnosti	17
2.3.1.5 Výrobní nestejnoměrnost.....	18
2.3.1.6 Strojová nestejnoměrnost.....	18
2.3.2 Charakteristické funkce	18
2.3.3 Projevy hmotové nestejnoměrnosti plošné textilie	18
2.3.3.1 Mrakovitost.....	18
2.3.3.2 Moiré efekt.....	19
2.3.3.3 Pruhovitost.....	19
2.4 Hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií.....	20
2.4.1 Plošné variační křivky: Vnější a vnitřní	20
2.4.2 Semivariogram.....	22
2.4.2.1 Ukázkové průběhy semivariogramů	22
3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT.....	23
3.1 Průměr, rozptyl, IS	23
3.2 Porovnávání dvou souborů dat.....	24
3.2.1 Porovnání z hlediska významnosti střední hodnoty	24
3.2.2 Hodnocení dvou souborů dat z hlediska významnosti rozdílu rozptylů.....	26

4 CHARAKTER VAZEB TESTOVANÝCH TKANIN	26
5 EXPERIMENT	28
5.1 Parametry tkanin	28
5.2 Odebírání vzorků	28
5.3 Získání obrazů tkanin	29
5.4 Zpracování obrazů vzorků	30
5.4.1 Nastavení programu	31
5.4.2 Přepočítávací koeficient	31
5.5 Statistické ověření dat	32
5.6 Zpracování dat získaných z digitálních obrazů	32
5.6.1 Grafické znázornění PVK a statistického ověření výsledků (F-test, T-test)	33
5.6.2 Hodnocení vlivu vazby	53
5.6.3 Vyhodnocení všech průměrných PVK	55
5.7 Semivariogramy	56
5.7.1 Nastavení programu	56
5.7.2 Grafy semivariogramů	56
5.8 Shrnutí výsledků	59
6 ZÁVĚR	60
7 POUŽITÁ LITERATURA	62
8 SEZNAM PŘÍLOH	63

Seznam použitých symbolů

A	plocha čtverce [cm^2]
CV	 kvadratická hmotová nestejnomyěrnost [%]
$\overline{CV}_1, \overline{CV}_2$	průměrné variační koeficienty stupňů šedi dvou souborů dat [-]
$CV_{\text{vnější}}$	 vnější variační koeficient stupňů šedi [-]
$CV(A)$	vnější variační koeficient stupňů šedi mezi čtverci o ploše A v obrazu vzorku tkaniny [-]
$CVV(A)$	 průměrný variační koeficient stupňů šedi uvnitř čtvercového pole o ploše A [%]
$CV_{\text{ef}}, U_{\text{ef}}$	 skutečně naměřená kvadratická (lineární) nestejnomyěrnost [%]
CV_i	 variační koeficient stupňů šedi v i -tém čtvercovém poli o ploše A [%]
$CV_{\text{lim}}, U_{\text{lim}}$	 limitní kvadratická (lineární) nestejnomyěrnost [%]
D	družení na vstupu [-]
I	index nestejnomyěrnosti [-]
lag	směrový vektor
L	délka úseku [m]
$m(l)$	okamžitá hodnota hmotnosti délkového useku přádelnického produktu [kg]
m, n	počty měření
$\overline{m}$	 střední hodnota hmotnosti [kg]
$\overline{n}$	 střední počet vláken v průřezu přádelnického produktu [-]
N	 počet čtvercových ploch
$N(lag)$	počet dvojic bodů vzdálených o směrový vektor lag
PVK	plošné variační křivky [-]
S	 směrodatná odchylka průměrných stupňů šedi ve čtvercích o ploše A obsažených v obrazu vzorku
Sv_i	směrodatná odchylka stupňů šedi v i -tém čtvercovém poli
s_1^2, s_2^2	výběrové rozptyly [% ²]
t	 jemnost vláken [tex]
T	 jemnost délkového přádelnického produktu [tex]

U		lineární hmotová nestejnomyšnost [%]
u		obvod rotoru spřádací jednotky [m]
$\overline{X}$		průměrná hodnota stupňů šedi v i-tém čtvercovém poli [-]
$\overline{\overline{X}}$		průměrná hodnota středních stupňů šedi ve čtvercích o ploše A obsažených v obrazu vzorku [-]
X_i		naměřená hodnota stupňů šedi v i-tém čtvercovém poli [-]
$z(x_i)$		stupeň šedi v místě x_i
$z_c(x_i)$		centrovaný stupeň šedi
α		hladina významnosti
λ		vlnová délka [m]

1 Úvod

Vzhled textilií je jedním ze základních parametrů hodnocených spotřebitelem. Souvisí jak se stejnoměrností vybarvení, tak i se stejnoměrností hmotnou, resp. strukturní. V současnosti jsou kladeny stále větší nároky zákazníka na kvalitu textilních výrobků a právě proto hmotná, resp. strukturní stejnoměrnost (resp. nestejnoměrnost) rozhoduje ve značné míře o uplatnění plošných textilií.

Textilie je vlastně „dokonale“ nestejnoměrná. Nestejnoměrnost lze zjišťovat metodami subjektivními a objektivními, ale ideální jednoduchá a spolehlivá metoda zjišťování nestejnoměrnosti zatím neexistuje. Kontrolou na textilií bezprostředně nic neměníme a zdá se, že utrácíme prostředky zbytečně. Ideální by bylo zajistit již od začátku výrobu stejnoměrné textilie, což ale vyžaduje po všech stránkách dokonalou a tím drahou technologii (bezvadný materiál, stroj, prostředí).

Úkolem je proto nalezení vhodných experimentálních metod a způsobů (resp. modelů), pro definici jak vzhledu, tak i nestejnoměrnosti plošných textilií, aby se dalo odhalit její příčiny a předem identifikovat vlivy, které vedou ke změnám stejnoměrnosti textilií již při výrobě jak délkové tak posléze plošné textilie.

Z pohledu uživatele, který ale může být právě subjektivní, je za nestejnoměrnost považována teprve ta změna, která při používání vadí, nebo je alespoň vnímána. Díky novým metodám a prostředkům pro hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií by se mohlo předcházet snižování stejnoměrnosti již ve výrobním procesu a zásadně tak ovlivnit i vzhled konečného výrobku a jeho uplatnění na dnešním přesyceném trhu.

Tato práce se zaměřuje na jednu z objektivních metod hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií. Pracuje se zde se vzorky reálných textilií, které jsou odebírány z tkanin stejných parametrů (tj. materiálové složení, dostava osnovy a útku) tkané v různých vazbách (plátno, panama, kepr, atlas) a dvou kvalitách (jedna zdánlivě „bez“ chyby a druhá záměrně vyrobená s vadou pruhovitosti po osnově). Vzorky jsou naskenovány, zpracovány speciálním programem dle prof. Militkého v prostředí Matlab, který na základě kolísání stupňů šedi obrazu tkaniny konstruuje vnější plošné variační křivky.

Cílem je sledovat chování vnějších plošných variačních křivek v závislosti na vazbě tkaniny a na její „kvalitě“ (dobrá x pruhovitá tkanina). Ověřit zda plošná variační křivka je vhodným nástrojem pro hodnocení nestejnoměrnosti v ploše. Pokusit se nalézt jinou statistickou funkci, která by byla schopná zachytit nestejnoměrnost tkaniny.

2 Hodnocení nestejnoměrnosti

Definice nestejnoměrnosti není jednoduchá, protože i zdánlivě jednoduchá geometrická struktura plošné textilie má mnoho úrovní (geometrie osy a průřezu nitě, osy, průřezu a morfologie vláken, makromolekul atd.) a každý prvek i té nejstejnoměrnější textilie je individuální a neopakovatelný [2].

2.1 Metody hodnocení nestejnoměrnosti

2.1.1 Subjektivní metody

Subjektivní je klasické hodnocení textilie pozorováním. Nevýhodou tohoto způsobu je právě subjektivita posuzování. Pro někoho může být výrobek bez vady, pro jiného je nekvalitní. Citlivost lidského oka a analytické schopnosti lidského mozku se zatím nepodařilo překonat finančně přiměřeně dostupnou technikou. Důležitou roli při hodnocení hraje světlo, při odhalování strukturní nestejnoměrnosti je vhodné protisvětlo a barevné vady se zvýrazní při vrchním osvětlení [2].

2.1.2 Objektivní metody

Existuje mnoho fyzikálních principů, které se dají použít pro detekci nestejnoměrností textilie [3]:

2.1.2.1 Gravimetrická metoda

Spočívá ve vážení vzorků stejné plochy. Jedná se o destrukční metodu schopnou zachytit jen velkoplošnou nestejnoměrnost. U příliš malých vzorků mohou chyby při přípravě vzorků zastínit vlastní nestejnoměrnost.

2.1.2.2 Kapacitní metoda

Je více vhodná pro hodnocení nestejnoměrnosti délkové textilie než plošné, z důvodů podobných jako u metody gravimetrické. Princip spočívá v průchodu délkového vlákenného materiálu mezi deskami kondenzátoru. Jednoduše řečeno se změnou hmoty vlákenného materiálu se mění kapacita kondenzátoru, která je převedena na změnu proudu. Ta je úměrná změně hmotnosti materiálu.

2.1.2.3 Optické metody

Hodí se nejlépe pro hodnocení vizuální nestejnoměrnosti, protože nejlépe napodobují vjem oka. Fotoelektricky se snímá množství světla procházejícího textilií nebo od ní odraženého. Některé vady se tak mohou detekovat již při výrobě.

Volbou snímané plochy se některé typy vad zdůrazní a jiné potlačí. Světlo emitované laserem jako úzký paprsek, který lze rychle přemísťovat po plošné textilií je také výhodné.

2.1.2.4 Zobrazovací metoda

Zobrazovací metoda je perspektivní, ale zatím ne bez problému. Lze ji vyhodnocovat fotografie textilie a může být tedy kombinována s metodami počítačové analýzy a zpracování obrazu. Výsledek závisí na nastavení parametrů při vyhodnocování, nutná je kalibrace a zpracovává se velké množství dat. Zpracování obrazu se provádí také různými metodami [2], např.:

a) Metoda osová

Pro charakteristické plochy v obrazu struktury převedeného do binární (černobílé škály) jsou sestrojovány osy a statisticky vyhodnocován jejich sklon. Osu lze najít lineární regresí bodů půlící všechny jednotlivé řádky zobrazovaných bodů – pixelů posuzované plochy textilie. Vyhodnocení matice výsledků musí brát zřetel na průměrnou absolutní hodnotu sklonu os, rozptyl těchto hodnot a na opakování sklonu stejného smyslu.

b) Metoda těžišť

Speciálním programem jsou hledány polohy těžišť charakteristických ploch a vyhodnocují se rozdíly poloh těchto těžišť od ideálního pravidelného uspořádání dokonale stejnoměrné plošné textilie (pletiny).

c) Metoda dělicí mřížky

Metoda vhodná pro hodnocení nestejnoměrnosti pletenin. Obraz převedený do černobílé podoby bez polotónů je rozdělen mřížkou na jednotlivé elementy struktury. Zaplněné plochy jednotlivých obdélníků mřížky se zjišťují a statisticky vyhodnocují. Nevýhodou je citlivost na polohu mřížky a deformaci sloupců a řádků.

d) Metoda součtová

Na obrazu definované plochy se sčítají všechny zobrazované pixely určitého odstínu např. černé a v jednotlivých řádcích a sloupcích obrazových bodů se vyhodnocuje nepravidelnost výsledků (distribuční funkce) [2].

2.2 Přehled příčin nestejnoměrnosti

Důvodů změn stejnoměrnosti textilií je mnoho a mohou i nemusejí být okem pozorovatelné. Příčiny nestejnoměrnosti od počátku výroby jsou např.:

2.2.1 Materiál

U materiálu jde o nestejnoměrnost struktury (např. jemnosti jednotlivých vláken) a barvy či jiných vlastností (lesku, afinity k barvivům).

2.2.2 Proces tkaní a pletení

Při výrobních procesech vznikají nestejnoměrnosti způsobené vadnou geometrií stroje (např. paprsku, prošlupu, jehel, zámků, lůžek atd.), nerovnoměrným silovým působením (tahu nití, odtahové síly), nebo změnami parametrů prostředí (teploty, vlhkosti, proudění).

2.2.3 Proces zušlechťení a relaxace

Při finálních úpravách ovlivňují plošnou textilii nestejnoměrnosti mechanického a chemického působení [2].

Důležitou a sledovanou vlastností, kterou můžeme ovlivnit již při výrobě (během operací: rozvolňování, mykání, protahování a družení) délkových vlákenných útvarů je **hmotová nestejnoměrnost**. Ovlivňuje totiž další vlastnosti příze (např. kolísání počtu zákrutů, pevnost) a samozřejmě se projevuje dále i v plošných textiliích vadami např. mrakovitostí, pruhovitostí, moiré efektu (viz kap.2.3.3).

2.3 Hmotová nestejnoměrnost

Kolísání hmoty vláken v průřezu nebo určitých délkových úsecích délkového vlákenného útvaru nazýváme hmotovou nestejnoměrností. K vyjádření hmotové nestejnoměrnosti může být použito různých parametrů, nebo charakteristických funkcí[3].

2.3.1 Parametry hmotové nestejnoměrnosti

Parametry souhrnně popisují hmotovou nestejnoměrnost přádelnických produktů jedním číslem, řadí se mezi ně:

2.3.1.1 Lineární hmotová nestejnoměrnost

Lineární hmotová nestejnoměrnost je střední lineární odchylka od střední hodnoty hmotnosti délkového úseku vláknenného útvaru [3].

$$U = \frac{100}{\bar{m} \cdot L} \int_0^L |m(l) - \bar{m}| dl \quad (1)$$

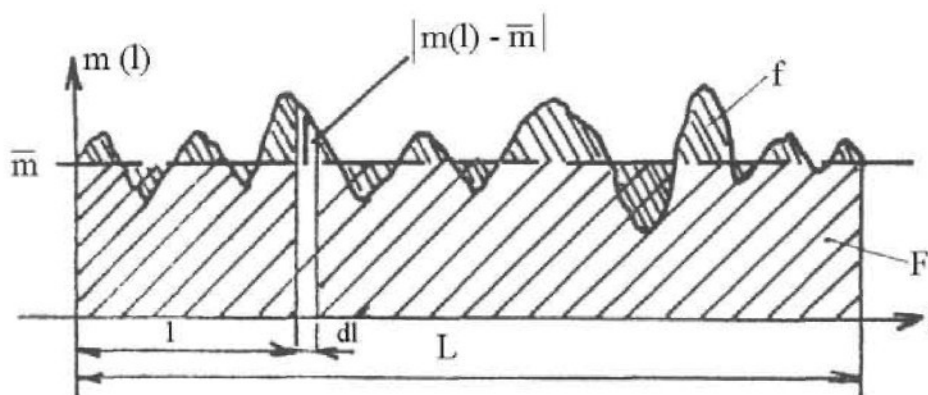
kde:

Ulineární hmotová nestejnoměrnost [%]

$m(l)$okamžitá hodnota hmotnosti délkového úseku přádelnického produktu [kg]

$\bar{m}$ střední hodnota hmotnosti [kg]

Ldélka úseku [m]



Obr.1: Grafické znázornění střední lineární nestejnoměrnosti U [3]

2.3.1.2 Kvadratická hmotová nestejnoměrnost

Kvadratická hmotová nestejnoměrnost představuje variační koeficient hmotnosti délkových úseků vláknenného útvaru.

$$CV = \frac{100}{\bar{m}} \sqrt{\frac{1}{L} \int_0^L (m(l) - \bar{m})^2 dl} \quad (2)$$

$$\frac{CV}{U} = 1,25 \quad U = 0,8 CV \quad (3)$$

Vztahy (3) platí za předpokladu, že odchylky hmotnosti odpovídají normálnímu rozdělení

kde: CVkvadratická hmotová nestejnoměrnost [%]

Ulineární hmotová nestejnoměrnost [%]

$m(l)$...okamžitá hodnota hmotnosti délkového úseku přádelnického produktu [kg]

$\bar{m}$ střední hodnota hmotnosti [kg]

Ldélka úseku [m].

2.3.1.3 Limitní hmotová nestejnoměrnost

Absolutně stejnoměrnou přízi nedokážeme z důvodů vlastní nestejnoměrnosti vláken a jejich náhodnému uspořádání v přízi vyrobit. Minimální možná nestejnoměrnost se nazývá limitní.

Vztahy (4, 5) lze použít za předpokladu, že vlákna v přádelnickém produktu jsou rozměrově a geometricky stejná. Přírodní vlákna vykazují značnou vlastní nestejnoměrnost, je tedy nutné zohlednit i variační koeficient průřezu či průměru vláken. V případě chemických vláken lze tyto variační koeficienty zanedbat – tvrzení neplatí pro PAN, PES, naopak variační koeficient průřezu vláken lze zanedbat u bavlny[3].

$$CV_{\lim} = \frac{100}{\sqrt{\bar{n}}} \quad , \quad \text{přičemž } \bar{n} = \frac{T}{t} \quad (4)$$

$$U_{\lim} = \frac{80}{\sqrt{\bar{n}}} \quad (5)$$

kde:

$CV_{\lim}, U_{\lim}$ limitní kvadratická (lineární) nestejnoměrnost [%]

$\bar{n}$ průměrný počet vláken [-]

T jemnost délkového přádelnického produktu [tex]

t jemnost vláken [tex]

2.3.1.4 Index nestejnoměrnosti

Index nestejnoměrnosti vyjadřuje, jak se reálný přádelnický produkt z hlediska nestejnoměrnosti odchyluje od ideálního. Je tedy měřítkem dokonalosti přádelnického procesu a kvality vlákenného produktu. V ideálním případě by se index nestejnoměrnost rovnal 1, v praxi je však vyšší. Jeho hodnota závisí na počtu vláken v průřezu vlákenného produktu. Pro prameny se pohybuje v rozmezí 5-8, pro příze 1,2 – 1,7 [3].

$$I = \frac{CV_{ef}}{CV_{lim}} > 1 \qquad I = \frac{U_{ef}}{U_{lim}} > 1 \qquad (6)$$

kde:

I index nestejnoměrnosti [-]

CV_{ef}, U_{ef} skutečně naměřená kvadratická (lineární) nestejnoměrnost [%]

CV_{lim}, U_{lim} ... limitní kvadratická (lineární) nestejnoměrnost [%]

2.3.1.5 Výrobní nestejnoměrnost

Výrobní nestejnoměrnost vyjadřuje nestejnoměrnost, kterou v přádelnickém produktu zapříčinil výrobní proces.

2.3.1.6 Strojová nestejnoměrnost

Nestejnoměrnost, kterou do přádelnického produktu vložil určitý stroj, označujeme jako strojovou [3].

2.3.2 Charakteristické funkce

Hmotovou nestejnoměrnost lze také popsat charakteristickými funkcemi, které umožňují analyzovat příčiny nestejnoměrnosti a vystihují její strukturu. Mezi charakteristické funkce patří spektrogram a délková variační křivka [3].

2.3.3 Projevy hmotové nestejnoměrnosti plošné textilie

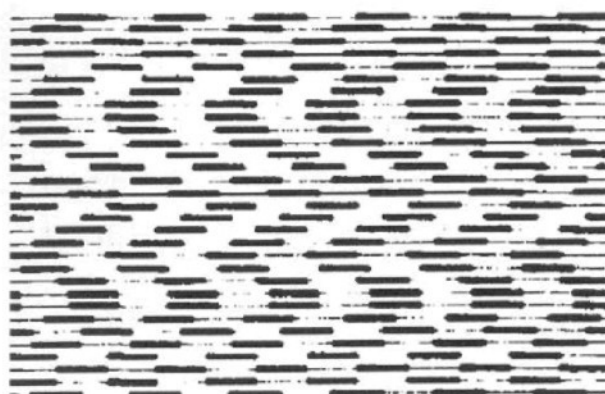
Hmotová nestejnoměrnost plošné textilie se projevuje těmito základními formami [3]:

2.3.3.1 Mrakovitost

Mrakovitost se hodnotí jako neklidný vzhled tkaniny. Vzniká vlivem téměř periodických chyb v přízi. Projev hmotové nestejnoměrnosti příze v plošné textilií se posuzuje na základě vizuálního zhodnocení vzhledu textilie.

2.3.3.2 Moiré efekt

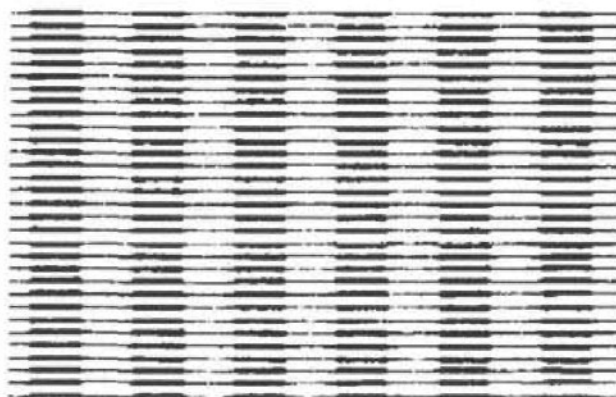
Díky časté periodické nerovnoměrnosti přize s relativně krátkou vlnovou délkou ($\lambda=1\text{--}50\text{cm}$) vzniká tzv. moiré efekt. Periodicky se tu opakují slabá, anebo silná místa ležící ve výsledné plošné textilií blízko vedle sebe. Ve spektrogramu rotorové přize se projevuje formou charakteristických spekter na vlnových délkách ($\lambda=u, u/2, u/3$), kde u je obvod rotoru. V tkanině moiré efekt asociuje strukturu dřeva a dá se rozpoznat vizuálním pohledem na tkaninu.



Obr.2: Náčrt moiré efektu ve tkanině[3]

2.3.3.3 Pruhoovitost

Pruhoovitost vzniká kolísáním hmotnosti na dlouhých úsecích přize ($\lambda > 5\text{m}$). Projevuje se v plošné textilií zřetelnými pruhy, vlnová délka periodické chyby je větší než tkací šířka. V plošné textilií není vždy možné rozpoznat periodické chyby přize o vlnové délce až 5m [3].



Obr.3: Náčrt pruhovitosti [3]

2.4 Hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií

- pomocí statistických funkcí

Jak již bylo uvedeno, nestejnoměrnost plošné textilie se projevuje na jejím vzhledu a pomocí něho se také hodnotí. Obraz plošné textilie je možné získat např. z aparatury Uster Tester IV, kdy se jedná o obraz nasimulovaný softwarem z údajů získaných měřeními hmotné nestejnoměrnosti příze, nebo nasnímáním reálné tkaniny. Získaný obraz tkaniny je pak převeden do šedé škály. Jsou sledovány stupně šedi jednotlivých obrazových bodů a na základě jejich kolísání mohou být konstruovány vnější a vnitřní plošné variační křivky a semivariogramy [6].

2.4.1 Plošné variační křivky: Vnější a vnitřní

Plošná variační křivka je analogická k délkové variační křivce a je vhodná pro zachycení mrakovitosti (viz kap.2.3.3.1)

a) Vnější plošná variační křivka je stanovena jako vnější variabilita stupňů šedi obrazu tkaniny v závislosti na velikosti sledované plochy $CV(A)$ [6].

$$CV(A) = \frac{\sqrt{s^2}}{\bar{X}} \quad (7)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2} \quad (8)$$

kde:

$CV(A)$ vnější variační koeficient stupňů šedi mezi čtverci o ploše A v obrazu vzorku tkaniny [-]

s směrodatná odchylka průměrných stupňů šedi ve čtvercích o ploše A obsažených v obrazu vzorku

$\bar{X}$ průměrná hodnota středních stupňů šedi ve čtvercích o ploše A obsažených v obrazu vzorku

A plocha čtverce [cm^2]

N počet čtvercových ploch

$\bar{X}$ průměrná hodnota stupňů šedi v i -tém čtvercovém poli

X_i naměřená hodnota stupňů šedi v i -tém čtvercovém poli

b) Vnitřní plošná variační křivka je vyjádřena průměrným variačním koeficientem stupňů šedi uvnitř čtvercových ploch v závislosti na velikosti sledované plochy čtverce $CVV(A)$ [6].

$$CVV(A) = \frac{\sum_{i=1}^N CV_i}{N}$$

(9)

$$CV_i = \frac{\sqrt{Sv_i^2}}{\bar{X}_i} \cdot 100$$

(10)

kde:

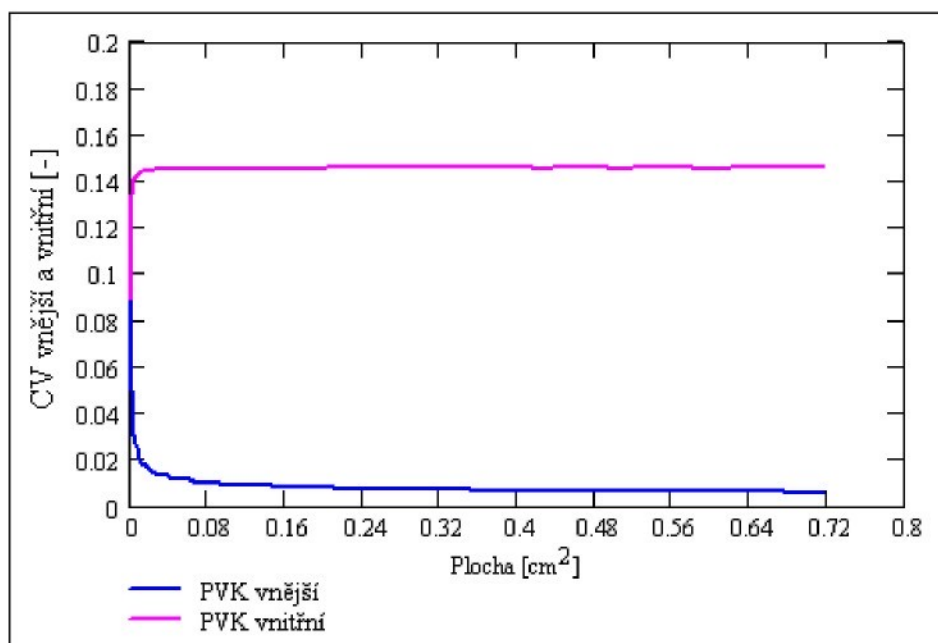
$CVV(A)$ průměrný variační koeficient stupňů šedi uvnitř čtvercového pole
o ploše A [%]

CV_i variační koeficient stupňů šedi v i-tém čtvercovém poli o ploše A [%]

N počet čtvercových ploch

Sv_i směrodatná odchylka stupňů šedi v i-tém čtvercovém poli

$\bar{X}$ průměrná hodnota stupňů šedi v i-tém čtvercovém poli



Obr.4: Plošné variační křivky 100% CO tkaniny ve vazbě A 1/4 (2)

2.4.2 Semivariogramy

Semivariogram patří ke statistickým funkcím, pomocí kterých se hodnotí variabilita vlastností náhodných polí. Vzorek tkaniny rozdělený na čtvercová pole představuje síť, v níž lze sledovanou hodnotu vlastnosti, tedy stupně šedi, obecně vyjádřit jako $z = z(x,y) = z(x)$. Je definován jako polovina rozptylu rozdílů $(z(x_i) - z(x_i + lag))$ [dle prof. Militkého]:

$$\Gamma(lag) = 0,5 \cdot D(z(x_i) - z(x_i + lag)) \quad (11)$$

Veličina lag zde vyjadřuje směrový vektor (0° ; 90° , 45°), v literatuře také značený h . Pro rovnoměrně rozmístěné body x vyjadřují hodnoty vektoru lag násobky vzdáleností čtverců mezi sloupci (0°), řádky (90°), na diagonále (45°) [5]. Všesměrový semivariogram se získá zprůměrováním všech tří typů variogramů. Pokud $\Gamma(lag) = konst.$, je veličina $z(.)$ nekorelovaná v daném směru.

V případě, že náhodné pole je nestacionární (střední hodnota v každém poli není konstantní) používá se tzv. centrováný semivariogram.

$$G(lag) = \frac{1}{2N(lag)} \sum_{i=1}^{N(lag)} (z_c(x_i) - z_c(x_i + lag))^2 \quad \text{kde:} \quad z_c(x_i) = z(x_i) - \frac{\sum_{i=1}^{n(x_i)} z(x_i)}{n(x_i)} \quad (12)$$

kde:

$N(lag)$počet dvojic bodů vzdálených o směrový vektor lag

$z_c(x_i)$centrováný stupeň šedi

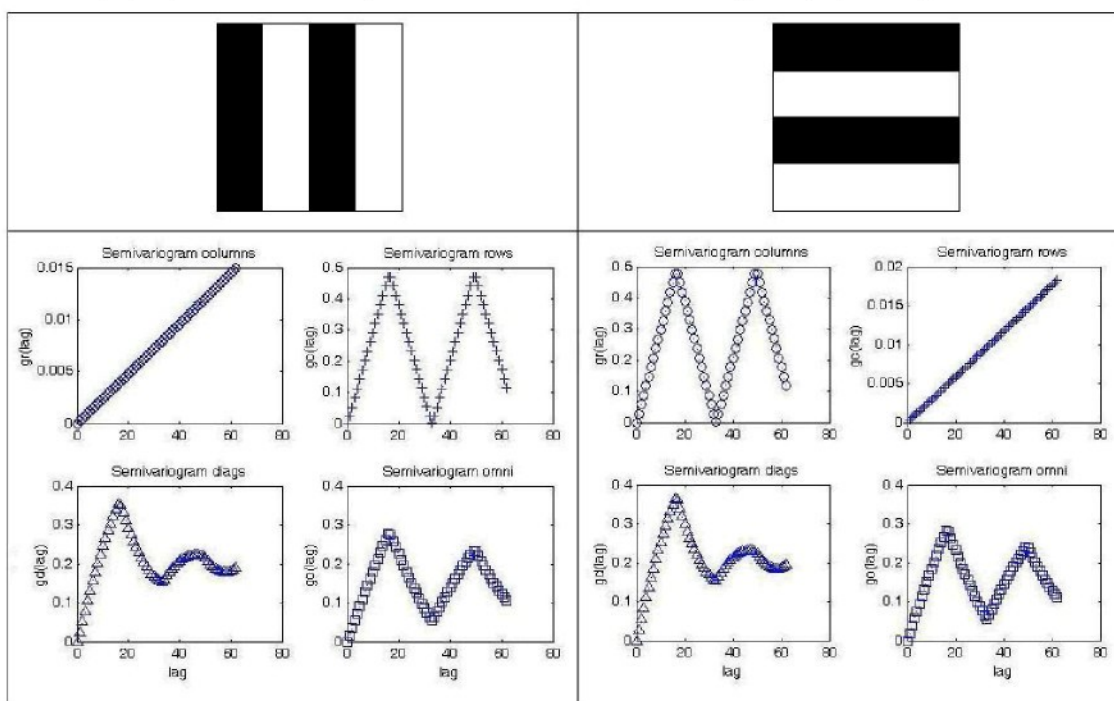
$z(x_i)$stupeň šedi v místě x_i

N počet čtvercových ploch [6].

2.4.2.1 Ukázkové průběhy semivariogramů

Úvodem do problematiky byly zkonstruovány ukázkové semivariogramy odpovídající vzorovým případům obrázků, viz níže. Velikost vzorových obrázků je 200 x 200 obrazových bodů a rozlišení 200 dpi.

Velikost kroku uvedená ve vysvětlivkách znamená, že program rozdělí obraz na čtverce velikosti krok x krok bodů, v každém čtverci stanoví průměrný stupeň šedi, se kterým dále pracuje $z(x_i)$ [6].

Vzorový případ semivariogramů – svislé a vodorovné pruhy (šířka pruhu 50 bodů)


Obr.5: Průběhy semivariogramů (mezi sloupci, řádky, po diagonále a všesměrový) příslušejících výše uvedenému obrázku - krok 3

Výše uvedené semivariogramy vykazují charakteristické průběhy pro modelové případy svislé a vodorovné pruhovitosti. Je patrné, že kombinací semivariogramu ve směru řádků a sloupců lze identifikovat pruhovitost obrazu tkaniny [6].

3 Statistické zpracování dat

3.1 Průměr, rozptyl, IS

Při statistické zpracování dat, kde jednotlivé naměřené hodnoty souboru dat vzájemně kolísají, se používají klasické postupy zjištění základních charakteristik. Počítají se hodnoty výběrových charakteristik (průměr a rozptyl) [3].

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (13)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (14)$$

kde: $\bar{X}$ výběrový průměr

s^2 výběrový rozptyl

n počet měření

X_i naměřená hodnota

Hodnoty parametrů souboru leží uvnitř určitého intervalu, jehož velikost je závislá na přesnosti, se kterou byly stanoveny příslušné hodnoty výběrových charakteristik. Při vyhodnocování výsledků měření je nutné klást důraz na výpočet intervalu spolehlivosti daného parametru v tomto případě střední hodnoty μ .

Výběrový průměr $\bar{X}$ je bodovým odhadem střední hodnoty s rozdělením $\bar{X} \sim N(\mu; s^2/n)$.

V intervalu $\mu \pm 1,96 s/\sqrt{n}$ leží přibližně 95% náhodných veličin $\bar{X}$ z rozsahu výběru n :

$$\mu - 1,96 \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \bar{X} \leq \mu + 1,96 \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{kde: } \mu \dots \text{střední hodnota} \quad (15)$$

3.2 Porovnávání dvou souborů dat

Dva soubory dat se porovnávají z hlediska hodnoty rozdílu rozptylů a středních hodnot dvou souborů dat. Zde slouží ke zjištění, zda rozdíl středních hodnot či rozptylů dvou souborů je statisticky významný [10].

3.2.1 Porovnání z hlediska významnosti střední hodnoty

Při testování se vychází z předpokladu normálního rozdělení souboru dat. Střední hodnoty dvou souborů jsou v této práci porovnávány pomocí dvou-výběrového T-testu. Předpokladem použití testu je shodnost rozptylů a nezávislost výběrů. V práci jsou hodnoceny statistické rozdíly mezi středními hodnotami vnějších variačních koeficientů stupňů šedi vždy v konkrétní ploše. V této ploše se testuje hypotéza H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ ($\mu_1 - \mu_2 = 0$) proti H_A : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$.

$$T_s = \frac{|\overline{CV}_1 - \overline{CV}_2| \sqrt{\frac{m \cdot n \cdot (n + m - 2)}{n + m}}}{\sqrt{(n-1)s_1^2 + (m-1)s_2^2}} \quad (16)$$

kde:

$t_{1-\alpha/2}(m+n-2) \dots 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil t-rozdělení o $(m+n-2)$ stupních volnosti

$\overline{CV}_1, \overline{CV}_2 \dots$ průměrné variační koeficienty stupňů šedi dvou souborů dat [-]

$s_1^2, s_2^2 \dots$ výběrové rozptyly [%²]

$n, m \dots$ počty měření v příslušném souboru

Veličina T má Studentovo t-rozdělení s $(n+m-2)$ stupni volnosti.

Je-li $T \geq t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ na hladině významnosti $\alpha = 0,01$, pak se hypotéza, že rozdíl středních hodnot je nevýznamný, zamítá a přijímá se hypotéza, že rozdíl středních hodnot je statisticky významný (způsoben vlivem technologie, byla zachycena nesterjnoměrnost tkanin atd.).

V případě, že rozptyly nejsou stejné, je použit jiný postup. Testuje se hypotéza $H_0: \mu_1 = \mu_2 (\mu_1 - \mu_2 = 0)$ proti $H_A: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$. H_0 se zamítá v případě, že platí nerovnost:

$$T_N = \frac{|CV_1 - CV_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{m}}}$$

(17)

$$T_N \geq \frac{\frac{s_1^2}{n} \cdot t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) + \frac{s_2^2}{m} \cdot t_{1-\frac{\alpha}{2}}(m-1)}{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{m}}$$

(18)

kde:

$t_{1-\alpha/2}(m-1), (n-1) \dots 100(1-\alpha/2)\%$ kvantil t-rozdělení o $(m-1)$, příp. $(n-1)$ stupních

volnosti

$CV_1, CV_2 \dots$ průměrné variační koeficienty stupňů šedi dvou souborů dat [-]

$s_1^2, s_2^2 \dots$ výběrové rozptyly [%²]

$n, m \dots$ počty měření v příslušném souboru

a) Pokud není nulová hypotéza zamítnuta na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, považuje se rozdíl mezi středními hodnotami za statisticky nevýznamný.

b) Pokud je nulová hypotéza zamítnuta na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, ale není zamítnuta na $\alpha = 0,01$, uvádí se, že test neposkytl pro daný rozsah výběru měření dostatečné informace k rozhodnutí.

c) Pokud je nulová hypotéza zamítnuta i na hladině významnosti $\alpha = 0,01$, považuje se rozdíl mezi středními hodnotami veličen za statisticky významný [10].

3.2.2 Hodnocení dvou souborů dat z hlediska významnosti rozdílu rozptylů

Pro porovnání rozptylů dvou souborů testujeme hypotézu $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ proti $H_A: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$. Testovací statistika Z má za předpokladu platnosti H_0 Fisher-Snedecorovo rozdělení $F_{n-1, m-1}$.

$$Z = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (CV_{1i} - \overline{CV_1})^2}{\frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (CV_{2j} - \overline{CV_2})^2} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (19)$$

kde:

$\overline{CV_1}, \overline{CV_2}, \dots$ průměrné variační koeficienty stupňů šedi dvou souborů dat [-]

$s_1^2, s_2^2, \dots$ výběrové rozptyly [%²]

$n, m, \dots$ počty měření v příslušném souboru

Hypotéza H_0 (rozptyly jsou shodné) se zamítá jestliže platí:

$$\frac{s_1^2}{s_2^2} \leq \frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(m-1, n-1)} \quad , \text{ nebo } \quad \frac{s_1^2}{s_2^2} \geq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(m-1, n-1) \quad (20)$$

$F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$.. příslušné kvantily F-rozdělení [3].

4 Charakter vazeb testovaných tkanin

a) Plátnová vazba: P 1/1

Plátno je nejjednodušší nejhustěji provázaný základní typ vazby tkaniny. Husté provázání plátna zajišťuje dobré zaplnění tkaniny v obou směrech. Každá malá nepravidelnost v tloušťce nití a také každá nepřesnost v tkacím procesu se výrazně projeví na výsledné tkanině a na jejím zhoršení kvality [11]. Je to tzv. vazba „oboulícní“, to znamená, že podíl osnovních vazebních bodů a útkových vazebních bodů je v poměru 1:1 a rub má v neupraveném stavu stejný vzhled jako líc. Střída 2/2 je součet čísel v notaci (tj. 1+1=2) udává počet osnovních nití ve střídě vazby[9].

b) Panama: PA 2/2

Panamová vazba neboli zdvojené plátno je vazbou odvozenou. Rozšiřuje plátnovou vazbu dvěma směry (po osnově i po útku). Existují tři druhy panamy (pravidelná, nepravidelná a složená). Nejmenší a nejjednodušší je pravidelná dvojitá panama P2/2, která má ve střídě vazby 4 osnovní a 4 útkové vazné body. Vazba typická jemným zrnitým povrchem a větší porozitou [11].

c) Kepr: K 1/2 Z, K 1/3 Z, K 5/5 Z

Keprová vazba je charakteristická silným úhlopříčným řádkováním ve směru levém či pravém (S, Z) a nižším provázáním nití v tkanině. Se zvětšující se dostavou se zvyšuje plošné zakrytí tkaniny. Při stejné dostavě osnovy a útku probíhají řádky v 45° úhlu. Rozlišují se kepry osnovní, v němž převládají osnovní vazné body a útkové kdy převládají útky. Nejmenší střidu má třívazný kepr (K 1/2). Keprové vazby s větší střidou (delšími neprovázanými úseky nití tzv. flotážemi) se otevírá struktura tkaniny a klesá rozměrová stabilita. Podle počtu nití ve střídě vazby se označuje kepr jako tří-, čtyř- a vícevazný [11].

d) Atlas: A 1/4 (2), A 1/7 (5)

Vazné body Atlasu jsou ve tkanině pravidelně rozloženy a vzájemně se nedotýkají. Vzniká tak nevýrazné šikmé řádkování různého sklonu. Opět rozlišujeme atlasy osnovní a útkové podle toho jaké vazné body převládají. Nejmenší počet osnovních nití a útků ve střídě vazby má pětivazný atlas. Vzdálenost vazných bodů se určuje číslem (postupným či vzestupným), které udává na kolikáté další útkové niti je na příští osnovní vazní bod [11].

Atlasová vazba má ještě menší provázanost nití (nejvolnější strukturu). Se zvyšující dostavou se zvětšuje rozměrová stabilita a plošné zakrytí tkaniny. Tímto způsobem můžeme dosáhnout nejhladšího povrchu, nitě jedné soustavy jsou situovány převážně na lící stranu tkaniny [9].

5 Experiment

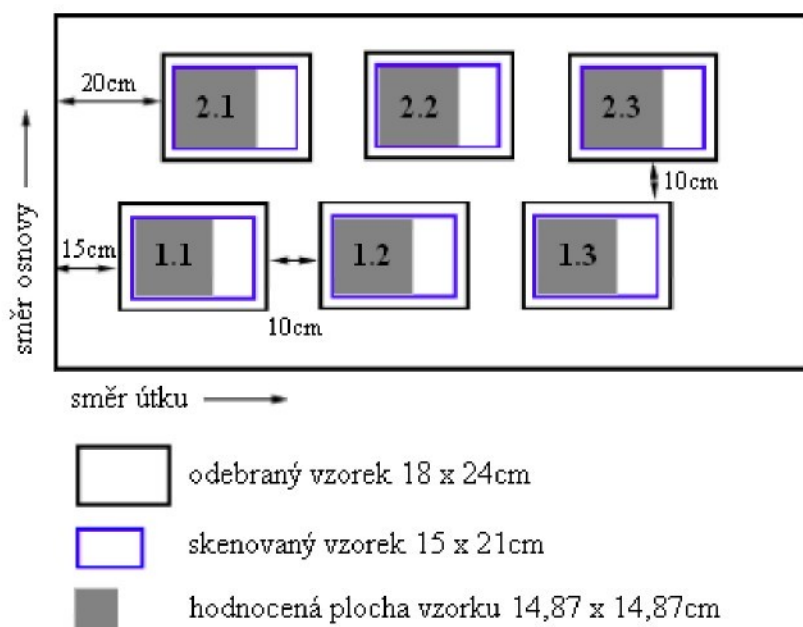
K experimentu byly použity bavlněné tkaniny o stejné dostavě v osnově a útku, shodné jemnosti příze a barvě tkané v sedmi různých vazbách. K dispozici byla vždy tkanina vyrobená záměrně s chybou – pruhovitostí ve směru osnovy a tkanina „bez vady“, která při vizuálním posouzení nepůsobí nestejnoměrně.

5.1 Parametry tkanin

Materiálové složení:	100% CO		
Jemnost příze:	$T = 14,5 \text{ tex}$		
Dostava osnovy:	388 nití/10cm		
Dostava útku:	350 nití/10cm		
Vazby tkanin:	Kepr 1/2 Z	Plátno 1/1	Atlas 1/4 (2)
	Kepr 1/3 Z,	Panama 2/2	Atlas 1/7 (5)
	Kepr 5/5 Z		

5.2 Odebírání vzorků

Z každé tkaniny bylo odebráno náhodně šest vzorků o velikosti 18 x 24 cm, (viz obr.6). Vzorky byly vyžehleny, aby se odstranily sklady vzniklé při jejich odebírání a při manipulaci s textilií.



Obr.6: Schéma odebírání vzorků z testovaných tkanin

Záměrná pruhovitost

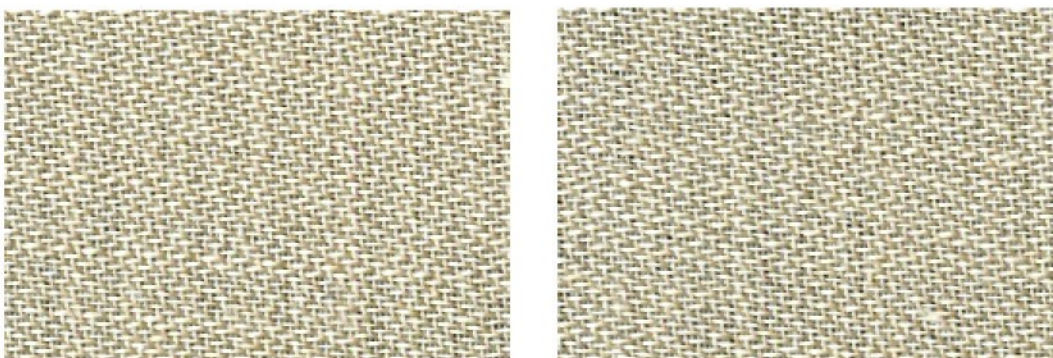
Pruhovitost ve směru osnovy byla zapříčiněna dodávkou osnovních přízí vyrobených z bavlny rozdílné kvality již při snování rovnoměrně po celé šířce osnovního válu. (pruhovitost po celé šíři tkaniny).

5.3 Získání obrazů tkanin

Obraz reálné textilie byl získán naskenováním vzorků tkanin při rozlišení 300dpi z lící strany tkaniny. Vzorek byl ve scanneru mírně zatížen černými deskami, aby nedocházelo ke zvlnění materiálu. Černé pozadí bylo použito, protože dřívější studie prokázaly [6], že variační koeficient stupňů šedi vzorku s tmavým podkladem je vyšší. Místa mezi nitěmi jsou díky prosvítání podkladu černé a jednotlivé stupně šedi více kolísají. K nasnímání vzorků byl použit plochý scanner typu HP Scanjet 4370. Skenované obrazy velikosti 15 x 21cm byly uloženy s příponou TIFF (*.tif).

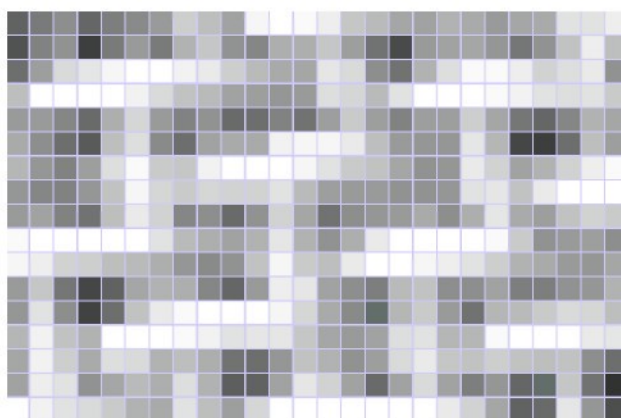


Obr.7: Naskenované vzorky tkaniny („bezchybné“ a s pruhovitostí), vazba A 1/7 (5), velikost skenovaného vzorku 15x21cm, rozlišení 300 dpi



Obr.8: Výřezy z obrazů reálných tkanin („bezchybné“ a s pruhovitostí), vazba A 1/4 (2), velikost skenovaného vzorku 15x21cm, rozlišení 300 dpi

Tloušťka příze v obrazu vzorku odpovídá cca 3,5 pix.

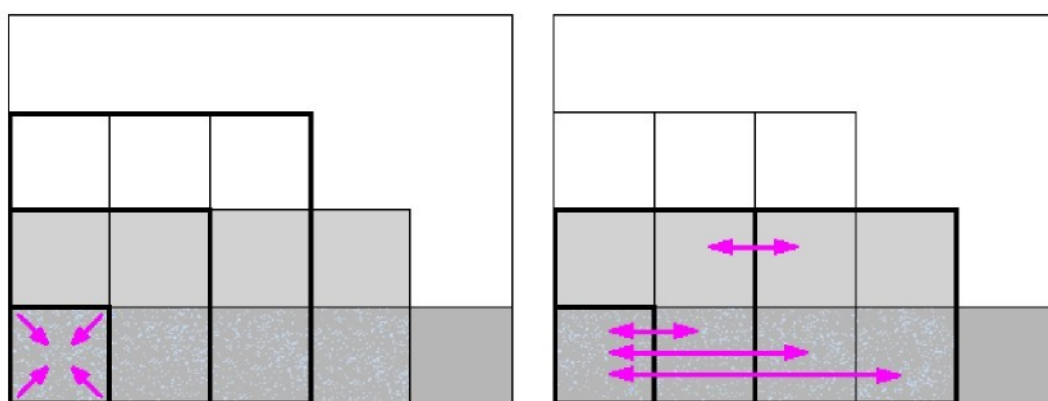


Obr.9: Výřez z digitálního obrazu tkaniny vazby
A 1/4 převedený na stupně šedi, rozlišení 300 dpi

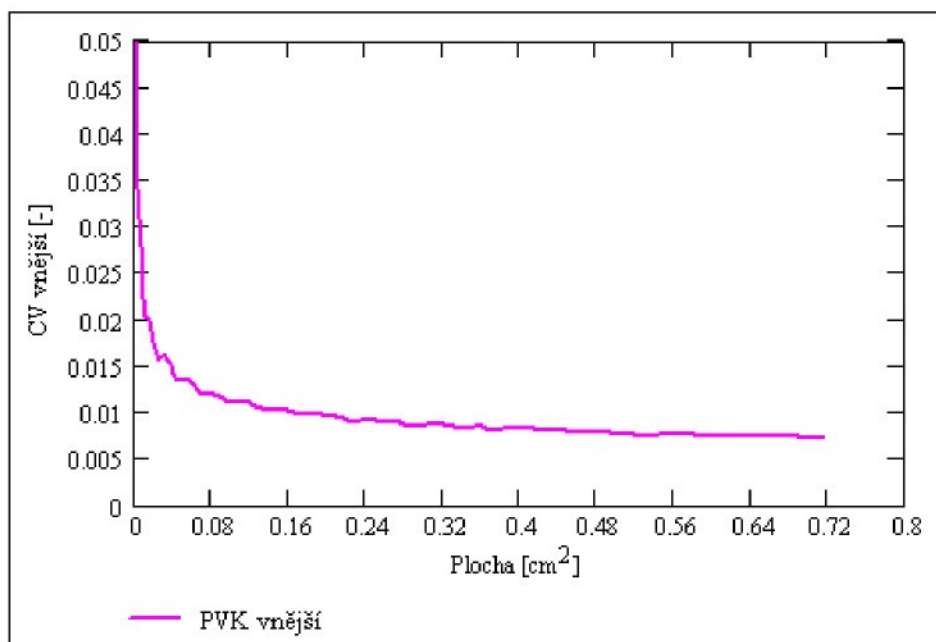
5.4 Zpracování obrazů vzorků

Práce se zabývá hodnocením obrazu reálné tkaniny s využitím již zmíněného speciálně vytvořeného programu „plošná nestejnomyšnost“ dle prof. Militkého v prostředí Matlab. Nasnímané obrazy tkanin byly pomocí softwaru převedeny na stupně šedi. Dále byly sledovány stupně šedi jednotlivých obrazových bodů a počítán variační koeficient stupňů šedi v celé hodnocené ploše vzorku a v různých velkých čtvercích vzorku (byly konstruovány vnější plošné variační křivky).

Způsob posuzování a konstrukce vnějších plošných variačních křivek



Obr.10: Výpočet středních stupňů šedi uvnitř stejně velkých čtvercových ploch
a dále výpočet vnějšího variačního koeficientu v závislosti na velikosti plochy
sledovaných čtverců



Obr.11: Vnější plošná variační křivka 100% CO tkaniny „bezchybné“
ve vazbě A 1/4 (2)

5.4.1 Nastavení programu

Plocha vzorku sledovaná programem o velikosti 1000 x 1000 obrazových bodů byla rozdělena na min 10 x 10 čtverců. Velikost hodnocené plochy vzorku při použitém rozlišení 300 dpi je 8,46 x 8,46cm (71,57 cm²). Maximální plocha čtverce je 0,716 cm².

5.4.2 Přepočítávací koeficient

Přepočet souřadnic dle vztahu (15) byl proveden, aby měla křivka souřadnici x odpovídající skutečné ploše vzorku v cm².

$$K = S_1 \max / S_2 \max, \quad A_s = A_i / K, \quad K = 13952 [-] \quad (15)$$

Kde:

Kpřepočítávací koeficient

$S_1 \max$plocha největšího sledovaného čtverce (obrazové body) (100²)

$S_2 \max$plocha největšího sledovaného čtverce (cm²) (8,46²)

A_sskutečná plocha jednotlivých čtverců (cm²)

A_ijednotlivé plochy čtverců, v kterých je počítán variační koeficient
stupňů šedi (obrazové body)

5.5 Statistické ověření dat

V programu QC-Expert byla ověřena normalita, homogenita a nezávislost dat v sledovaných plochách v každém souboru křivek.

Výsledek statistického ověřování:

Závěr : Data jsou nezávislá

Normalita : Přijata

Homogenita : Přijata

5.6 Zpracování dat získaných z digitálních obrazů

Nejprve byla programem konstruována vnější plošná variační křivka stupňů šedi jednotlivých vzorků tkanin dobrých i s pruhovitostí.

S hodnotami variačních koeficientů stupňů šedi obrazů vzorků reálných tkanin získaným tímto speciálním softwarem bylo dále pracováno v programu Mathcad Professional.

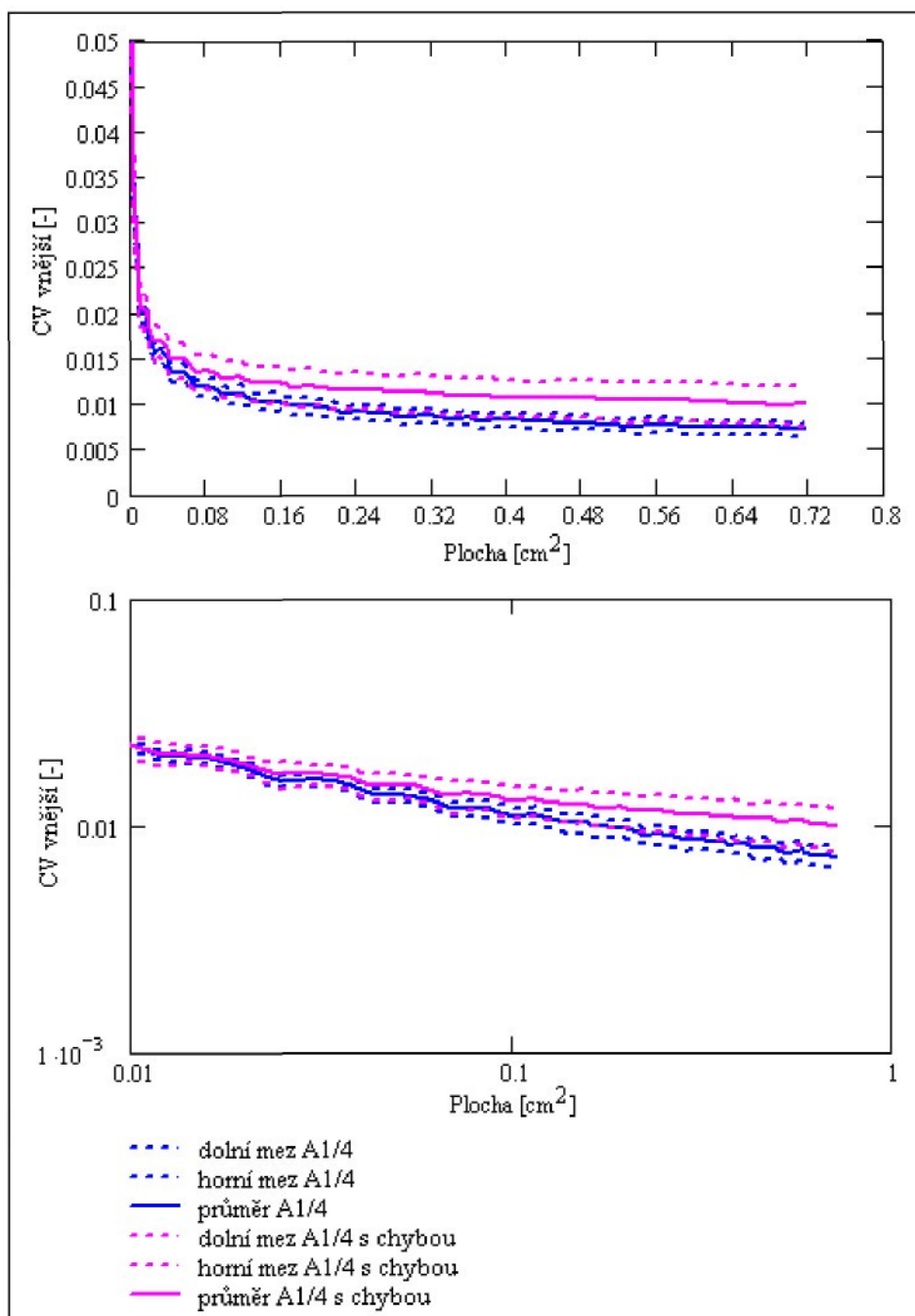
Z jednotlivých vnějších plošných variačních křivek byla zkonstruována průměrná vnější plošná variační křivka (dále jen PVK) u vzorků odebraných z příslušné tkaniny (ze šesti vzorků od jedné tkaniny shodné kvality a vazby) podle vztahu (13). Dále byly počítány 95 % intervaly spolehlivosti středních hodnot plošných variačních křivek (resp. variačních koeficientů stupňů šedi v závislosti na sledované ploše) podle vztahu (15).

Mezi sebou byly porovnány průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti u vzorků odebraných z kvalitních tkanin a tkanin s pruhovitostí zhotovené ve stejné vazbě tkaniny.

Pomocí F-testů a dvouvýběrových T-testů byly hodnoceny vždy dva soubory dat z hlediska významnosti rozdílu rozptylů a rozdílu středních hodnot variačních koeficientů stupňů šedi v závislosti na sledované ploše (statistické rozdíly mezi průměrnými PVK tkanin obou kvalit vztažených na konkrétní plochu).

5.6.1 Grafické znázornění PVK a statistického ověření výsledků (F-test, T-test)

Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (A1/4)

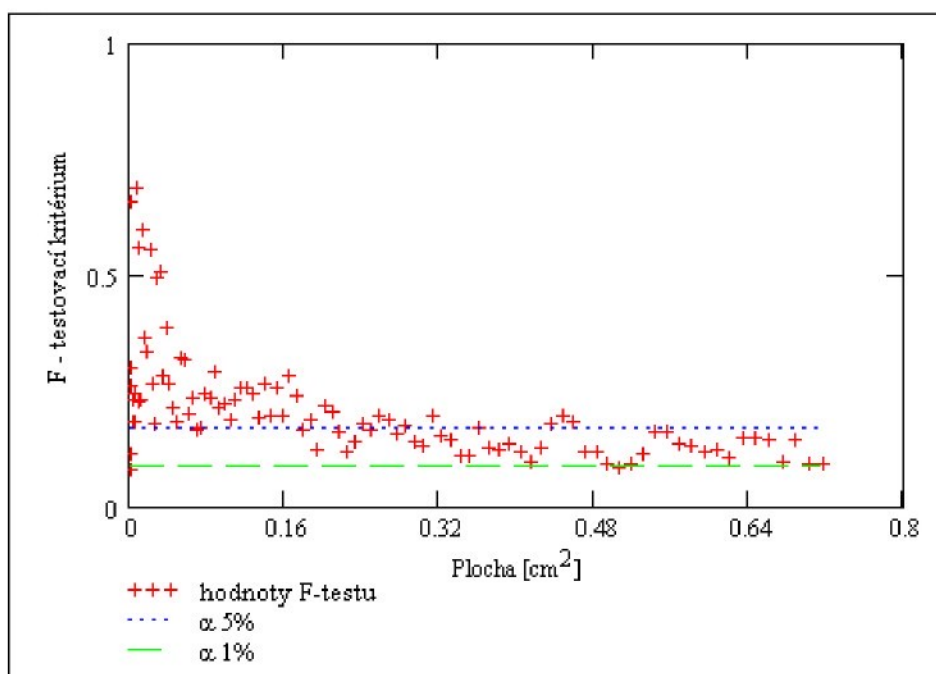


Obr. 12: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pruhovitostí) vazby A 1/4 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

Z porovnání dvou průměrných PVK s jejich 95% intervaly spolehlivosti, které se překrývají, vyplývá, že vnější plošné variační křivky při těchto parametrech a množství hodnocených vzorků nezachycují nestejnoměrnost způsobenou pruhovitostí.

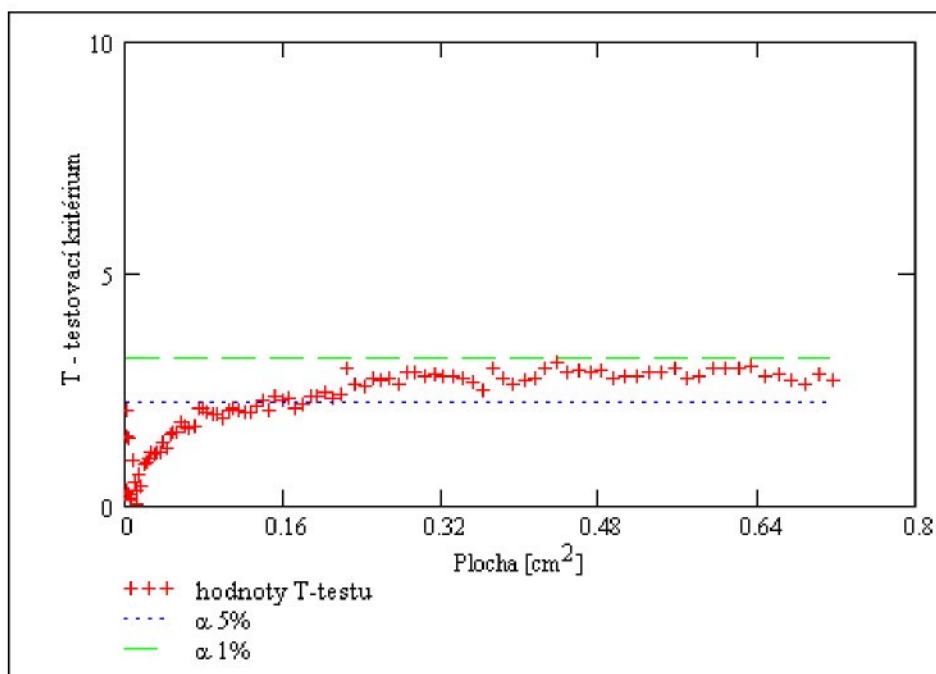
Vnější plošná variační křivka chybné tkaniny má vyšší hodnoty variačních koeficientů stupňů šedi mezi jednotlivými různě velkými posuzovanými čtverci obrazu vzorku (dále jen *CV vnější*) než PVK dobré tkaniny a v grafu se nachází nad ní. Hodnoty *CV vnější* chybných tkanin se snižují se zvětšující plochou posuzovaných čtverců vzorku pomaleji než u kvalitních tkanin.

Z obr.12 je patrná vyšší nestejnomořnost vadných tkanin, ale dochází k překrývání intervalů spolehlivosti, proto předešlé tvrzení (PVK nezachycují pruhovitost tkanin) ověřujeme F-testem, kdy hodnotíme dva soubory dat z hlediska významnosti rozdílu rozptylů (viz obr.13) dle vztahu (19) a dále dvouvýběrovým T-testem, kdy hodnotíme dva soubory dat z hlediska významnosti rozdílů středních hodnot dle vztahu (16). Výsledky F-testu viz obr.13 výsledky T-testu viz obr.14:



Obr.13: Hodnoty F-testu a kvantily: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$
při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby A 1/4

Z grafu F-testu je patrné, že rozdíl rozptylů není statisticky významný. Hodnoty F-testu leží převážně nad hodnotou 1/99% kvantilu F-rozdělení a pod hodnotou 99% kvantilu F-rozdělení, který je konstantou $F_{0,995}(5,5) = 11,073$.

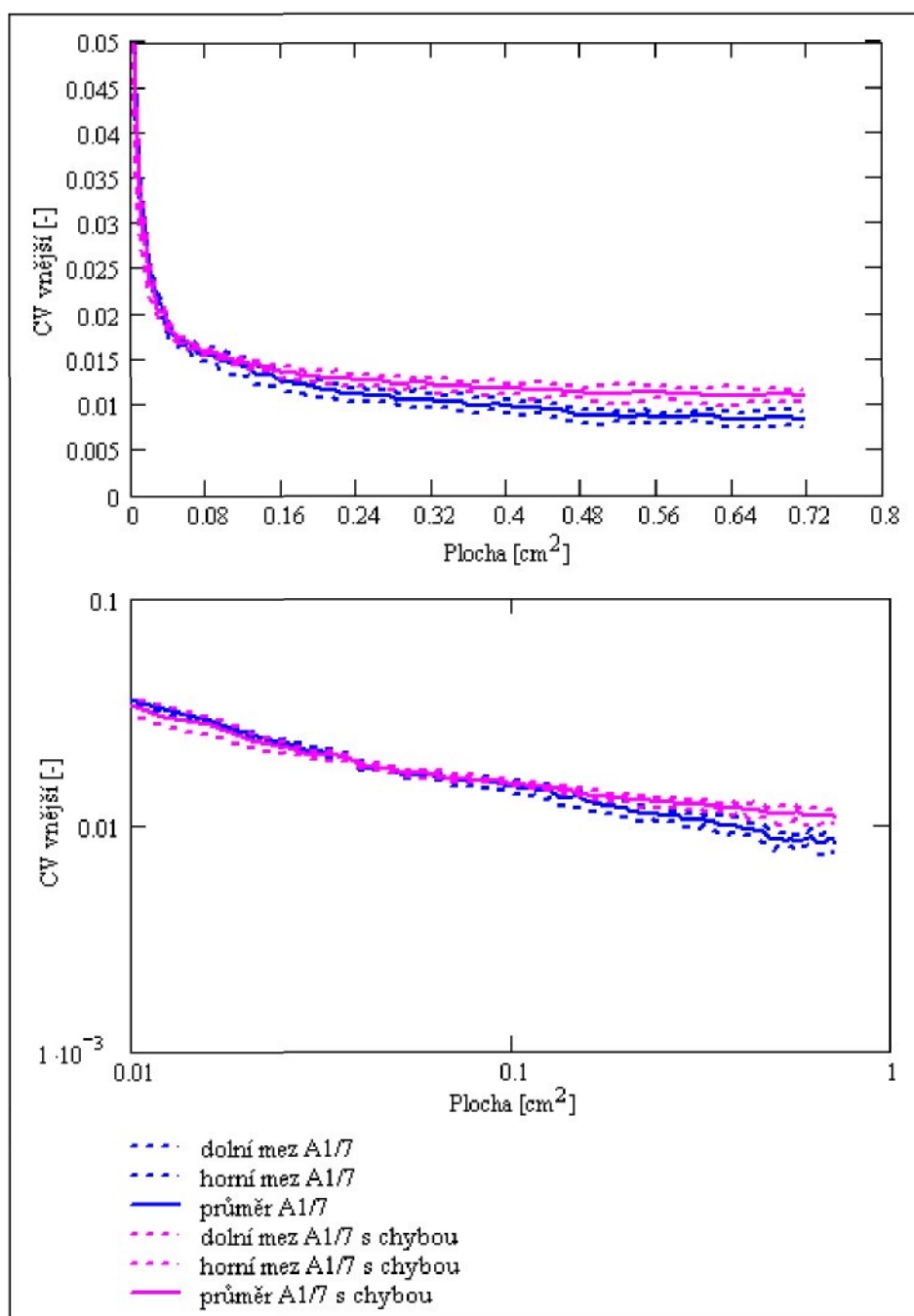


Obr.14: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby A 1/4

Z grafu (14) je patrné, že od plochy 0,18 cm² se výsledky T-testu pohybují mezi hladinami významnosti $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$, proto zde nemůžeme rozhodnout zda je rozdíl středních hodnot statisticky významný. Řešením by mohlo být testování většího množství vzorků, nebo větší velikost hodnocených obrazů.

Na základě výsledku T-testu (kdy: $T < 99,5\%$ kvantil studentova rozdělení) přijímáme tedy hypotézu, že rozdíl středních hodnot PVK testovaných vzorků dobrých a pruhovitých tkanin vazby A 1/4 není statisticky významný. PVK u vzorků (s danou velikostí a vazbou tkaniny) tedy nezachytila nestejnoměrnost sledovaných vzorků tkaniny způsobenou pruhovitostí.

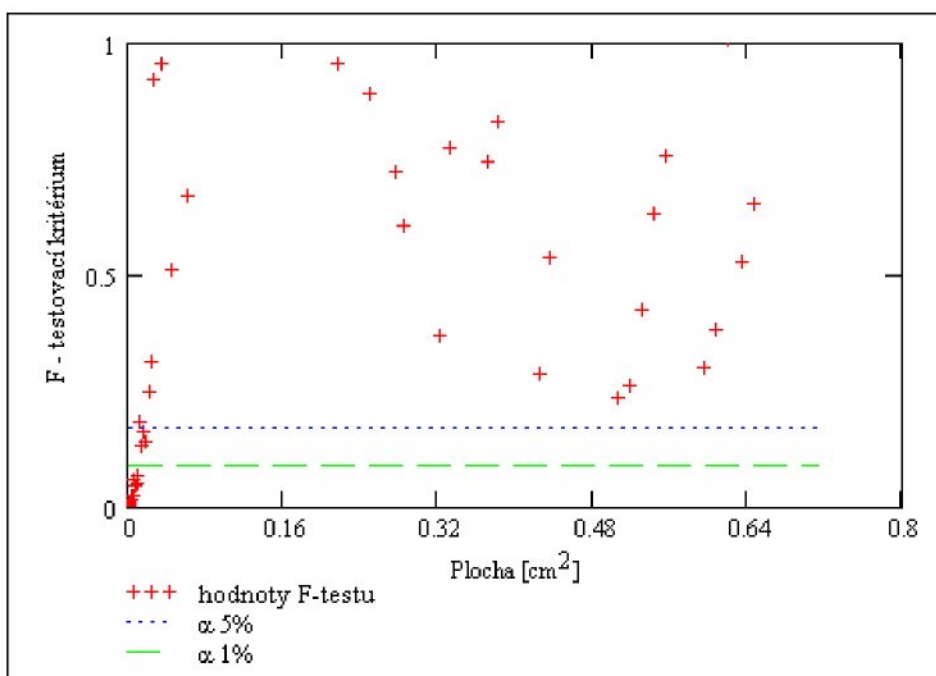
Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (A1/7)



Obr.15: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pruhovitostí) vazby A 1/7 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

U vazby atlasové s menší provázaností a většími flotážemi A 1/7 se ve společném grafu dvou průměrných PVK dobré a tkaniny s chybou pruhovitosti po osnově projevila nesterjnoměrnost (pruhovitost) tkaniny.

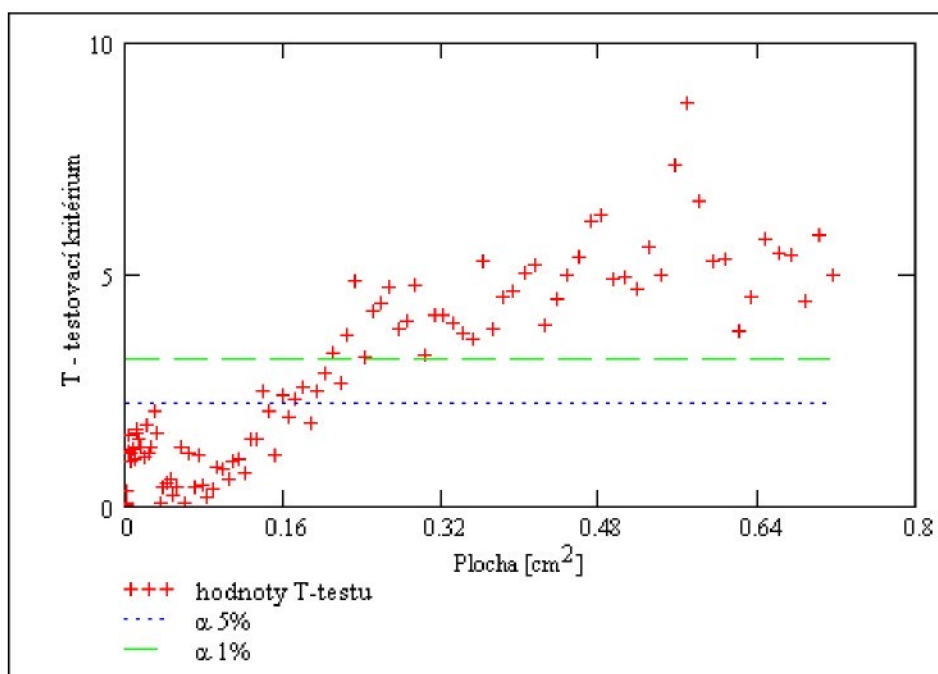
Na velmi malých plochách má sice PVK pruhovité tkaniny menší hodnoty CV vnější, ale později PVK klesá pomaleji, na větších plochách má opět vyšší hodnoty CV vnější a od velikosti sledované plochy čtverců větší než $0,25 \text{ cm}^2$ se intervaly spolehlivosti průměrných PVK nepřekrývají. Tvrzení musí být ověřeno pomocí testovací statistiky dvou souborů dat.



Obr.16: Hodnoty F -testu a kvantilů: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby A 1/7

S výjimkou několika malých ploch hodnoty F -testu leží převážně nad hodnotou 1/99% kvantil F -rozdělení a současně pod hodnotou 99% kvantilu F -rozdělení, tj. rozdíly rozptylů jsou statisticky nevýznamné. Na malých plochách (do $0,01 \text{ cm}^2$) se hodnoty testovacího kritéria nacházejí pod hodnotou 1/99% kvantil F -rozdělení, kde rozdíl rozptylů je statisticky významný. F -testy provádíme, abychom věděli, že můžeme použít uvedený T -test.

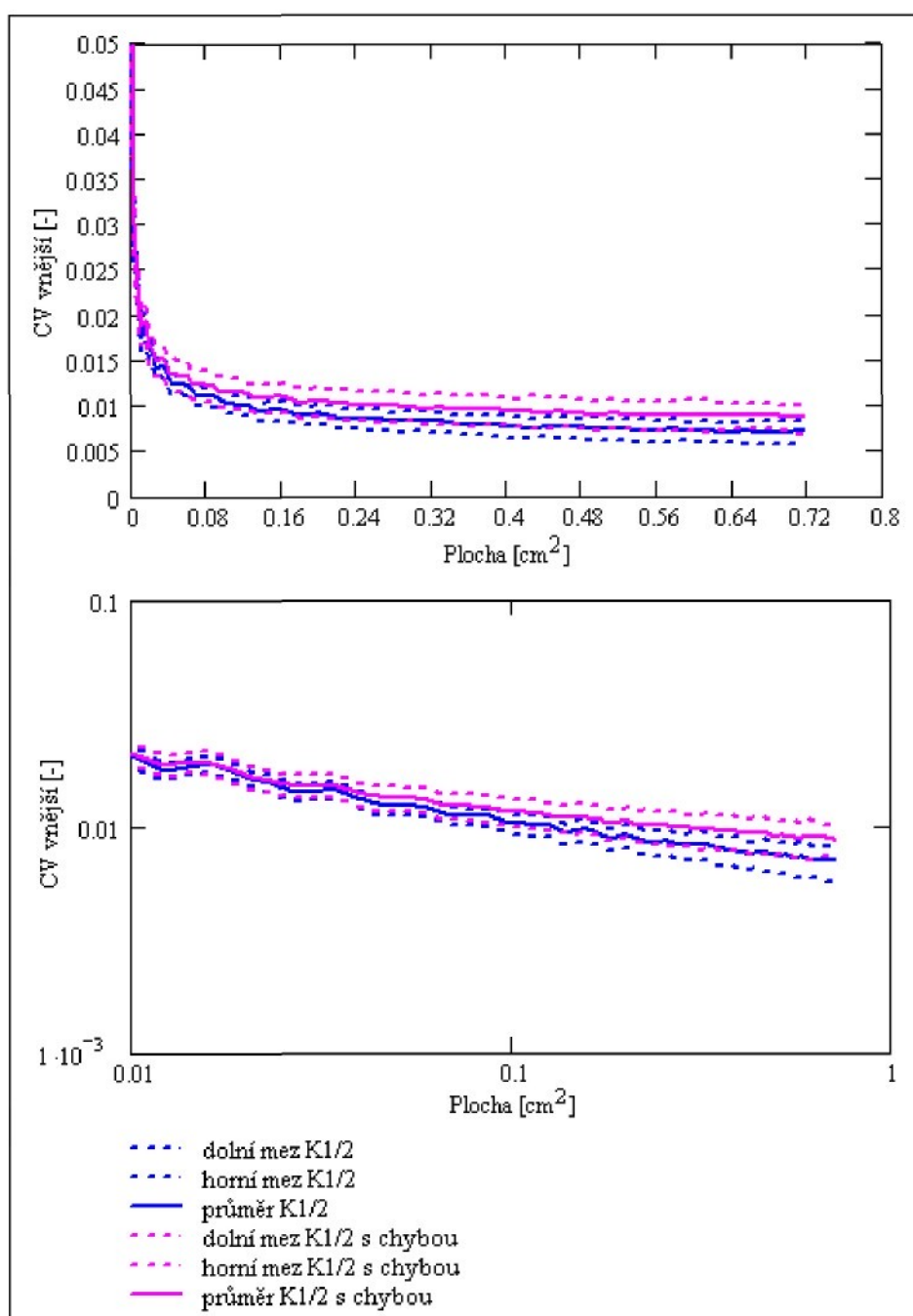
Proto k určení statistické významnosti rozdílu dvou středních hodnot bylo nutné použít dva T-testy. Jeden – určený pro případ nerovnosti rozptylů (viz vztah (17)) byl použit do velikosti plochy sledovaných čtverců $0,00717 \text{ cm}^2$. Klasický dvouvýběrový T-test byl použit od velikosti plochy $0,717 \text{ cm}^2$. Výsledky jsou uvedené na obr.17.



Obr.17: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby A 1/7

Z grafu obr. 17 je patrné, že rozdíl středních hodnot na plochách větších než $0,3 \text{ cm}^2$ je statisticky významný, od této plochy se pohybují hodnoty T- testu nad 99% kvantilem studentova rozdělení. Zde bylo potvrzeno, že vnější plošná variační křivka zachytila nestejnoměrnost (pruhovitost) tkanin.

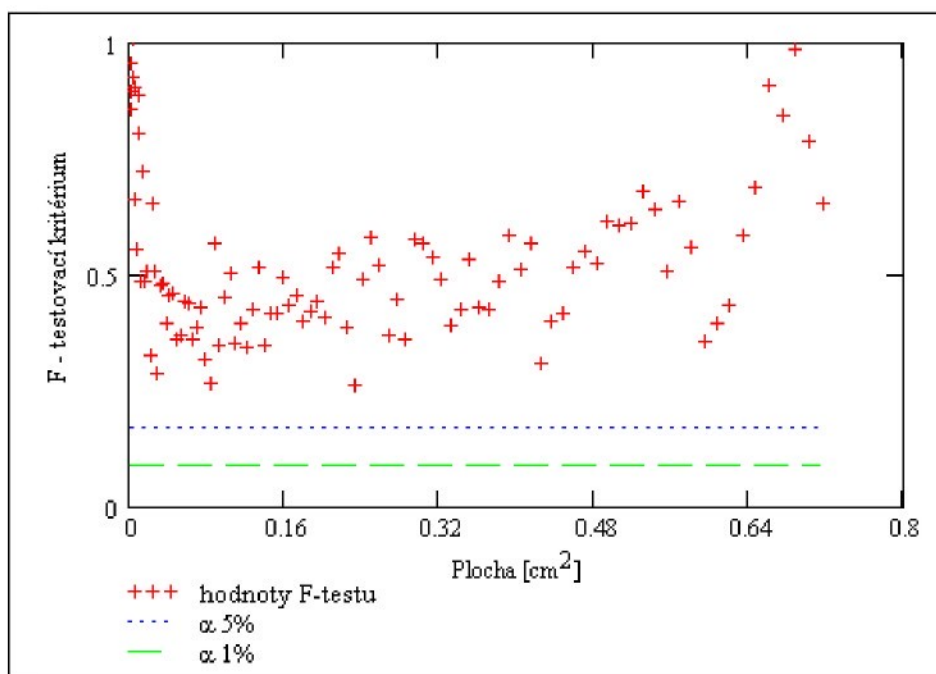
Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (K 1/2)



Obr.18: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pružností) vazby K 1/2 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

Z grafu průměrných PVK kvalitní tkaniny a tkaniny s chybou a jejich intervalů spolehlivosti, které se překrývají by se dalo říci, že křivka nezachytila pružnost chybné tkaniny. Statistickými testy F-testem a T-testem bylo toto tvrzení ověřeno (viz obr.19 a 20).

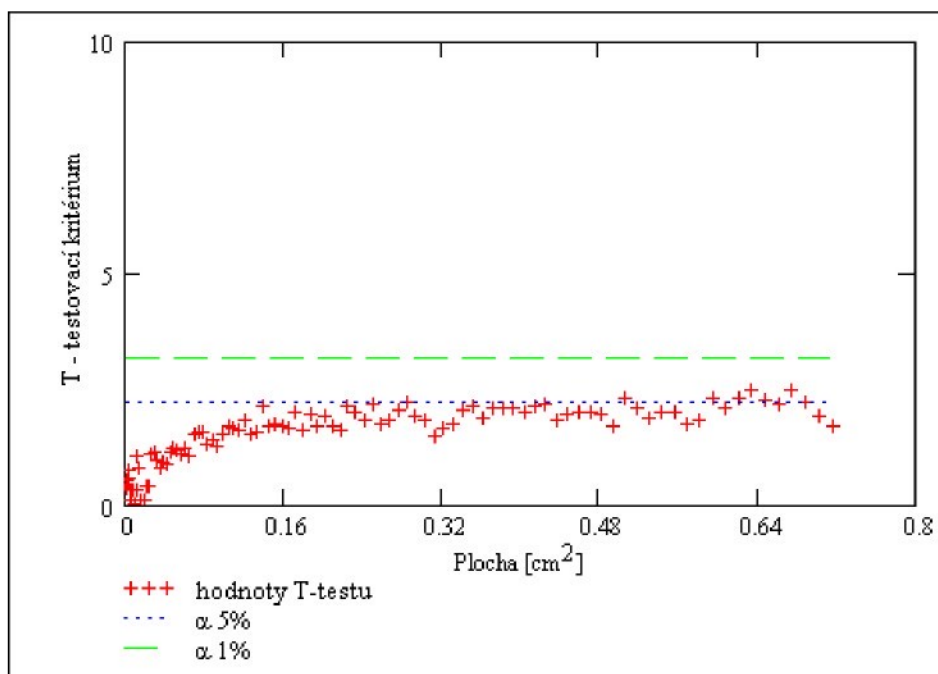
Ve všech grafech průměrných PVK je hodnota variačního koeficientu stupně šedi tkaniny s pruhovitostí vyšší než u tkaniny „bezchybné“ (pouze u vazby s větší střídou a volnější strukturou K 5/5 se průměrné PVK v celé délce prolínají (obr.24)). Pruhovitá tkanina se vyznačuje zvýšenou povrchovou nestejnomořností.



Obr.19: Hodnoty F-testu a kvantilů: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby K 1/2

Hodnoty F-testu leží nad hodnotou 1/99% kvantil F-rozdělení a současně pod hodnotou 99% kvantilu F-rozdělení, tj. rozdíly rozptylů jsou statisticky nevýznamné. Proto použijeme dvouvýběrový T-test, který předpokládá shodu rozptylů.

Z obr. 20 je patrné, že se výsledky T-testu pohybují pod hladinou významnosti $\alpha 5\%$.

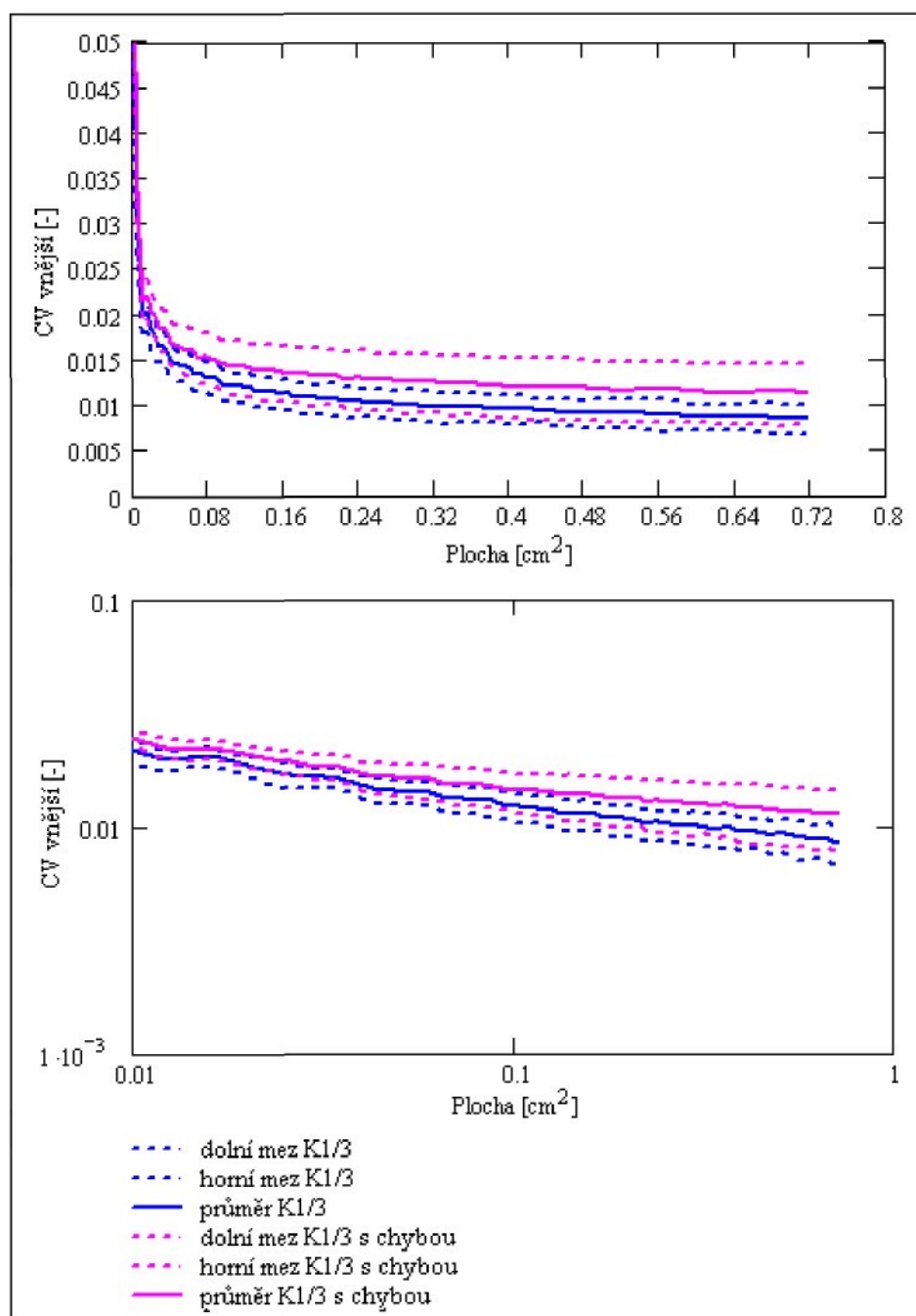


Obr.20: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$

při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby K 1/2

Na základě výsledku T-testu (kdy: $T < 99,5\%$ kvantil studentova rozdělení) přijímáme hypotézu, že rozdíl středních hodnot PVK testovaných vzorků dobrých a pruhovitých tkanin vazby K 1/2 není statisticky významný. PVK u vzorků (s danou velikostí a vazbou tkaniny) tedy nezachytila nestejnoměrnost sledovaných vzorků tkaniny způsobenou pruhovitostí.

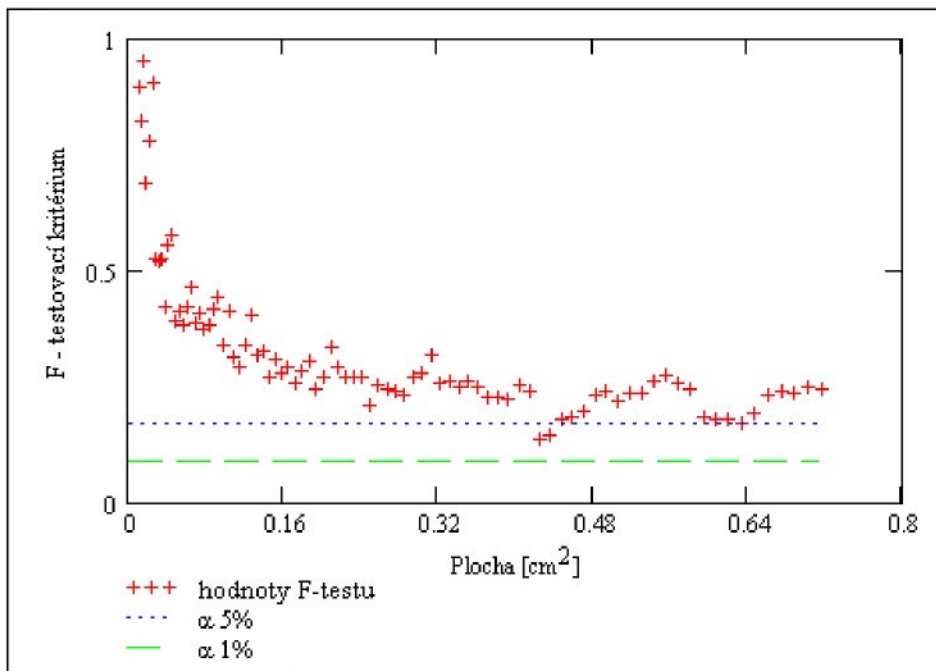
Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (K 1/3)



Obr.21: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pruhovitostí) vazby K 1/3 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

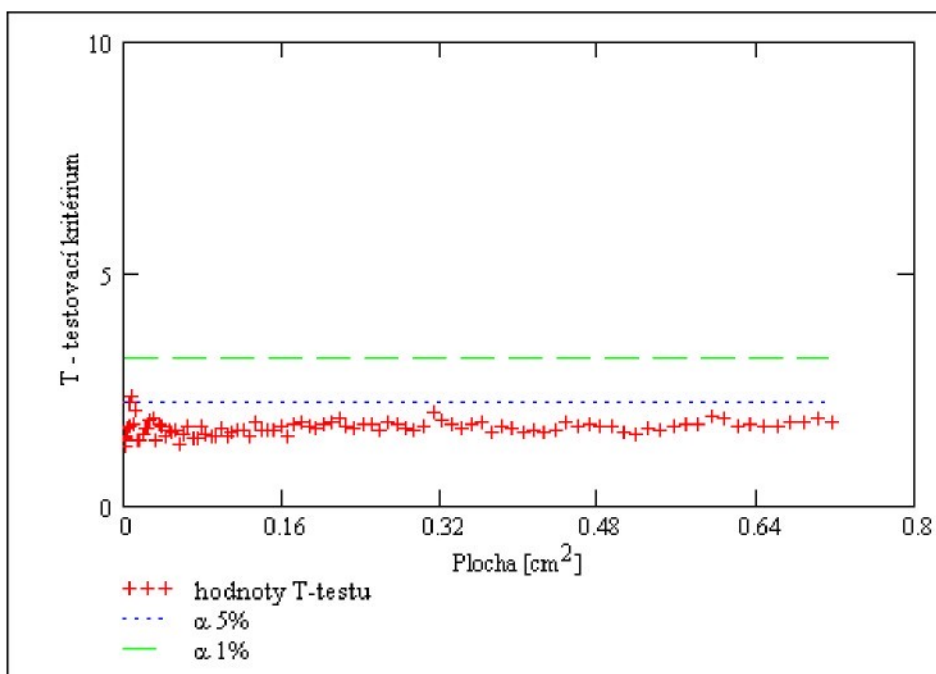
V případě PVK kvalitní tkaniny a tkaniny s chybou vazby K 1/3 je z obr.21 opět jasné, že křivka nezachytila nestejnoměrnost chybné tkaniny.

Jejich 95% intervaly spolehlivosti se v celé ploše překrývají a i když má PVK chybné tkaniny opět vyšší hodnoty CV vnější bylo statistickými testy F-testem a T-testem (viz obr.22 a 23) ověřeno, že se zde pruhovitost neprojevila.



Obr.22: Hodnoty F-testu a kvantilů: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$
při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby K 1/3

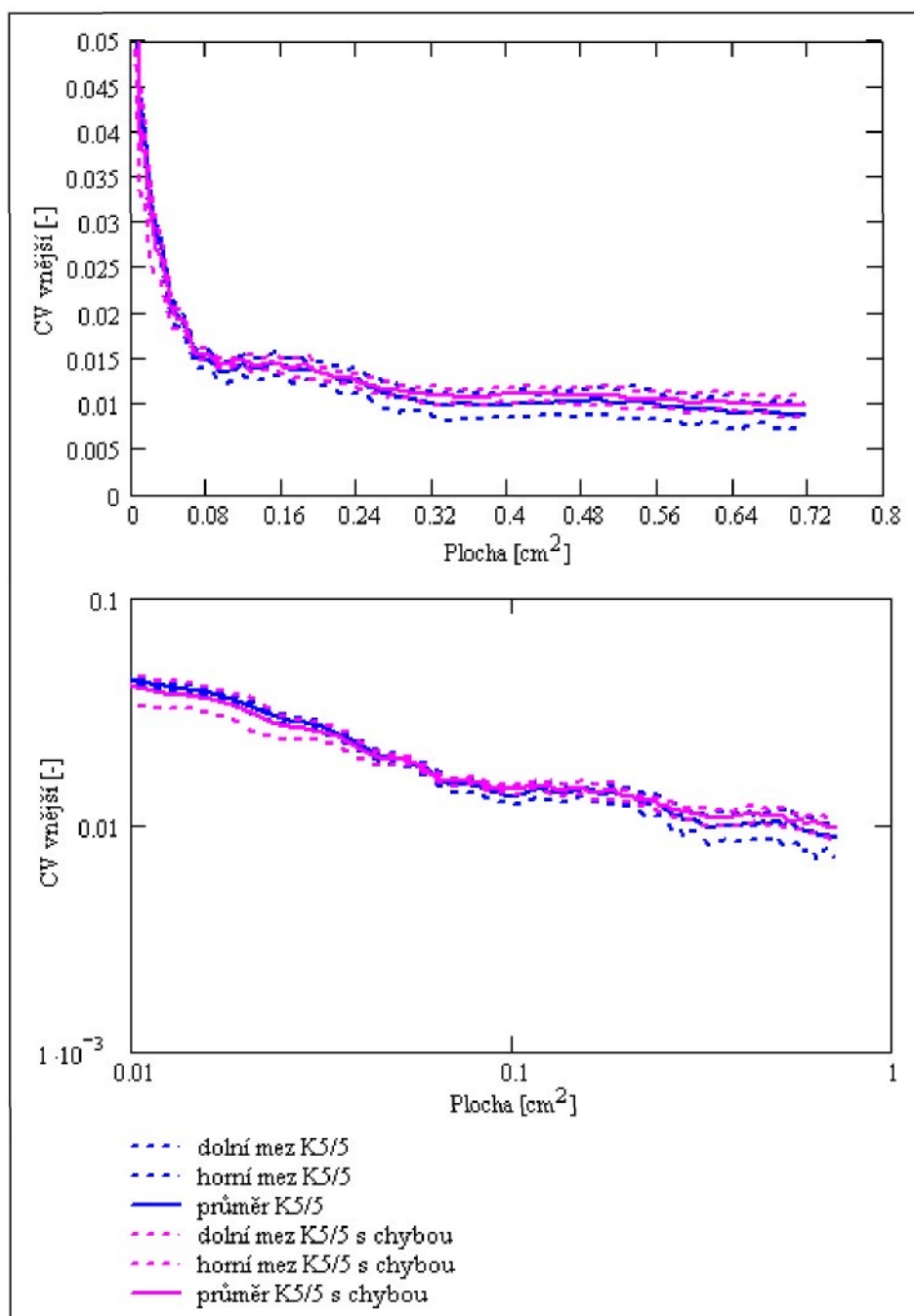
Hodnoty F-testu leží převážně nad hodnotou 1/99% kvantil F-rozdělení a současně pod hodnotou 99% kvantilu F-rozdělení, tj. rozdíly rozptylů jsou statisticky nevýznamné.



Obr.23: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby K 1/3

Z grafu (obr.23) je patrné, že se výsledky T-testu pohybují pod hladinou významnosti $\alpha 5\%$.

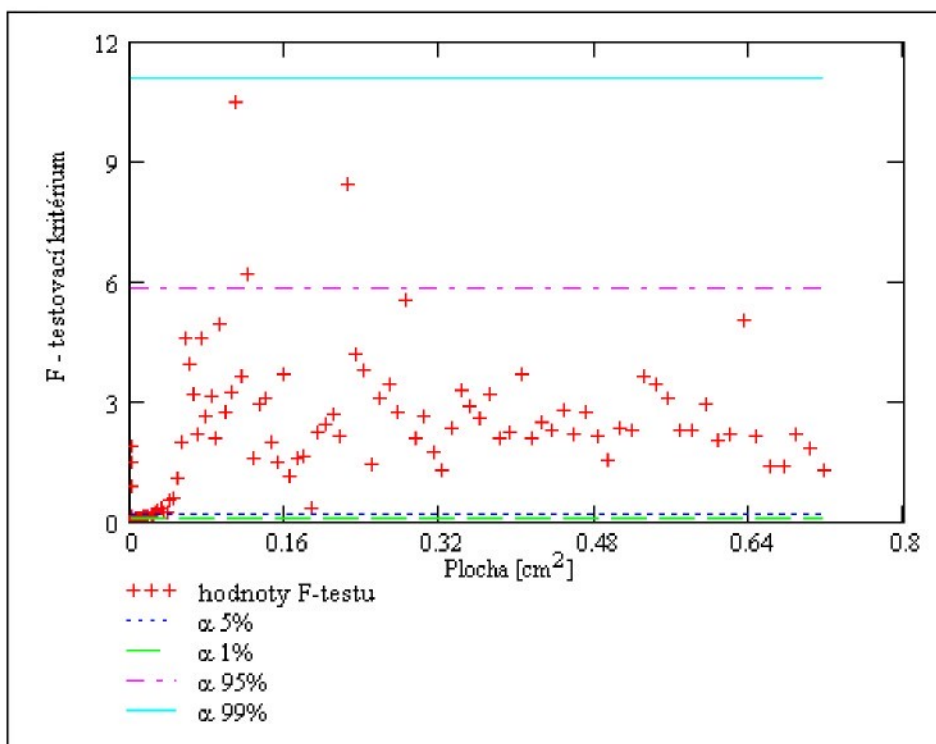
Na základě výsledku T-testu (kdy: $T < 99,5\%$ kvantil studentova rozdělení) přijímáme hypotézu, že rozdíl středních hodnot PVK testovaných vzorků dobrých a pruhovitých tkanin u vazeb K 1/2 a K 1/3 není statisticky významný. PVK u vzorků (s danou velikostí a vazbou tkaniny) tedy nezachytily nestejnomořnost sledovaných vzorků tkanin způsobenou pruhovitostí.

Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (K 5/5)

Obr.24: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pruhovitostí) vazby K 5/5 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

Průměrné PVK vzorků K 5/5 dobré i pruhovité tkaniny, se prolínají a jejich 95% intervaly spolehlivosti se opět překrývají. U keprové vazby s větší střídou se neprojevuje rozdílná povrchová nestejnoměrnost u tkanin obou kvalit (hodnoty *CV vnější* se přibližují).

Neprojevuje se zde pruhovitost tkanin a zdá se nedocházet ani k žádnému periodickému průběhu PVK, proto se dá vyhodnotit, že křivky nezachytily ani výraznou pruhovitost v pravém směru charakteristickou pro tuto vazbu tkaniny.

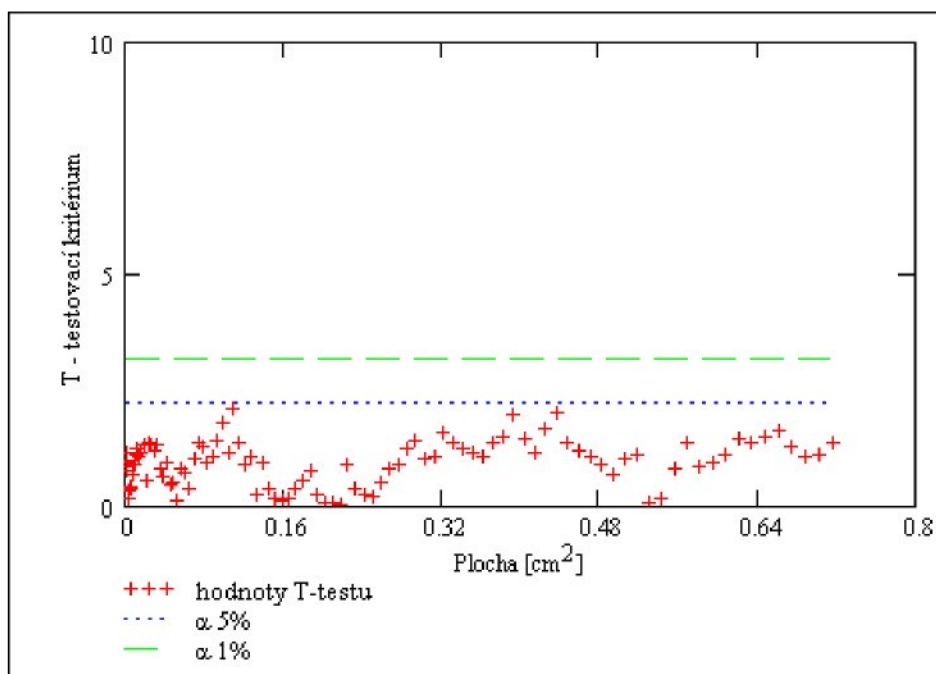


Obr.25: Hodnoty F-testu a kvantily: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby K 5/5

S výjimkou několika malých ploch hodnoty F-testu leží převážně nad hodnotou 1/99% kvantil F-rozdělení a současně pod hodnotou 99% kvantilu F-rozdělení, tj. rozdíly rozptylů jsou statisticky nevýznamné. Na malých plochách (do 0,02 cm²) se hodnoty testovacího kritéria nacházejí pod hodnotou 1/99% kvantil F-rozdělení, kde rozdíl rozptylů je statisticky významný.

V případě pouze této keprové vazby s většími flotážemi se rozdíly rozptylů pohybují v celém rozsahu do hodnoty 99% kvantilu F-rozdělení, jak je vidět na obr.25, kde je tato hodnota znázorněna konstantou (v ostatních grafech F-testů nemusely být hodnoty 95% a 99% kvantilu F-rozdělení vyneseny, protože se hodnoty rozdílu rozptylů nepohybovaly tak vysoko).

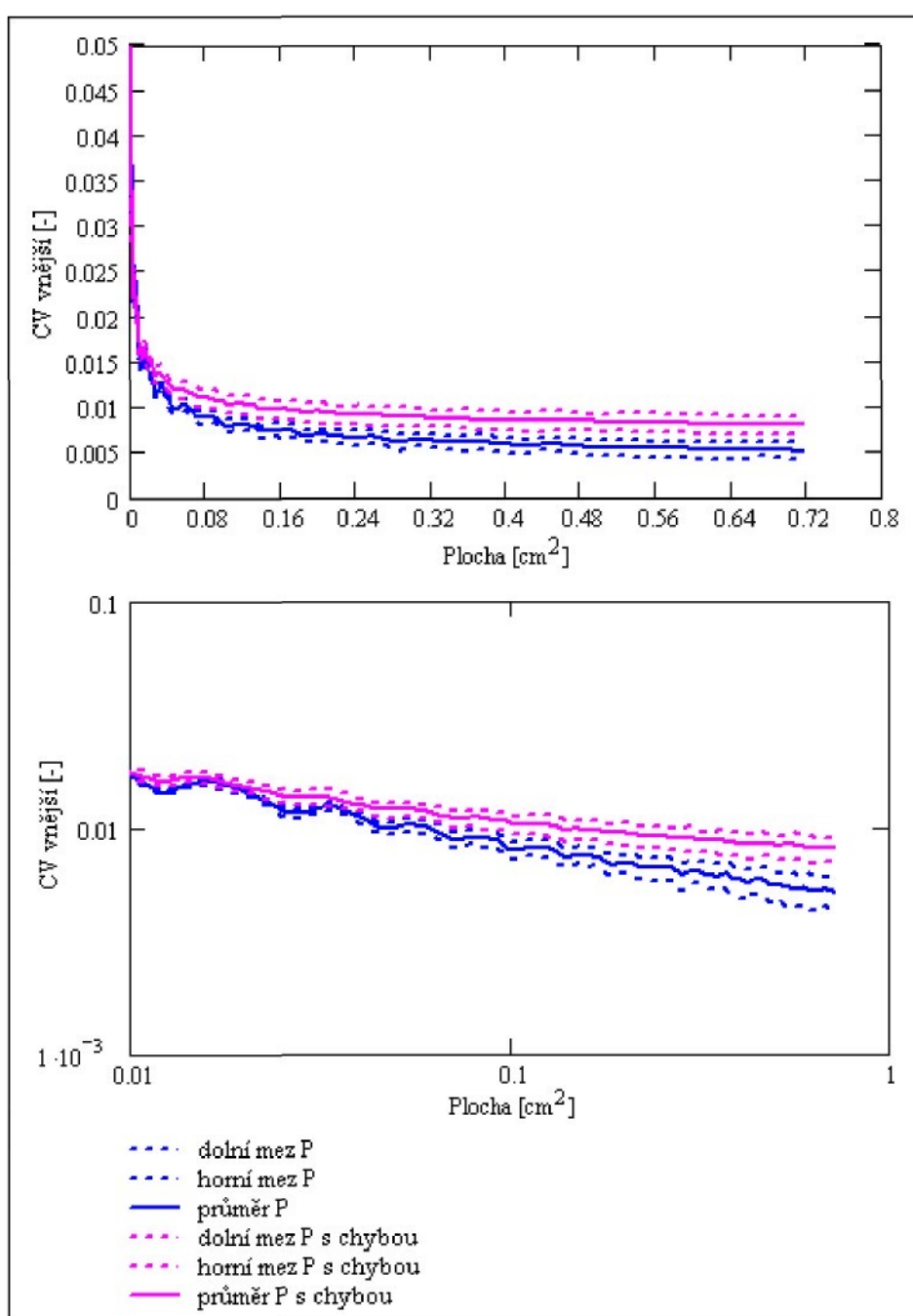
F-testy jsou prováděny, aby bylo patrné proč je použit uvedený T-test, v tomto případě testovací kritérium, které předpokládá shodu rozptylů.



Obr.26: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby K 5/5

Z grafu 26 je patrné, že se výsledky T-testu pohybují pod hladinou významnosti $\alpha = 5\%$. Na základě výsledku T-testu (kdy: $T < 99,5\%$ kvantil studentova rozdělení) přijímáme hypotézu, že rozdíl středních hodnot PVK testovaných vzorků dobrých a pruhovitých tkanin u vazeb K 5/5 není statisticky významný. PVK u vzorků (s danou velikostí a vazbou tkaniny) tedy nezachytily nestejnoměrnost sledovaných vzorků tkanin způsobenou pruhovitostí.

Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (plátňová vazba)

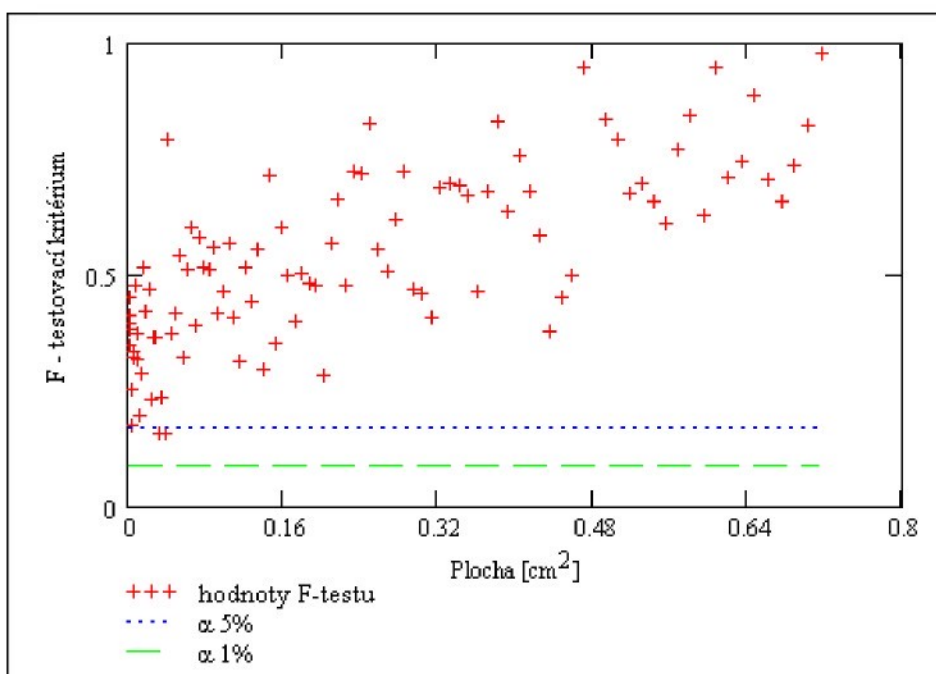


Obr.27: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pruhovitostí) vazby P 1/1 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

Průměrné PVK zkonstruované z hodnot *CV vnější* u vzorků tkanin v plátňové vazbě zachycují nestejnoměrnost způsobenou pruhovitostí. PVK vadné tkaniny má vyšší hodnoty *CV vnější*.

Už od plochy $0,08 \text{ cm}^2$ se intervaly spolehlivosti nepřekrývají. Rozdíl střednicích hodnot PVK od výše uvedených ploch byl potvrzen i statisticky.

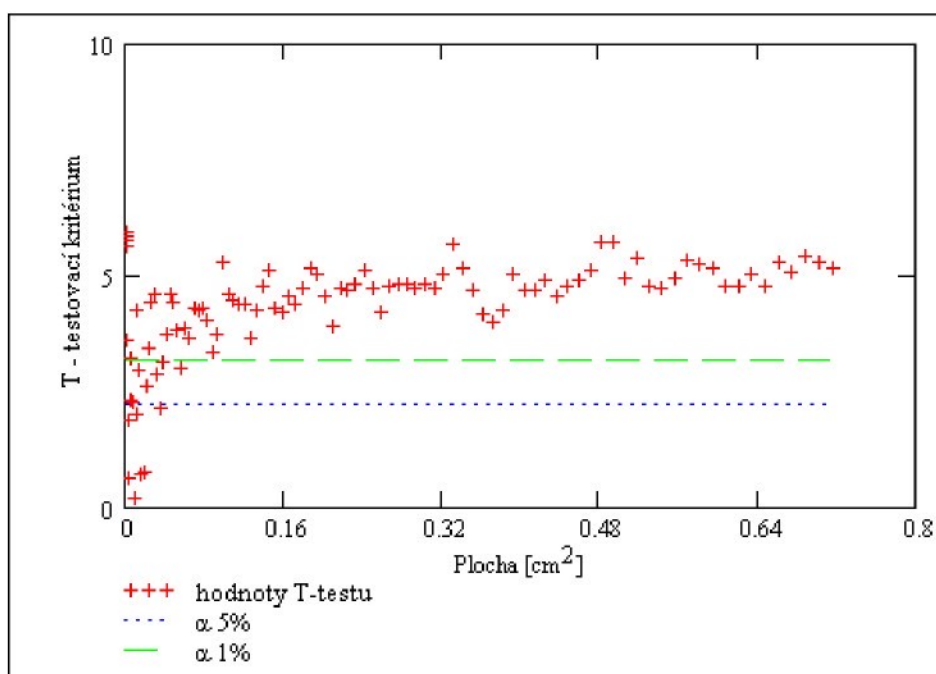
Na malých plochách je zároveň patrný mírný zvlněný průběh průměrných PVK, který by mohl být způsoben vazbou tkaniny, i když v případě husté a méně porézní plátové vazby se zdá být nesteroměrnost způsobená vazbou tkaniny nepravděpodobná.



Obr.28: Hodnoty F -testu a kvantilů: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby P 1/1

Hodnoty F -testu se opět nacházejí nad hodnotou 1/99% kvantil F -rozdělení a současně pod hodnotou 99% kvantilu F -rozdělení, tj. rozdíly rozptylů jsou statisticky nevýznamné.

Jinak řečeno rozdíly rozptylů nejsou významné a znovu je použit T -test pro shodu rozptylů.

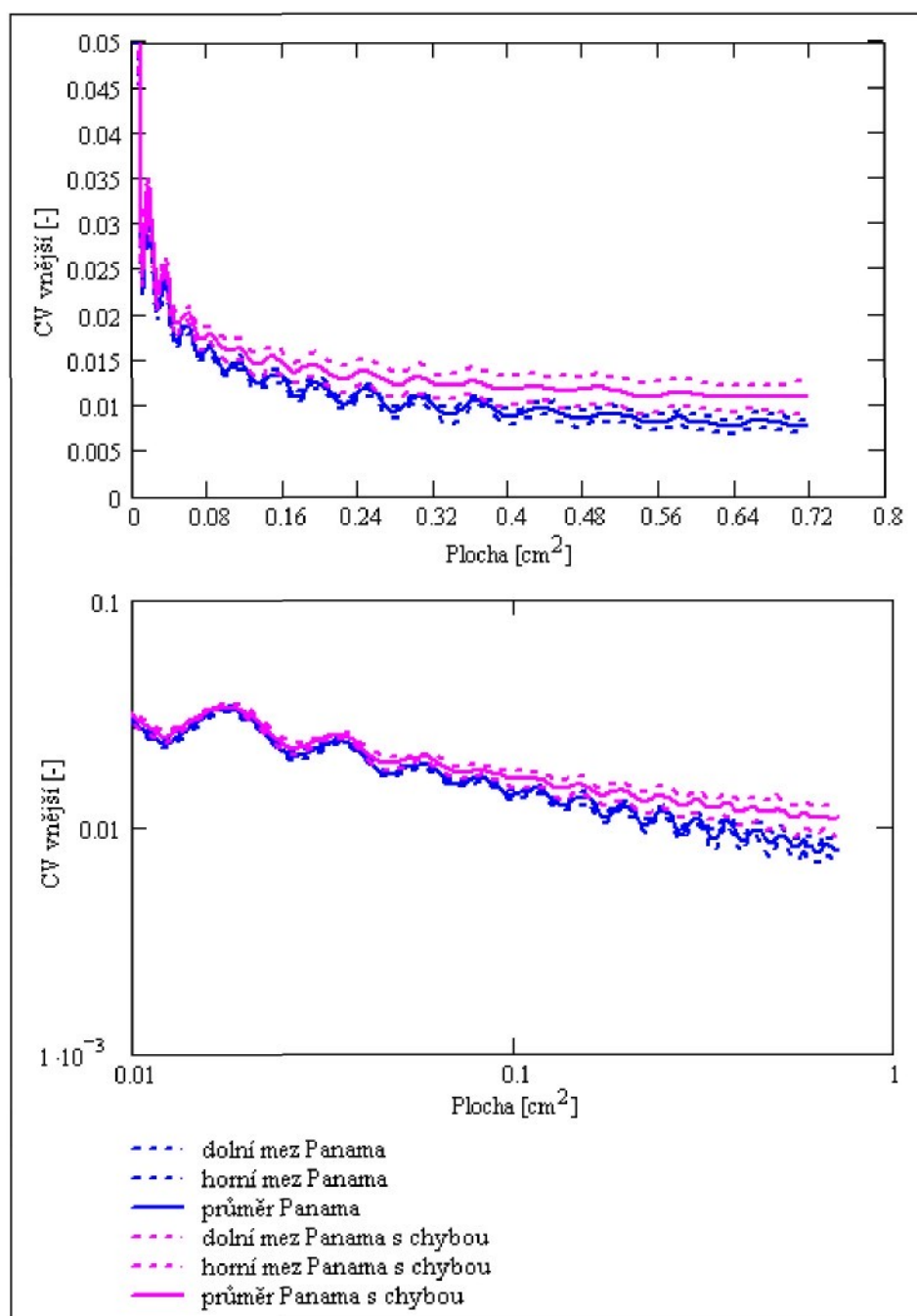


Obr.29: Hodnoty dvouvýběrového T -testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby A 1/4

V grafu 29 se projevuje výrazný rozdíl středních hodnot již na plochách větších než $0,08 \text{ cm}^2$. Od této plochy se pohybují hodnoty T -testu nad 99% kvantilem studentova rozdělení, rozdíl středních hodnot je statisticky významný.

Zde bylo potvrzeno, že vnější plošná variační křivka zachytila nestejnoměrnost (pruhovitost) tkanin.

Průměrné PVK a jejich intervaly spolehlivosti (PA 2/2)

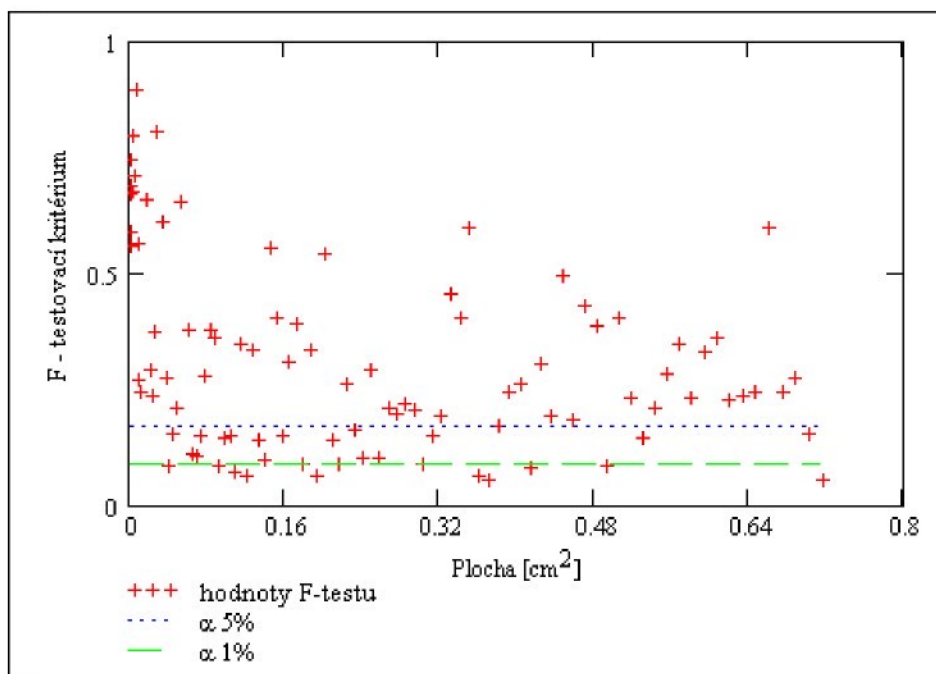


Obr.30: Graf průměrných PVK dvou tkanin (dobré a s pružností) vazby PA 2/2 - klasický a logaritmický souřadnicový systém

V grafu průměrných PVK dvou tkanin obou kvalit u vazby panamy se na malých plochách nejvíce projevuje vliv vazby. Pro PVK této vazby je charakteristický výrazný zvlněný průběh až do plochy 0,5 cm².

Od této velikosti posuzovaných čtvercových ploch dochází k zestejnoměnění průběhu křivek a opět se potvrzuje, že na větších plochách jsou hodnoty CV vnější nižší.

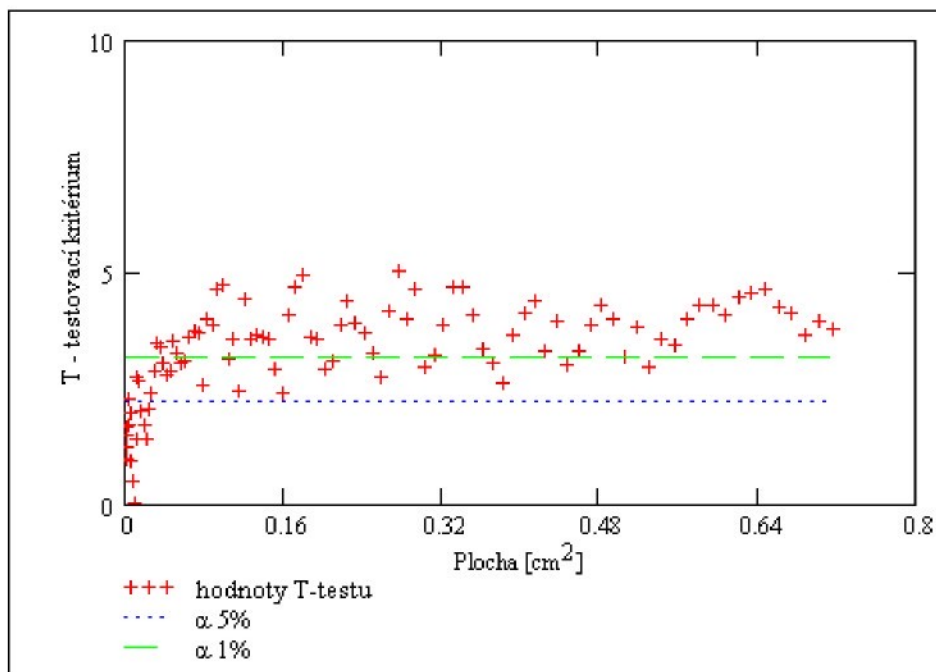
Intervaly spolehlivosti se překrývají a zároveň na některých místech na větších plochách nepřekrývají. V případě hodnocení vzorků vazby panamy není zachycena nestejnoměrnost tkaniny způsobená pruhovitostí, ale pouze výrazně zachycen vliv vazby tkaniny.



Obr.31: Hodnoty F -testu a kvantily: $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ vzorků tkanin vazby PA 2/2

Hodnoty F -testu leží střídavě nad i pod hodnotou 1/99 % kvantil F -rozdělení, nelze rozhodnout zda rozdíl rozptylů je statisticky významný. Rozdíl rozptylů je nevýznamný pouze na velmi malých plochách 0,04 cm².

Na základě výsledků F -testu byly pro testování významnosti rozdílů středních hodnot využity dva typy T -testů (16, 17). Výsledky jsou uvedené na obr.32.



Obr.32: Hodnoty dvouvýběrového T-testu a kvantilu $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$

při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$ - tkaniny vazby PA 2/2

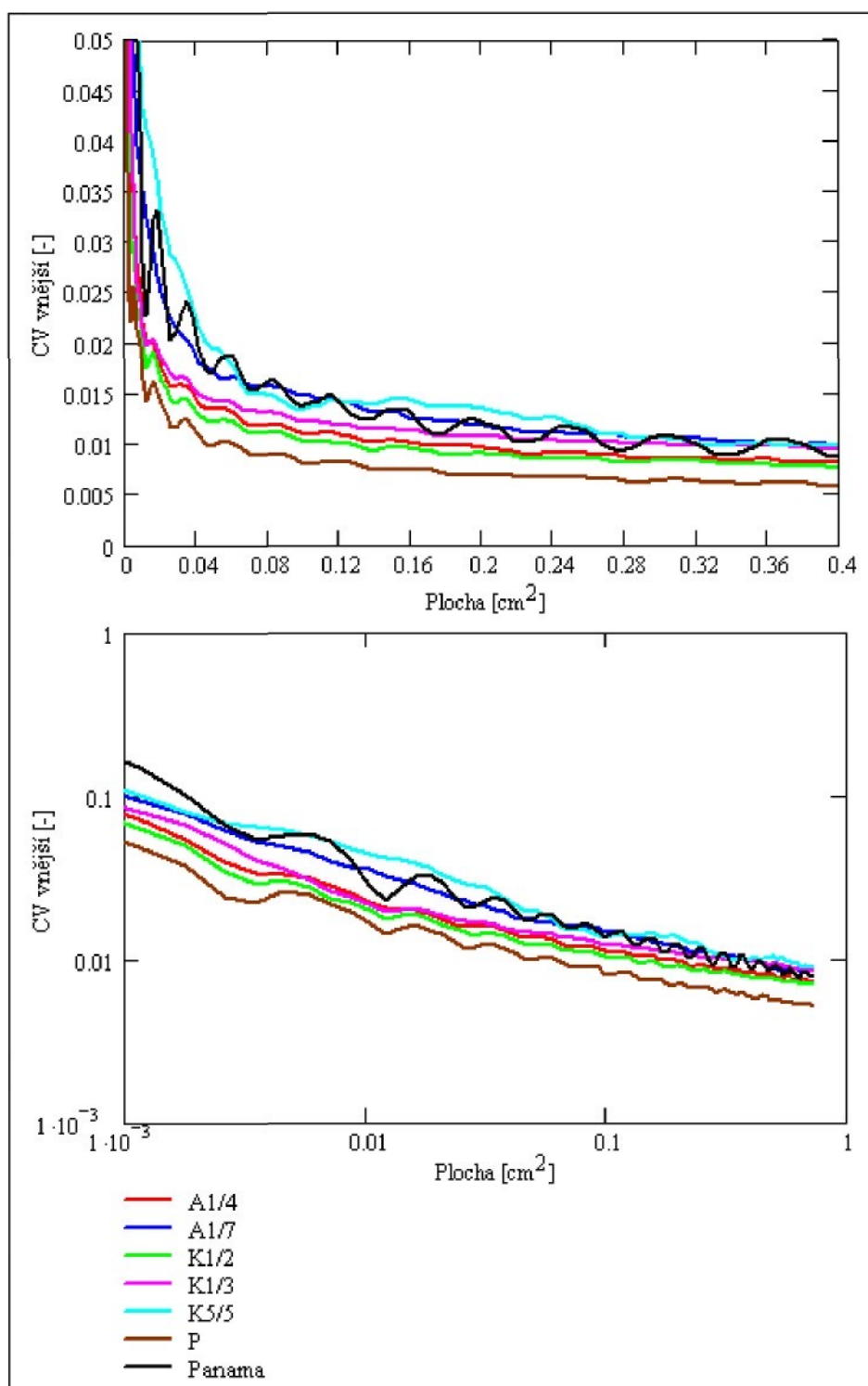
Rozdíl středních hodnot na plochách větších než $0,5 \text{ cm}^2$ je statisticky významný, ale do této hodnoty nelze rozhodnout. Pomocí T-testovacího kritéria bylo ověřeno, že PVK u vazby panamy nezachytily nestejnóměrnost způsobenou pruhovitostí. Řešením je hodnocení většího počtu vzorků, příp. hodnocení větší plochy vzorku.

Je patrné, že se zde projevuje právě vliv vazby, kdy u takto porézní tkaniny dochází k většímu prosvítání tmavého pozadí mezi osnovními a útkovými nitěmi.

5.6.2 Hodnocení vlivu vazby

Cílem práce bylo rovněž stanovit vliv vazby na průběh PVK. Proto byly porovnávány průměrné PVK bezchybných tkanin všech vazeb mezi sebou. Dále byly vybrány a spolu porovnány PVK s intervaly spolehlivosti zkonstruované z obrazů vzorků dobrých tkanin v různých vazbách (v zastoupení je alespoň jedna průměrná PVK od každého typu vazby) a opět řešen vliv vazby.

Porovnání PVK všech testovaných vazeb kvalitních tkanin



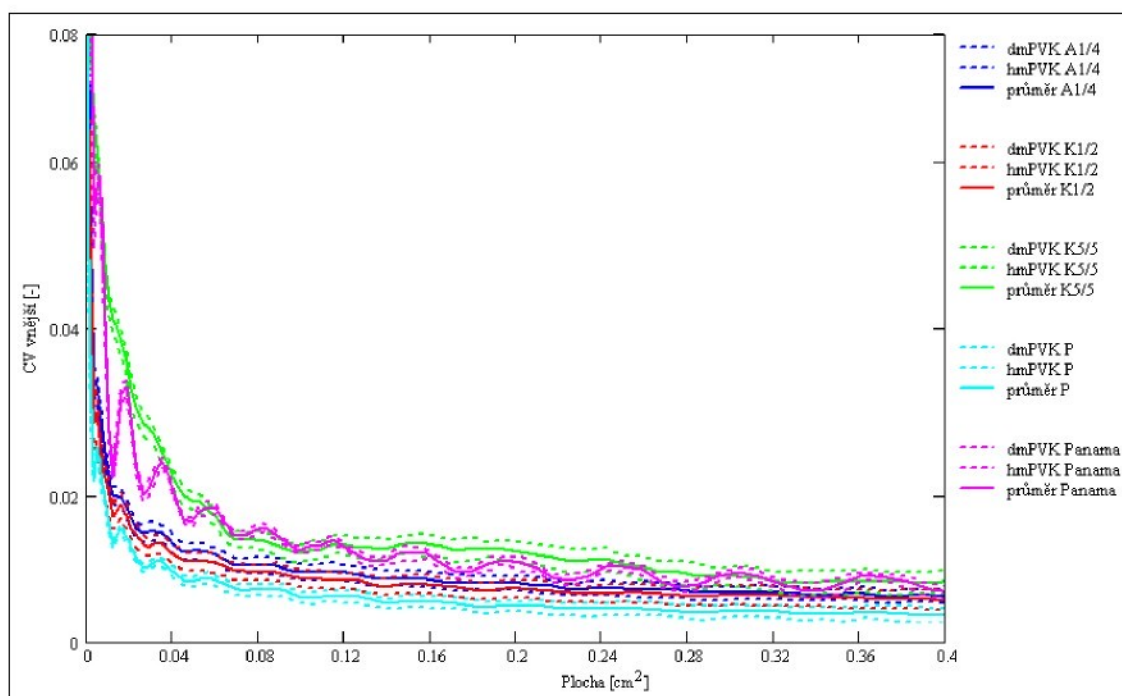
Obr.33: Graf průměrných PVK kvalitních tkanin (všech sedmi testovaných vazeb tkanin) klasický a logaritmický souřadnicový systém.

5.6.3 Vyhodnocení všech průměrných PVK

Z porovnání průměrných PVK všech vazeb testovaných kvalitních tkanin je patrná plynulá snižující se tendence (nižší hodnoty *CV vnější*) všech křivek se zvětšující se hodnocenou plochou čtverců obrazu vzorku. Nejnížší hodnoty variačních koeficientů středních stupňů šedi mezi stejně velkými čtvercovými plochami jsou naměřeny u vzorků plátňové vazby, kde díky nejvyššímu stupni provázání osnovních a útkových nití dochází k minimálnímu prosvítání tmavého pozadí při skenování vzorků. Dále se zvyšují hodnoty *CV vnější* u keprů s vyššími střidami vazeb K 1/2Z a K 1/3Z a atlasů A 1/4(2) a A 1/7(5). Průměrné PVK těchto tkanin mají plynulý velmi podobný průběh. Nejvyšší nestejnomořnost je zachycena u vzorků s keprovou vazbou (K 5/5Z) zřejmě díky flotážím a volnější struktuře vazby

Vliv vazby se nejvíce projevuje u vzorků panamy výrazným zvlněným průběhem PVK, který je způsoben prosvítáním černého pozadí mezi osnovními a útkovými nitěmi ve střídě vazby.

U plátna se podobné periodické zvlnění na malých plochách projevuje také, ale v menším rozsahu než u panamy, která je vlastně zdvojeným plátnem. Zdá se jde opět o projev vlivu vazby, ale u ostatních vzorků jiných vazeb je tato tendence nepatrná.



Obr.34: Graf průměrných PVK dobrých tkanin s jejich intervaly spolehlivosti (A1/4, K1/2, K5/5, P 1/1, PA 2/2)

5.7 Semivariogramy

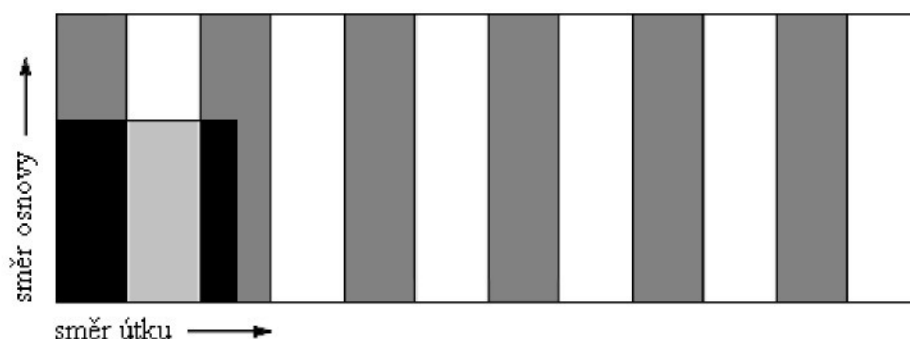
Vedle vnějších plošných variačních křivek byly v prostředí Matlab u všech testovaných vzorků tkanin obou kvalit (viz kap.2.4.2) zkonstruovány (dle vztahu 12) „centrované“ semivariogramy ve směru řádků a sloupců.

5.7.1 Nastavení programu

Byl zvolen krok 60, tzn. plocha vzorku sledovaná programem o velikosti 1000 x 1000 obrazových bodů byla rozdělena na 60 x 60 obrazových bodů.

Odpovídající plocha čtverce je 0,508 x 0,508 cm (0,258 cm²).

U vzorků shodné kvality a vazby byl vytvořen průměrný semivariogram v daném směru. Byl sledován vliv vazby tkaniny na jeho průběh. Dále byly porovnány semivariogramy u tkanin stejné vazby a odlišných kvalit a hodnocena schopnost této statistické funkce zachytit nestejnomyšlnost (pruhovitost) tkanin.

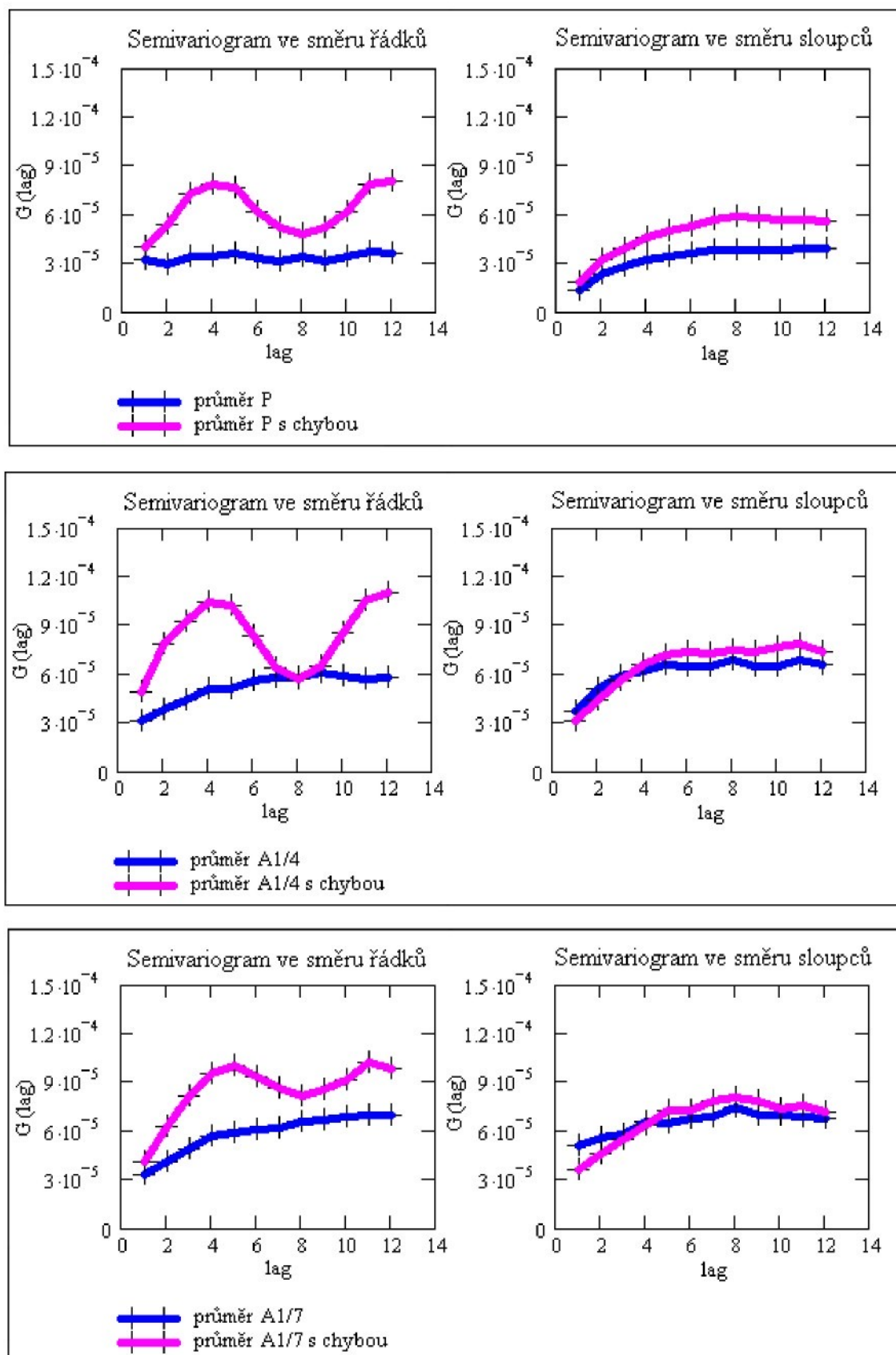


Obr.35: Schéma svislých pruhů ve vadné tkanině se zvýrazněnou čtvercovou plochou hodnocenou programem (po šíři cca 2,1 pruhu)

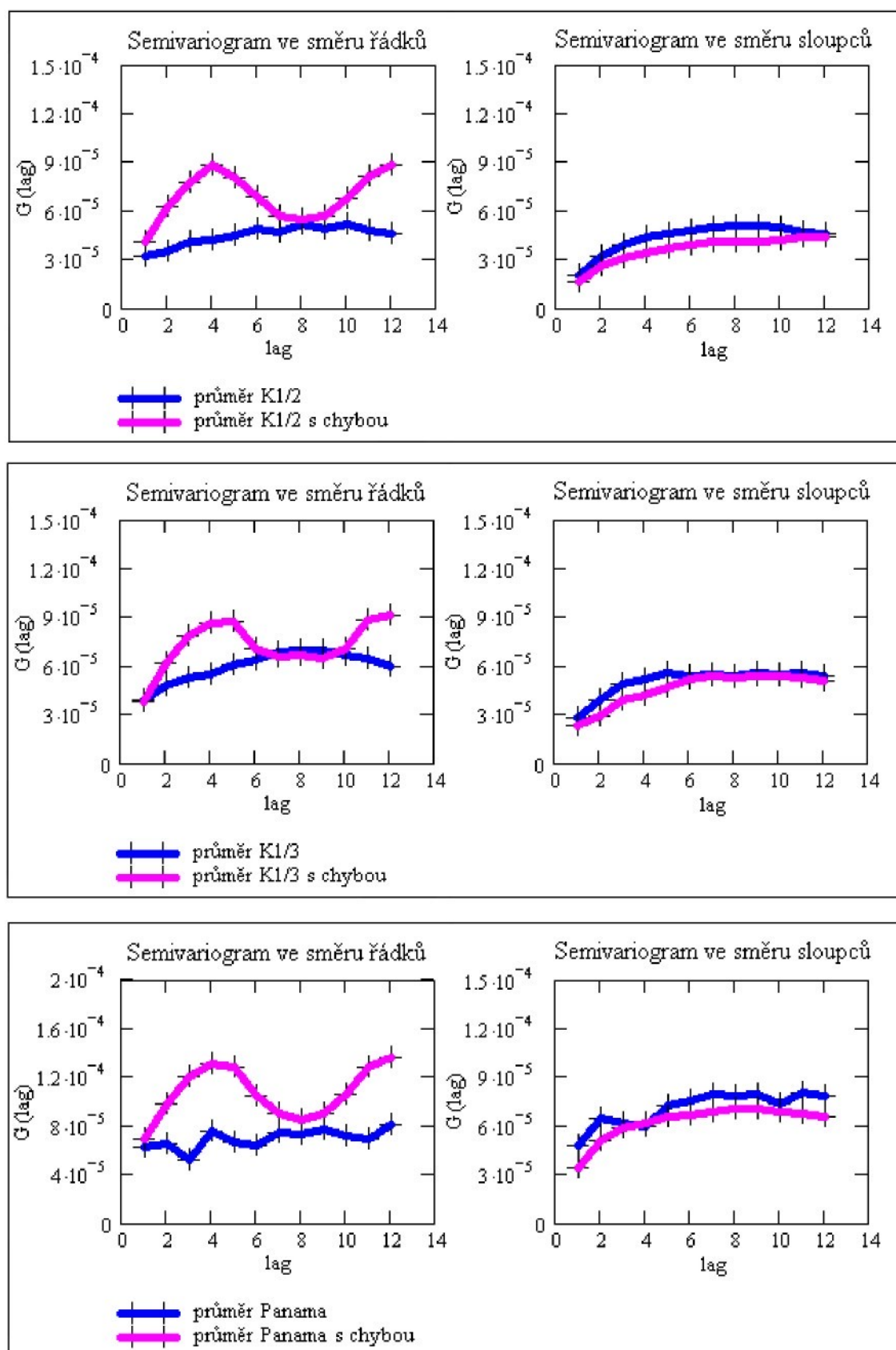
5.7.2 Grafy semivariogramů

Již z prvního grafu semivariogramů (obr.36) je patrný výrazný zvlněný průběh u semivariogramu vadné (pruhovité) tkaniny postupujícího ve směru řádků. Zde program hodnotí vzorky chybných tkanin ve směru útku (přes podélné pruhy ve tkanině). Semivariogram ve směru sloupců hodnotí čtvercové plochy ve směru osnovy (podél pruhů), proto se změny barevného odstínu v pruzích neprojevují.

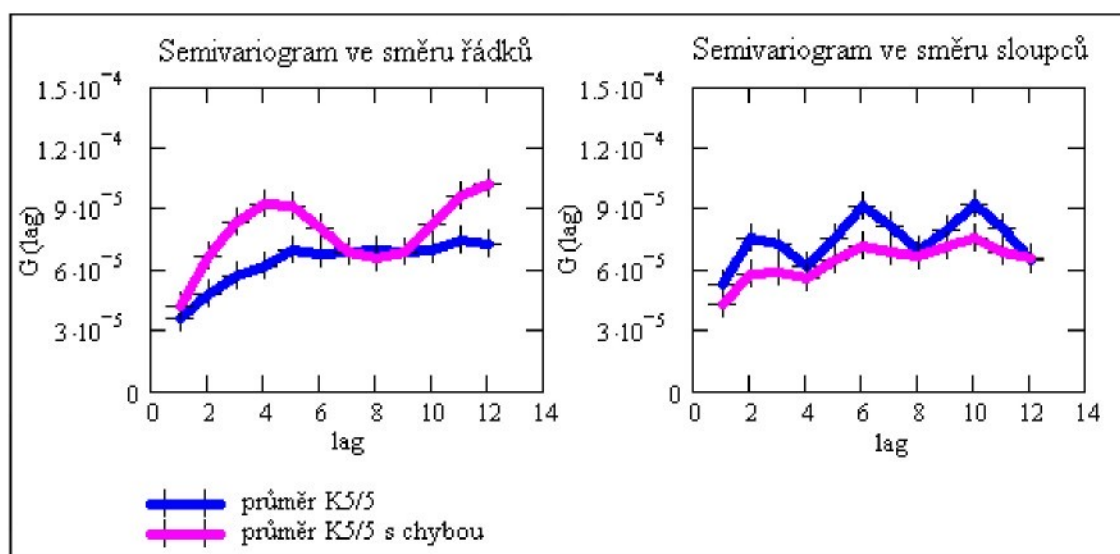
Šířka dvou pruhů zachycených semivariogramem u vzorků pruhovitých tkanin (vzdálenost mezi dvěma vrcholy periodického průběhu) odpovídá lag = 8. byla pro ověření jednoduše vypočítána podle vztahu: (Šířka pruhu [pix] / krok 60)*2



Obr.36: Porovnání průběhu průměrných semivariogramů ve směru sloupců a řádků dobrých tkanin a tkanin s vadou pruhovitosti vazeb P 1/1, A 1/4, A 1/7



Obr.37: Porovnání průběhu průměrných semivariogramů ve směru sloupců a řádků dobrých tkanin a tkanin s vadou pruhovitosti vazeb K 1/2, K 1/3, PA 2/2



Obr.38: Porovnání průběhu průměrných semivariogramů ve směru sloupců a řádků dobrých tkanin a tkanin s vadou pruhovitosti vazby K 5/5

Semivariogram ve směru sloupců u vazby keprové (K 5/5) (obr.38) na rozdíl od PVK (obr.24) zachytil výraznou pruhovitost v pravém směru charakteristickou pro tuto vazbu tkaniny.

5.8 Shrnutí výsledků

Z grafu průměrných PVK dvou tkanin obou kvalit je patrné, že u většiny vazeb se intervaly spolehlivosti průměrných PVK dobrých a tkanin s vadou překrývají.

PVK nezachycují pruhovitost tkanin ve sledovaném obraze velikosti $8,46 \times 8,46$ cm, při tomto množství vzorků a nastavení programu při hodnocení obrazu. Statistickými testy bylo toto tvrzení ověřeno (viz příloha 1).

Hodnoty CV vnější jsou vyšší u vazeb tkanin s větší střídou a nižším stupněm provázání, tyto testované tkaniny mají vyšší povrchovou nestejnomořnost. Nejvyšší hodnoty CV vnější byly naměřeny u vzorků K 5/5Z.

Na průběh PVK měla vliv vazba tkaniny vzorků panamy (u tkanin obou kvalit), kdy výrazně kolísají hodnoty CV vnější, což se v grafech projevuje zvlněným průběhem PVK.

Ze všech uvedených grafů semivariogramů je patrná schopnost tohoto prostředku zachytit pruhovitost tkanin.

6 Závěr

V teoretické části jsou uvedeny různé metody vyjadřování a hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií. Práce se zaměřuje na objektivní metodu hodnocení nestejnoměrnosti plošných textilií.

K získání obrazů vzorků tkanin byl zvolen způsob skenování reálných tkanin stejných parametrů (tj. materiálové složení, jemnost přízí, dostava osnovy a útku) utkaných ve vazbách – P 1/1, PA 2/2, A 1/4(2), A 1/7(5), K 1/2Z, K 1/3Z, K 5/5Z, přičemž byla vždy k dispozici jedna tkanina kvalitní a druhá záměrně vyrobená s pruhovitostí (barevnou změnou) ve směru osnovy.

Obrazy vzorků reálných tkanin byly zpracovány softwarem v prostředí Matlab dle prof. Militkého. Pomocí programu byly obrazy převedeny do šedé škály a konstruovány vnější plošné variační křivky, které zobrazují průběh variačního koeficientu stupňů šedi v závislosti na velikosti sledované čtvercové plochy obrazu.

V experimentální části jsou graficky zobrazeny průměrné vnější plošné variační křivky jednotlivých vazeb tkanin obou kvalit a jejich 95 % intervaly spolehlivosti, křivky byly mezi sebou porovnány a diskutována schopnost plošných variačních křivek zachytit nestejnoměrnost tkanin s pruhovitostí. Výsledky a tvrzení vyplývající z těchto porovnání byly podloženy F-testy a dvouvýběrovými T-testy, kdy byly hodnoceny dva soubory dat z hlediska významnosti rozdílu rozptylů a rozdílu středních hodnot variačních koeficientů stupňů šedi v závislosti na sledované ploše.

Díky statistickým testům bylo ověřeno, že plošné variační křivky při tomto množství vzorků (6 od každé tkaniny), velikosti vzorků 8,46 x 8,46 cm, této šířce pruhů ve tkanině (cca 2,1 cm), při rozlišení skenovaných vzorků 300 dpi a při tomto nastavení vyhodnocujícího programu nejsou vhodným nástrojem pro hodnocení nestejnoměrnosti tkanin projevující se pruhovitostí. Vliv na průběh PVK by mohla mít i změna parametrů při získávání a hodnocení vzorků (hodnocení většího počtu či větší velikosti vzorku, vyšší rozlišení scanneru atd.).

Výsledkem práce je tvrzení, že plošná variační křivka není vhodnou statistickou funkcí pro zachycení periodické nestejnoměrnosti plošných textilií projevující se pruhovitostí.

Dále bylo zjištěno, že vazba tkaniny může ovlivnit průběh PVK, avšak mnohem více vazba ovlivní polohu křivky v grafu. Např. u vzorků plátňové vazby byly vypočteny nejnižší hodnoty *CV vnější* a naopak u vzorků kepru 5/5 s nižším stupněm provázání, kde hodně prosvěcuje černé pozadí, jsou hodnoty *CV vnější* ze všech testovaných vazeb nejvyšší.

Výstupem zmíněného speciálního programu byly vedle plošných variačních křivek rovněž semivariogramy, které by mohly být další statistickou funkcí vhodnou k hodnocení plošné variability tkanin.

Na závěr práce jsou uvedeny semivariogramy konstruované ve směru sloupců a řádků a jsou navrženy jako lepší prostředek pro sledování nestejnoměrnosti tkanin projevující se pruhovitostí.

7 Použitá literatura

- [1] Ursiny, P.: Předání I., skriptum TU Liberec, 2006
- [2] Kovář, R.: Struktura a vlastnosti plošných textilií, skriptum TU Liberec, 2003
- [3] Moučková, E.: Hmotová nestejnomyěrnost délkových a plošných textilií, elektronické skriptum TU Liberec, 2003
- [4] Ursiny, P.: Předání II., skriptum TU Liberec, 2001
- [5] Jirásková, P.: Spřádání bavlnářským a vlnářským způsobem, elektronické skriptum TU Liberec, 2001
- [6] Moučková, E., Jirásková, P., Janoušek, J.: Povrchová nestejnomyěrnost tkanin, TU Liberec, 2005
- [7] Militký, J., Rubnerová, J., Klička, V.: Prostorová statistika a nestejnomyěrnost plošné hmotnosti netkaných textilií, sborník z conference STRUTEX 2000, Liberec 2000
- [8] MELOUN, M., MILITKÝ, J.: Statistické zpracování experimentálních dat, PULS 1994
- [9] Drašarová, J.: Vysocefunkční textilie, elektronické skriptum TU Liberec, 2006
- [10] Moučková, E.: Studie transformace hmotové nestejnomyěrnosti v technologii předání, Disertační práce TU Liberec FT-KME 2003
- [11] Mrazíková, I.: Vazby tkanin listové základní odvozené a složené, skriptum TU Liberec, 2002

8 Seznam příloh

Příloha I.: Tabulky 1-7 Statistické rozdíly mezi průměrnými *CV* vnější u vzorků tkanin obou kvalit

**Příloha I.: CD – a) Obrazy naskenovaných vzorků testovaných tkanin (300dpi)
b) Grafy vnějších plošných variačních křivek a semivariogramů**

PŘÍLOHY

Příloha I., tab.1 Statistické rozdíly mezi průměrnými CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby A 1/4

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
1	2,31E-04	8,80E-04	0,2629	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,1769	0,1810	0,3017	2,2281	3,1693
2	5,01E-05	4,37E-04	0,1148		0,1286	0,1309	0,2565		
3	1,03E-05	1,31E-04	0,0793		0,0928	0,0914	0,3051		
4	6,59E-06	2,20E-05	0,2991		0,0717	0,0684	1,4933		
5	5,30E-06	8,09E-06	0,6552		0,0547	0,0517	2,0390		
6	2,31E-06	1,00E-05	0,2301		0,0397	0,0377	1,4426		
7	2,79E-06	1,52E-05	0,1837		0,0341	0,0336	0,2428		
8	3,50E-06	1,90E-05	0,1845		0,0333	0,0336	0,1319		
9	3,26E-06	1,33E-05	0,2449		0,0308	0,0307	0,1117		
10	2,22E-06	3,22E-06	0,6885		0,0280	0,0271	0,9561		
11	1,78E-06	3,19E-06	0,5589		0,0253	0,0249	0,4766		
12	1,51E-06	6,71E-06	0,2252		0,0222	0,0222	0,0259		
13	1,17E-06	5,10E-06	0,2289		0,0203	0,0206	0,3209		
14	1,63E-06	2,73E-06	0,5988		0,0201	0,0207	0,6779		
15	1,59E-06	4,35E-06	0,3660		0,0199	0,0203	0,3906		
16	1,23E-06	3,68E-06	0,3347		0,0188	0,0196	0,9046		
17	1,62E-06	2,93E-06	0,5520		0,0176	0,0185	0,9319		
18	1,25E-06	4,72E-06	0,2648		0,0162	0,0172	1,0048		
19	9,73E-07	5,49E-06	0,1774		0,0157	0,0169	1,1222		
20	1,46E-06	2,96E-06	0,4926		0,0160	0,0169	1,0913		
21	1,43E-06	2,82E-06	0,5061		0,0160	0,0169	1,1230		
22	1,04E-06	3,72E-06	0,2802		0,0157	0,0168	1,1589		
23	1,30E-06	3,37E-06	0,3845		0,0151	0,0163	1,3556		
24	1,08E-06	4,07E-06	0,2654		0,0141	0,0152	1,2403		
25	9,54E-07	4,48E-06	0,2129		0,0135	0,0149	1,5108		
26	8,38E-07	4,55E-06	0,1839		0,0136	0,0151	1,5830		
27	1,06E-06	3,31E-06	0,3201		0,0136	0,0150	1,5867		
28	1,03E-06	3,28E-06	0,3155		0,0134	0,0149	1,7708		

Příloha I., tab.1 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
29	7,81E-07	3,93E-06	0,1988	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0131	0,0146	1,6846	2,2281	3,1693
30	1,00E-06	4,25E-06	0,2351		0,0124	0,0140	1,6453		
31	7,78E-07	4,70E-06	0,1653		0,0119	0,0135	1,7205		
32	6,76E-07	4,01E-06	0,1687		0,0119	0,0138	2,0916		
33	9,72E-07	3,99E-06	0,2436		0,0119	0,0138	2,0784		
34	9,65E-07	4,12E-06	0,2342		0,0119	0,0137	1,9872		
35	1,06E-06	3,62E-06	0,2919		0,0118	0,0136	1,9607		
36	8,70E-07	4,06E-06	0,2146		0,0114	0,0132	1,9767		
37	9,65E-07	4,38E-06	0,2203		0,0111	0,0129	1,8782		
38	8,45E-07	4,52E-06	0,1870		0,0110	0,0129	2,0285		
39	9,03E-07	3,88E-06	0,2325		0,0111	0,0130	2,0993		
40	9,55E-07	3,70E-06	0,2584		0,0112	0,0130	2,0400		
41	9,86E-07	3,83E-06	0,2572		0,0110	0,0128	2,0146		
42	9,73E-07	3,98E-06	0,2448		0,0107	0,0126	2,0236		
43	8,61E-07	4,45E-06	0,1936		0,0105	0,0125	2,1523		
44	1,03E-06	3,86E-06	0,2660		0,0103	0,0123	2,2503		
45	8,95E-07	4,53E-06	0,1974		0,0104	0,0123	2,0490		
46	1,06E-06	4,15E-06	0,2550		0,0103	0,0125	2,3318		
47	8,26E-07	4,18E-06	0,1975		0,0103	0,0123	2,2666		
48	1,10E-06	3,89E-06	0,2835		0,0100	0,0121	2,3067		
49	1,02E-06	4,27E-06	0,2396		0,0098	0,0118	2,0991		
50	7,62E-07	4,54E-06	0,1677		0,0098	0,0119	2,1679		
51	8,41E-07	4,50E-06	0,1871		0,0097	0,0120	2,3445		
52	5,86E-07	4,77E-06	0,1228		0,0098	0,0120	2,3360		
53	8,15E-07	3,77E-06	0,2161		0,0097	0,0118	2,4338		
54	8,87E-07	4,31E-06	0,2058		0,0095	0,0117	2,3216		
55	7,36E-07	4,59E-06	0,1604		0,0094	0,0116	2,3992		
56	4,73E-07	4,05E-06	0,1168		0,0090	0,0115	2,9458		

Příloha I, tab.1 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
57	6,16E-07	4,37E-06	0,1412	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0092	0,0116	2,6282	2,2281	3,1693
58	7,85E-07	4,35E-06	0,1805		0,0092	0,0116	2,5751		
59	7,45E-07	4,51E-06	0,1654		0,0091	0,0116	2,7249		
60	8,37E-07	4,22E-06	0,1982		0,0090	0,0115	2,6843		
61	8,05E-07	4,24E-06	0,1896		0,0090	0,0115	2,7187		
62	6,97E-07	4,40E-06	0,1584		0,0089	0,0113	2,5892		
63	7,49E-07	4,27E-06	0,1755		0,0086	0,0112	2,8807		
64	6,37E-07	4,50E-06	0,1416		0,0086	0,0112	2,8532		
65	6,24E-07	4,72E-06	0,1324		0,0086	0,0112	2,7681		
66	7,91E-07	4,04E-06	0,1958		0,0087	0,0112	2,8377		
67	6,58E-07	4,31E-06	0,1527		0,0086	0,0111	2,7645		
68	6,63E-07	4,54E-06	0,1458		0,0085	0,0111	2,7628		
69	5,18E-07	4,73E-06	0,1095		0,0084	0,0110	2,7581		
70	5,04E-07	4,51E-06	0,1117		0,0085	0,0110	2,6568		
71	8,48E-07	5,02E-06	0,1689		0,0085	0,0110	2,4968		
72	5,95E-07	4,65E-06	0,1280		0,0081	0,0109	2,9382		
73	6,22E-07	5,06E-06	0,1231		0,0083	0,0109	2,7180		
74	6,48E-07	4,77E-06	0,1357		0,0083	0,0107	2,6009		
75	5,60E-07	4,66E-06	0,1201		0,0082	0,0107	2,7073		
76	4,55E-07	4,60E-06	0,0990		0,0083	0,0108	2,7163		
77	5,06E-07	3,99E-06	0,1269		0,0081	0,0106	2,9651		
78	7,08E-07	3,92E-06	0,1805		0,0080	0,0107	3,0858		
79	8,43E-07	4,31E-06	0,1956		0,0081	0,0107	2,8463		
80	8,58E-07	4,64E-06	0,1847		0,0080	0,0107	2,9153		
81	5,46E-07	4,58E-06	0,1193		0,0080	0,0106	2,8804		
82	5,59E-07	4,67E-06	0,1198		0,0080	0,0107	2,9098		
83	4,61E-07	5,04E-06	0,0915		0,0080	0,0106	2,7579		
84	4,20E-07	5,10E-06	0,0823		0,0077	0,0104	2,7727		

Příloha I., tab.1 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2), \alpha=0,05$	$t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2), \alpha=0,01$
85	4,92E-07	5,27E-06	0,0935	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0077	0,0104	2,7889	2,2281	3,1693
86	6,32E-07	5,50E-06	0,1150		0,0075	0,0104	2,8677		
87	7,94E-07	4,96E-06	0,1600		0,0076	0,0104	2,8643		
88	7,16E-07	4,47E-06	0,1603		0,0077	0,0104	2,9387		
89	6,56E-07	4,80E-06	0,1367		0,0078	0,0105	2,7573		
90	6,72E-07	5,08E-06	0,1324		0,0077	0,0104	2,7612		
91	5,99E-07	5,07E-06	0,1183		0,0075	0,0103	2,9593		
92	6,12E-07	4,90E-06	0,1249		0,0075	0,0103	2,9631		
93	5,13E-07	4,79E-06	0,1070		0,0074	0,0102	2,9614		
94	6,89E-07	4,67E-06	0,1475		0,0074	0,0102	3,0134		
95	7,23E-07	4,85E-06	0,1490		0,0074	0,0101	2,7795		
96	6,53E-07	4,52E-06	0,1446		0,0074	0,0100	2,8394		
97	5,11E-07	5,20E-06	0,0982		0,0074	0,0100	2,6755		
98	6,96E-07	4,85E-06	0,1435		0,0074	0,0099	2,6078		
99	5,01E-07	5,34E-06	0,0939		0,0072	0,0100	2,8173		
100	5,00E-07	5,48E-06	0,0911		0,0073	0,0100	2,6845		

Příloha I., tab.1 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), (1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při shodě rozptylu), odpovídající kvantily Studentova rozdělení - $t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.2 Statistické rozdíly mezi průměrnými CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby A 1/7

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při neshodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
1	2,90E-06	3,52E-04	0,0083	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,2397	0,2396	0,0222	2,5706	4,0321
2	2,10E-06	2,98E-04	0,0071		0,1747	0,1750	0,0448		
3	2,28E-06	2,44E-04	0,0093		0,1224	0,1225	0,0157		
4	1,21E-06	1,47E-04	0,0083		0,0937	0,0939	0,0407		
5	2,88E-07	7,97E-05	0,0036		0,0772	0,0761	0,3050		
6	6,93E-07	5,29E-05	0,0131		0,0618	0,0583	1,1721		
7	9,95E-07	3,98E-05	0,0250		0,0528	0,0488	1,5294		
8	5,59E-07	2,54E-05	0,0220		0,0488	0,0468	0,9826		
9	1,19E-06	2,07E-05	0,0573		0,0444	0,0423	1,1225		
10	9,82E-07	2,25E-05	0,0436		0,0395	0,0371	1,2323		
11	1,15E-06	1,70E-05	0,0679		0,0368	0,0351	1,0116		
12	4,50E-07	9,30E-06	0,0484		0,0351	0,0330	1,6556		
13	1,62E-06	8,82E-06	0,1835		0,0325	0,0304	1,5678		
14	1,08E-06	8,24E-06	0,1307		0,0305	0,0287	1,4489		
15	8,83E-07	5,49E-06	0,1610		0,0291	0,0278	1,2525		
16	7,26E-07	5,21E-06	0,1393		0,0268	0,0258	1,0757		
17	7,84E-07	3,15E-06	0,2491		0,0250	0,0236	1,7277		
18	6,92E-07	2,20E-06	0,3140		0,0235	0,0227	1,1257		
19	1,09E-06	1,19E-06	0,9188		0,0227	0,0219	1,2618		
20	7,23E-07	6,94E-07	1,0424		0,0215	0,0205	2,0406		
21	9,41E-07	8,35E-07	1,1274		0,0209	0,0201	1,5610		
22	8,06E-07	8,43E-07	0,9561		0,0202	0,0203	0,0591		
23	7,97E-07	5,70E-07	1,3969		0,0195	0,0194	0,3900		
24	8,33E-07	4,27E-07	1,9488		0,0180	0,0183	0,4989		
25	3,07E-07	6,03E-07	0,5088		0,0177	0,0179	0,5730		
26	3,51E-07	2,94E-07	1,1941		0,0174	0,0175	0,2186		
27	3,82E-07	3,17E-07	1,2056		0,0167	0,0168	0,4067		
28	5,62E-07	2,73E-07	2,0580		0,0165	0,0170	1,2636		

Příloha I, tab.2 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při neshodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
29	4,97E-07	7,42E-07	0,6700	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0169	0,0169	0,0447	2,5706	4,0321
30	4,37E-07	3,36E-07	1,3016		0,0163	0,0167	1,1277		
31	9,31E-07	3,14E-07	2,9667		0,0159	0,0160	0,4047		
32	6,97E-07	2,78E-07	2,5032		0,0156	0,0161	1,0940		
33	9,07E-07	3,16E-07	2,8729		0,0157	0,0159	0,4416		
34	6,93E-07	1,27E-07	5,4460		0,0156	0,0156	0,1961		
35	7,80E-07	1,54E-07	5,0701		0,0155	0,0156	0,3573		
36	6,42E-07	2,45E-07	2,6211		0,0152	0,0155	0,8519		
37	1,56E-06	1,00E-07	15,6043		0,0148	0,0152	0,7981		
38	1,21E-06	8,36E-08	14,5182		0,0147	0,0150	0,5861		
39	1,19E-06	2,48E-07	4,7877		0,0145	0,0150	0,9834		
40	5,78E-07	1,87E-07	3,0945		0,0145	0,0148	1,0191		
41	1,48E-06	1,56E-07	9,4955		0,0142	0,0146	0,7044		
42	5,45E-07	1,24E-07	4,4036		0,0140	0,0145	1,4623		
43	2,05E-06	4,68E-07	4,3706		0,0135	0,0144	1,4400		
44	8,56E-07	3,16E-07	2,7047		0,0132	0,0143	2,4950		
45	1,19E-06	6,80E-08	17,4730		0,0132	0,0141	2,0263		
46	1,64E-06	2,74E-07	5,9973		0,0133	0,0139	1,1015		
47	9,13E-07	3,35E-07	2,7296		0,0126	0,0137	2,3793		
48	1,13E-06	4,24E-07	2,6599		0,0125	0,0135	1,9058		
49	1,15E-06	3,84E-07	2,9918		0,0124	0,0136	2,2971		
50	7,69E-07	3,82E-07	2,0146		0,0122	0,0133	2,5438		
51	1,35E-06	2,63E-07	5,1419		0,0122	0,0131	1,7882		
52	9,32E-07	3,68E-07	2,5315		0,0119	0,0131	2,4850		
53	9,76E-07	3,63E-07	2,6892		0,0118	0,0131	2,8673		
54	6,90E-07	4,53E-07	1,5238		0,0115	0,0129	3,2998		
55	7,44E-07	7,77E-07	0,9566		0,0115	0,0128	2,6477		
56	7,93E-07	5,08E-07	1,5623		0,0110	0,0128	3,6767		

Příloha I, tab.2 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při neshodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
57	4,11E-07	2,41E-07	1,7054	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0112	0,0128	4,8682	2,5706	4,0321
58	5,25E-07	4,09E-07	1,2851		0,0113	0,0126	3,2275		
59	4,92E-07	5,52E-07	0,8897		0,0109	0,0126	4,2162		
60	4,93E-07	2,46E-07	2,0016		0,0110	0,0125	4,3556		
61	3,68E-07	3,60E-07	1,0221		0,0109	0,0126	4,7341		
62	3,58E-07	4,97E-07	0,7200		0,0109	0,0124	3,8353		
63	4,27E-07	7,07E-07	0,6047		0,0105	0,0122	3,9986		
64	6,50E-07	2,09E-07	3,1136		0,0105	0,0123	4,7625		
65	1,23E-06	2,53E-07	4,8558		0,0107	0,0123	3,2439		
66	8,41E-07	3,06E-07	2,7457		0,0105	0,0123	4,1306		
67	2,54E-07	6,89E-07	0,3685		0,0106	0,0122	4,1306		
68	4,93E-07	6,38E-07	0,7716		0,0103	0,0120	3,9582		
69	8,84E-07	4,01E-07	2,2021		0,0103	0,0120	3,7313		
70	1,08E-06	3,21E-07	3,3816		0,0102	0,0119	3,6194		
71	7,05E-07	2,39E-07	2,9500		0,0099	0,0120	5,2893		
72	6,88E-07	9,26E-07	0,7428		0,0098	0,0118	3,7994		
73	4,82E-07	5,81E-07	0,8296		0,0100	0,0119	4,5146		
74	6,05E-07	3,21E-07	1,8826		0,0100	0,0118	4,6148		
75	6,11E-07	3,55E-07	1,7214		0,0097	0,0117	5,0261		
76	6,62E-07	3,05E-07	2,1727		0,0096	0,0117	5,2091		
77	3,37E-07	1,17E-06	0,2876		0,0097	0,0116	3,9176		
78	4,52E-07	8,43E-07	0,5363		0,0096	0,0116	4,4569		
79	6,49E-07	5,76E-07	1,1280		0,0093	0,0115	4,9752		
80	5,78E-07	4,48E-07	1,2911		0,0093	0,0115	5,3475		
81	5,90E-07	3,57E-07	1,6532		0,0090	0,0114	6,1395		
82	6,08E-07	3,90E-07	1,5581		0,0087	0,0112	6,2799		
83	8,97E-07	7,24E-07	1,2401		0,0087	0,0112	4,8773		
84	2,74E-07	1,16E-06	0,2362		0,0087	0,0111	4,9352		

Příloha I., tab.2 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $\alpha=0,05$, $\alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při neshodě rozptylu	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$, $\alpha=0,05$	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$, $\alpha=0,01$
85	3,63E-07	1,40E-06	0,2596	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0087	0,0112	4,6748	2,5706	4,0321
86	4,65E-07	1,10E-06	0,4244		0,0085	0,0113	5,5997		
87	5,49E-07	8,66E-07	0,6334		0,0088	0,0112	4,9606		
88	4,07E-07	5,37E-07	0,7578		0,0084	0,0114	7,3533		
89	4,03E-07	2,76E-07	1,4605		0,0085	0,0114	8,6680		
90	4,76E-07	4,36E-07	1,0916		0,0086	0,0112	6,5644		
91	2,71E-07	9,11E-07	0,2975		0,0087	0,0110	5,2876		
92	2,99E-07	7,82E-07	0,3829		0,0087	0,0110	5,3422		
93	9,13E-07	9,09E-07	1,0051		0,0088	0,0109	3,7839		
94	6,41E-07	1,21E-06	0,5293		0,0084	0,0109	4,4964		
95	5,65E-07	8,65E-07	0,6529		0,0082	0,0110	5,7633		
96	8,22E-07	5,41E-07	1,5199		0,0083	0,0109	5,4352		
97	8,68E-07	4,92E-07	1,7652		0,0085	0,0110	5,3940		
98	1,14E-06	5,09E-07	2,2474		0,0087	0,0110	4,3998		
99	7,05E-07	3,49E-07	2,0218		0,0085	0,0110	5,8599		
100	8,64E-07	6,05E-07	1,4275		0,0083	0,0108	4,9775		

Příloha I., tab.2 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $(1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při neshodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení - $t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.3 Statistické rozdíly mezi průměrnými *CV* vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby K1/2

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
1	9,69E-04	7,03E-04	1,3790	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,1936	0,1996	0,3595	2,2281	3,1693
2	4,91E-04	4,04E-04	1,2153		0,1329	0,1379	0,4070		
3	1,71E-04	1,91E-04	0,8963		0,0863	0,0906	0,5520		
4	8,56E-05	9,99E-05	0,8561		0,0639	0,0670	0,5501		
5	5,97E-05	6,26E-05	0,9540		0,0501	0,0522	0,4680		
6	2,72E-05	2,94E-05	0,9236		0,0350	0,0368	0,5737		
7	1,03E-05	1,02E-05	1,0081		0,0289	0,0303	0,7692		
8	1,01E-05	1,12E-05	0,9049		0,0301	0,0299	0,0963		
9	6,12E-06	9,27E-06	0,6604		0,0272	0,0267	0,3107		
10	2,93E-06	5,31E-06	0,5518		0,0236	0,0233	0,3027		
11	4,31E-06	5,36E-06	0,8048		0,0223	0,0223	0,0116		
12	4,84E-06	5,47E-06	0,8855		0,0203	0,0207	0,3225		
13	2,32E-06	4,78E-06	0,4856		0,0176	0,0188	1,0442		
14	2,62E-06	3,64E-06	0,7213		0,0185	0,0193	0,8014		
15	2,62E-06	5,39E-06	0,4855		0,0191	0,0193	0,1069		
16	2,10E-06	4,13E-06	0,5071		0,0177	0,0179	0,1179		
17	1,26E-06	3,87E-06	0,3252		0,0163	0,0166	0,4248		
18	2,15E-06	3,28E-06	0,6542		0,0156	0,0160	0,4288		
19	1,56E-06	3,10E-06	0,5050		0,0145	0,0154	1,0886		
20	1,10E-06	3,85E-06	0,2863		0,0140	0,0151	1,1633		
21	1,26E-06	2,63E-06	0,4782		0,0146	0,0153	0,9718		
22	1,56E-06	3,26E-06	0,4793		0,0144	0,0151	0,7957		
23	1,25E-06	3,16E-06	0,3950		0,0137	0,0145	0,9428		
24	1,29E-06	2,85E-06	0,4536		0,0130	0,0138	0,9018		
25	1,51E-06	3,28E-06	0,4597		0,0125	0,0135	1,1431		
26	1,16E-06	3,20E-06	0,3615		0,0123	0,0134	1,2491		
27	1,05E-06	2,87E-06	0,3664		0,0123	0,0133	1,1815		
28	1,40E-06	3,15E-06	0,4435		0,0124	0,0134	1,1105		

Příloha I, tab.3 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
29	1,29E-06	2,95E-06	0,4359	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0121	0,0132	1,2456	2,2281	3,1693
30	9,78E-07	2,70E-06	0,3616		0,0116	0,0125	1,0767		
31	1,12E-06	2,90E-06	0,3863		0,0112	0,0124	1,5130		
32	1,11E-06	2,59E-06	0,4273		0,0111	0,0124	1,5753		
33	9,04E-07	2,84E-06	0,3181		0,0111	0,0123	1,5668		
34	8,67E-07	3,29E-06	0,2635		0,0111	0,0122	1,3098		
35	1,31E-06	2,32E-06	0,5660		0,0111	0,0122	1,4171		
36	1,03E-06	2,96E-06	0,3473		0,0108	0,0118	1,2908		
37	1,12E-06	2,49E-06	0,4510		0,0103	0,0115	1,5480		
38	1,23E-06	2,44E-06	0,5028		0,0102	0,0115	1,6845		
39	1,04E-06	2,97E-06	0,3495		0,0103	0,0116	1,6411		
40	1,21E-06	3,06E-06	0,3964		0,0101	0,0115	1,6004		
41	9,09E-07	2,64E-06	0,3447		0,0100	0,0115	1,8478		
42	1,07E-06	2,53E-06	0,4233		0,0101	0,0113	1,5292		
43	1,36E-06	2,65E-06	0,5130		0,0097	0,0110	1,5783		
44	9,04E-07	2,62E-06	0,3454		0,0093	0,0110	2,1279		
45	1,07E-06	2,59E-06	0,4142		0,0096	0,0109	1,7110		
46	1,33E-06	3,21E-06	0,4148		0,0096	0,0111	1,7359		
47	1,35E-06	2,74E-06	0,4914		0,0096	0,0110	1,6916		
48	1,17E-06	2,71E-06	0,4329		0,0095	0,0108	1,6548		
49	1,14E-06	2,51E-06	0,4546		0,0092	0,0108	1,9882		
50	1,20E-06	3,03E-06	0,3971		0,0090	0,0103	1,6177		
51	1,10E-06	2,60E-06	0,4222		0,0089	0,0104	1,9679		
52	1,19E-06	2,68E-06	0,4420		0,0091	0,0104	1,6980		
53	1,10E-06	2,73E-06	0,4052		0,0091	0,0107	1,9238		
54	1,34E-06	2,59E-06	0,5156		0,0090	0,0103	1,7008		
55	1,41E-06	2,59E-06	0,5458		0,0088	0,0102	1,6293		
56	1,18E-06	3,04E-06	0,3876		0,0086	0,0104	2,1325		

Příloha I., tab.3 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
57	7,97E-07	3,07E-06	0,2599	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0085	0,0101	2,0117	2,2281	3,1693
58	1,37E-06	2,79E-06	0,4911		0,0085	0,0100	1,8265		
59	1,23E-06	2,12E-06	0,5804		0,0086	0,0103	2,1822		
60	1,45E-06	2,80E-06	0,5186		0,0086	0,0100	1,7570		
61	1,08E-06	2,92E-06	0,3704		0,0085	0,0100	1,8190		
62	1,24E-06	2,77E-06	0,4475		0,0083	0,0099	2,0440		
63	9,26E-07	2,58E-06	0,3583		0,0082	0,0099	2,2147		
64	1,41E-06	2,44E-06	0,5751		0,0083	0,0098	1,9203		
65	1,33E-06	2,34E-06	0,5681		0,0083	0,0098	1,8495		
66	1,53E-06	2,86E-06	0,5348		0,0084	0,0096	1,4927		
67	1,53E-06	3,13E-06	0,4887		0,0083	0,0098	1,6481		
68	1,24E-06	3,18E-06	0,3905		0,0082	0,0097	1,7573		
69	1,12E-06	2,64E-06	0,4263		0,0081	0,0097	2,0579		
70	1,31E-06	2,46E-06	0,5321		0,0079	0,0096	2,1176		
71	1,29E-06	2,98E-06	0,4310		0,0079	0,0095	1,8837		
72	1,20E-06	2,84E-06	0,4248		0,0079	0,0096	2,0970		
73	1,44E-06	2,97E-06	0,4842		0,0079	0,0097	2,0802		
74	1,50E-06	2,57E-06	0,5843		0,0078	0,0095	2,1018		
75	1,51E-06	2,97E-06	0,5094		0,0077	0,0094	1,9898		
76	1,36E-06	2,41E-06	0,5659		0,0076	0,0093	2,1403		
77	1,02E-06	3,31E-06	0,3091		0,0075	0,0094	2,1798		
78	1,23E-06	3,08E-06	0,3992		0,0077	0,0093	1,8370		
79	1,31E-06	3,16E-06	0,4155		0,0077	0,0094	1,9689		
80	1,53E-06	2,96E-06	0,5150		0,0076	0,0094	2,0179		
81	1,47E-06	2,67E-06	0,5505		0,0076	0,0092	1,9950		
82	1,40E-06	2,68E-06	0,5227		0,0076	0,0092	1,9792		
83	1,57E-06	2,56E-06	0,6142		0,0075	0,0090	1,7098		
84	1,40E-06	2,31E-06	0,6053		0,0074	0,0092	2,3212		

Příloha I., tab.3 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu u	$t_{(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05}$	$t_{(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01}$
85	1,42E-06	2,33E-06	0,6080	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0075	0,0091	2,0755	2,2281	3,1693
86	1,70E-06	2,50E-06	0,6805		0,0074	0,0090	1,8784		
87	1,74E-06	2,73E-06	0,6387		0,0073	0,0090	2,0155		
88	1,51E-06	2,98E-06	0,5059		0,0072	0,0090	2,0229		
89	1,83E-06	2,79E-06	0,6557		0,0074	0,0089	1,7257		
90	1,54E-06	2,78E-06	0,5564		0,0073	0,0089	1,8309		
91	1,15E-06	3,24E-06	0,3558		0,0072	0,0091	2,3078		
92	1,37E-06	3,46E-06	0,3947		0,0072	0,0091	2,0730		
93	1,25E-06	2,89E-06	0,4333		0,0071	0,0090	2,2955		
94	1,29E-06	2,22E-06	0,5820		0,0071	0,0089	2,4582		
95	1,48E-06	2,15E-06	0,6855		0,0071	0,0089	2,2648		
96	1,81E-06	2,00E-06	0,9064		0,0072	0,0089	2,1618		
97	1,61E-06	1,91E-06	0,8413		0,0071	0,0090	2,4755		
98	1,87E-06	1,90E-06	0,9839		0,0071	0,0088	2,2200		
99	1,80E-06	2,29E-06	0,7851		0,0071	0,0087	1,9303		
100	1,85E-06	2,83E-06	0,6530		0,0071	0,0086	1,7135		

Příloha I., tab.3 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $(1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při shodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení - $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.4 Statistické rozdíly mezi průměrnými CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby K1/3

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
1	9,55E-04	3,16E-04	3,0259	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,2008	0,2190	1,2517	2,2281	3,1693
2	6,40E-04	9,81E-05	6,5263		0,1426	0,1589	1,4674		
3	4,36E-04	4,04E-05	10,7831		0,1002	0,1131	1,4481		
4	3,51E-04	2,65E-05	13,2419		0,0798	0,0908	1,3898		
5	2,90E-04	1,69E-05	17,1929		0,0658	0,0764	1,4861		
6	1,88E-04	9,54E-06	19,6821		0,0508	0,0602	1,6432		
7	7,71E-05	4,91E-06	15,6913		0,0408	0,0469	1,6449		
8	2,80E-05	3,16E-06	8,8545		0,0359	0,0398	1,6964		
9	1,01E-05	3,21E-06	3,1454		0,0305	0,0338	2,2169		
10	3,41E-06	3,29E-06	1,0371		0,0260	0,0284	2,3376		
11	5,16E-06	3,03E-06	1,7020		0,0241	0,0262	1,7376		
12	6,80E-06	3,82E-06	1,7773		0,0216	0,0243	2,0296		
13	4,26E-06	4,77E-06	0,8941		0,0197	0,0222	2,0576		
14	3,42E-06	4,18E-06	0,8191		0,0202	0,0218	1,4189		
15	4,16E-06	4,37E-06	0,9520		0,0205	0,0221	1,4059		
16	3,64E-06	5,31E-06	0,6857		0,0195	0,0214	1,5449		
17	3,90E-06	5,02E-06	0,7782		0,0184	0,0204	1,6646		
18	5,48E-06	4,67E-06	1,1729		0,0178	0,0199	1,6450		
19	4,91E-06	5,43E-06	0,9041		0,0170	0,0194	1,8152		
20	2,87E-06	5,49E-06	0,5231		0,0165	0,0187	1,8633		
21	3,05E-06	5,88E-06	0,5192		0,0167	0,0185	1,4063		
22	2,96E-06	5,66E-06	0,5237		0,0164	0,0185	1,7465		
23	2,77E-06	6,56E-06	0,4218		0,0156	0,0177	1,6912		
24	3,58E-06	6,44E-06	0,5549		0,0150	0,0169	1,4947		
25	3,61E-06	6,27E-06	0,5760		0,0145	0,0166	1,6283		
26	2,81E-06	7,18E-06	0,3910		0,0144	0,0165	1,5693		
27	2,70E-06	6,57E-06	0,4115		0,0143	0,0163	1,6099		
28	3,01E-06	7,91E-06	0,3802		0,0143	0,0161	1,3150		

Příloha I, tab.4 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
29	3,20E-06	7,62E-06	0,4198	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0141	0,0162	1,5184	2,2281	3,1693
30	3,48E-06	7,50E-06	0,4636		0,0135	0,0158	1,6817		
31	2,99E-06	7,75E-06	0,3852		0,0134	0,0153	1,4324		
32	3,25E-06	7,98E-06	0,4070		0,0134	0,0154	1,4650		
33	2,95E-06	7,94E-06	0,3716		0,0131	0,0154	1,6819		
34	3,27E-06	8,61E-06	0,3798		0,0131	0,0152	1,5342		
35	3,42E-06	8,23E-06	0,4158		0,0130	0,0150	1,4712		
36	3,70E-06	8,39E-06	0,4405		0,0126	0,0148	1,5002		
37	2,82E-06	8,35E-06	0,3378		0,0123	0,0146	1,6789		
38	3,50E-06	8,48E-06	0,4121		0,0123	0,0144	1,4750		
39	3,01E-06	9,67E-06	0,3114		0,0122	0,0145	1,5915		
40	2,62E-06	8,98E-06	0,2920		0,0121	0,0144	1,6367		
41	3,10E-06	9,17E-06	0,3377		0,0119	0,0143	1,6293		
42	3,82E-06	9,54E-06	0,4010		0,0119	0,0141	1,4920		
43	2,85E-06	9,05E-06	0,3154		0,0115	0,0140	1,7770		
44	3,44E-06	1,05E-05	0,3272		0,0114	0,0139	1,5993		
45	2,68E-06	9,91E-06	0,2701		0,0115	0,0138	1,6154		
46	3,08E-06	9,99E-06	0,3086		0,0114	0,0139	1,6376		
47	2,80E-06	1,01E-05	0,2778		0,0113	0,0138	1,7038		
48	3,13E-06	1,08E-05	0,2899		0,0113	0,0136	1,4972		
49	2,67E-06	1,05E-05	0,2553		0,0110	0,0135	1,7442		
50	2,76E-06	9,77E-06	0,2822		0,0108	0,0134	1,7675		
51	3,21E-06	1,05E-05	0,3058		0,0109	0,0134	1,6828		
52	2,60E-06	1,06E-05	0,2442		0,0108	0,0133	1,6401		
53	2,67E-06	1,00E-05	0,2673		0,0107	0,0133	1,7572		
54	3,25E-06	9,80E-06	0,3322		0,0107	0,0133	1,7739		
55	2,85E-06	9,77E-06	0,2915		0,0106	0,0133	1,8743		
56	2,90E-06	1,07E-05	0,2715		0,0103	0,0129	1,7123		

Příloha I., tab.4 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
57	3,07E-06	1,14E-05	0,2701	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0104	0,0130	1,6411	2,2281	3,1693
58	2,90E-06	1,08E-05	0,2693		0,0104	0,0130	1,7387		
59	2,33E-06	1,10E-05	0,2109		0,0102	0,0129	1,7464		
60	2,79E-06	1,10E-05	0,2539		0,0103	0,0128	1,6140		
61	2,57E-06	1,05E-05	0,2442		0,0102	0,0128	1,7794		
62	2,49E-06	1,05E-05	0,2379		0,0102	0,0128	1,7611		
63	2,51E-06	1,10E-05	0,2286		0,0101	0,0126	1,6749		
64	3,05E-06	1,14E-05	0,2685		0,0101	0,0126	1,5998		
65	2,97E-06	1,07E-05	0,2790		0,0100	0,0126	1,7204		
66	3,07E-06	9,66E-06	0,3179		0,0099	0,0128	1,9833		
67	2,66E-06	1,04E-05	0,2545		0,0098	0,0125	1,8219		
68	2,95E-06	1,12E-05	0,2628		0,0098	0,0124	1,7303		
69	2,81E-06	1,13E-05	0,2484		0,0098	0,0123	1,6628		
70	2,79E-06	1,07E-05	0,2603		0,0098	0,0124	1,7526		
71	2,61E-06	1,06E-05	0,2459		0,0098	0,0125	1,8018		
72	2,56E-06	1,13E-05	0,2267		0,0098	0,0123	1,5815		
73	2,52E-06	1,12E-05	0,2254		0,0097	0,0123	1,7018		
74	2,67E-06	1,20E-05	0,2227		0,0096	0,0121	1,6464		
75	3,00E-06	1,19E-05	0,2527		0,0096	0,0120	1,5653		
76	2,77E-06	1,17E-05	0,2379		0,0096	0,0121	1,6193		
77	1,80E-06	1,31E-05	0,1376		0,0095	0,0120	1,5671		
78	1,84E-06	1,29E-05	0,1426		0,0095	0,0120	1,6085		
79	2,19E-06	1,22E-05	0,1795		0,0093	0,0121	1,7988		
80	2,33E-06	1,27E-05	0,1839		0,0093	0,0119	1,6954		
81	2,39E-06	1,21E-05	0,1971		0,0092	0,0119	1,7587		
82	2,73E-06	1,19E-05	0,2298		0,0093	0,0119	1,6824		
83	2,70E-06	1,12E-05	0,2404		0,0092	0,0119	1,7095		
84	2,50E-06	1,15E-05	0,2173		0,0093	0,0117	1,5846		

Příloha I., tab.4 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylů	$t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2), \alpha=0,05$	$t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2), \alpha=0,01$
85	2,70E-06	1,16E-05	0,2338	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0093	0,0116	1,5358	2,2281	3,1693
86	2,58E-06	1,10E-05	0,2347		0,0092	0,0117	1,6592		
87	3,01E-06	1,16E-05	0,2588		0,0091	0,0117	1,6243		
88	3,23E-06	1,19E-05	0,2723		0,0090	0,0117	1,6988		
89	2,99E-06	1,17E-05	0,2561		0,0090	0,0117	1,7328		
90	2,73E-06	1,13E-05	0,2416		0,0090	0,0117	1,7631		
91	2,10E-06	1,14E-05	0,1846		0,0088	0,0116	1,8986		
92	2,01E-06	1,12E-05	0,1788		0,0087	0,0115	1,8640		
93	2,10E-06	1,16E-05	0,1806		0,0088	0,0114	1,7160		
94	2,01E-06	1,17E-05	0,1717		0,0088	0,0114	1,7549		
95	2,33E-06	1,20E-05	0,1937		0,0088	0,0114	1,6890		
96	2,77E-06	1,20E-05	0,2301		0,0088	0,0114	1,7014		
97	2,79E-06	1,17E-05	0,2389		0,0087	0,0115	1,7815		
98	2,88E-06	1,24E-05	0,2329		0,0086	0,0114	1,7949		
99	2,94E-06	1,19E-05	0,2477		0,0085	0,0115	1,8701		
100	2,88E-06	1,18E-05	0,2439		0,0086	0,0114	1,7997		

Příloha I., tab.4 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), (1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při shodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení – $t_{1-\alpha/2}^{*}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.5 Statistické rozdíly mezi průměrnými *CV* vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby K5/5

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
1	3,67E-05	2,52E-05	1,4580	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,2425	0,2454	0,9225	2,2281	3,1693
2	3,43E-05	1,84E-05	1,8670		0,1845	0,1867	0,7436		
3	1,91E-05	2,21E-05	0,8657		0,1341	0,1367	0,9659		
4	5,41E-06	4,04E-05	0,1339		0,1010	0,1042	1,1623		
5	2,06E-06	5,73E-05	0,0359		0,0806	0,0832	0,8256		
6	2,55E-06	6,34E-05	0,0403		0,0691	0,0696	0,1484		
7	2,90E-06	5,98E-05	0,0485		0,0648	0,0637	0,3351		
8	3,14E-06	4,95E-05	0,0634		0,0618	0,0607	0,3718		
9	2,60E-06	4,38E-05	0,0593		0,0577	0,0566	0,3941		
10	3,16E-06	4,18E-05	0,0757		0,0528	0,0510	0,6584		
11	2,35E-06	4,37E-05	0,0537		0,0475	0,0451	0,8806		
12	3,10E-06	3,81E-05	0,0814		0,0434	0,0405	1,0999		
13	2,50E-06	3,18E-05	0,0785		0,0412	0,0383	1,2361		
14	2,77E-06	2,52E-05	0,1096		0,0401	0,0378	1,0695		
15	2,41E-06	2,02E-05	0,1194		0,0384	0,0362	1,1327		
16	2,19E-06	1,65E-05	0,1331		0,0362	0,0339	1,3103		
17	4,80E-06	3,12E-05	0,1538		0,0329	0,0316	0,5468		
18	2,27E-06	1,42E-05	0,1606		0,0307	0,0285	1,3469		
19	2,17E-06	8,92E-06	0,2430		0,0288	0,0271	1,3009		
20	2,03E-06	6,97E-06	0,2911		0,0283	0,0268	1,1909		
21	1,39E-06	4,34E-06	0,3207		0,0271	0,0258	1,3239		
22	1,01E-06	4,46E-06	0,2255		0,0254	0,0246	0,7914		
23	1,06E-06	5,19E-06	0,2044		0,0236	0,0229	0,6214		
24	1,48E-06	2,89E-06	0,5134		0,0217	0,0209	0,9466		
25	1,34E-06	2,26E-06	0,5926		0,0202	0,0199	0,4642		
26	1,18E-06	1,09E-06	1,0827		0,0197	0,0193	0,5136		
27	1,30E-06	6,63E-07	1,9643		0,0194	0,0193	0,1060		
28	1,06E-06	2,33E-07	4,5592		0,0184	0,0188	0,7851		

Příloha I, tab.5 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
29	1,24E-06	3,15E-07	3,9293	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0177	0,0173	0,6978	2,2281	3,1693
30	1,12E-06	3,55E-07	3,1645		0,0158	0,0160	0,3731		
31	1,02E-06	4,63E-07	2,1932		0,0150	0,0155	1,0327		
32	7,19E-07	1,57E-07	4,5853		0,0150	0,0155	1,3389		
33	1,15E-06	4,38E-07	2,6310		0,0150	0,0156	1,2537		
34	1,33E-06	4,23E-07	3,1339		0,0148	0,0153	0,9067		
35	1,09E-06	5,27E-07	2,0755		0,0143	0,0148	1,0371		
36	1,31E-06	2,66E-07	4,9190		0,0137	0,0145	1,4224		
37	1,16E-06	4,23E-07	2,7408		0,0134	0,0143	1,7905		
38	1,45E-06	4,48E-07	3,2301		0,0137	0,0143	1,1302		
39	1,16E-06	1,11E-07	10,4843		0,0138	0,0147	2,1088		
40	1,13E-06	3,08E-07	3,6491		0,0144	0,0151	1,3534		
41	1,35E-06	2,19E-07	6,1571		0,0143	0,0148	0,8822		
42	1,45E-06	9,36E-07	1,5543		0,0140	0,0146	1,0490		
43	1,99E-06	6,75E-07	2,9472		0,0140	0,0142	0,2211		
44	1,28E-06	4,14E-07	3,0915		0,0138	0,0143	0,9239		
45	1,32E-06	6,66E-07	1,9817		0,0143	0,0145	0,3850		
46	1,37E-06	9,43E-07	1,4534		0,0145	0,0146	0,1304		
47	2,21E-06	6,03E-07	3,6677		0,0144	0,0143	0,1192		
48	1,28E-06	1,16E-06	1,1053		0,0140	0,0140	0,1496		
49	2,06E-06	1,32E-06	1,5620		0,0136	0,0139	0,3792		
50	2,03E-06	1,24E-06	1,6352		0,0139	0,0143	0,5557		
51	6,98E-07	2,14E-06	0,3257		0,0138	0,0143	0,7536		
52	1,54E-06	6,88E-07	2,2427		0,0137	0,0136	0,2339		
53	1,53E-06	6,27E-07	2,4304		0,0134	0,0134	0,0467		
54	1,59E-06	5,95E-07	2,6691		0,0132	0,0132	0,0439		
55	1,63E-06	7,62E-07	2,1384		0,0129	0,0129	0,0053		
56	2,21E-06	2,63E-07	8,4184		0,0124	0,0130	0,8676		

Příloha I, tab.5 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
57	1,99E-06	4,77E-07	4,1668	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0125	0,0128	0,3682	2,2281	3,1693
58	2,31E-06	6,11E-07	3,7869		0,0126	0,0125	0,2375		
59	1,27E-06	8,92E-07	1,4193		0,0120	0,0121	0,1739		
60	2,29E-06	7,46E-07	3,0717		0,0116	0,0120	0,4986		
61	2,31E-06	6,78E-07	3,4140		0,0110	0,0116	0,8054		
62	1,87E-06	6,80E-07	2,7496		0,0111	0,0116	0,8934		
63	2,70E-06	4,89E-07	5,5130		0,0106	0,0115	1,2204		
64	9,72E-07	4,70E-07	2,0692		0,0106	0,0113	1,4057		
65	1,51E-06	5,74E-07	2,6270		0,0106	0,0112	1,0163		
66	1,77E-06	1,02E-06	1,7325		0,0103	0,0111	1,0614		
67	1,44E-06	1,13E-06	1,2731		0,0099	0,0110	1,5679		
68	2,40E-06	1,03E-06	2,3259		0,0098	0,0108	1,3676		
69	2,20E-06	6,75E-07	3,2556		0,0100	0,0108	1,2179		
70	2,24E-06	7,81E-07	2,8657		0,0099	0,0107	1,1365		
71	1,81E-06	7,03E-07	2,5689		0,0101	0,0108	1,0444		
72	1,98E-06	6,21E-07	3,1883		0,0098	0,0107	1,3598		
73	1,76E-06	8,40E-07	2,0901		0,0099	0,0108	1,4905		
74	1,61E-06	7,26E-07	2,2213		0,0098	0,0110	1,9408		
75	2,31E-06	6,25E-07	3,6951		0,0101	0,0110	1,4232		
76	2,18E-06	1,04E-06	2,0982		0,0103	0,0112	1,1435		
77	2,07E-06	8,30E-07	2,4975		0,0101	0,0113	1,6810		
78	1,31E-06	5,81E-07	2,2509		0,0099	0,0111	1,9986		
79	1,80E-06	6,43E-07	2,7964		0,0102	0,0111	1,3499		
80	1,63E-06	7,45E-07	2,1848		0,0102	0,0110	1,1650		
81	2,11E-06	7,73E-07	2,7347		0,0101	0,0109	1,0502		
82	2,05E-06	9,61E-07	2,1328		0,0103	0,0109	0,8985		
83	2,08E-06	1,36E-06	1,5303		0,0106	0,0111	0,6490		
84	2,23E-06	9,59E-07	2,3208		0,0103	0,0110	1,0023		

Příloha I., tab.5 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylů	$t_{(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05}$	$t_{(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01}$
85	3,11E-06	1,37E-06	2,2683	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0099	0,0109	1,1147	2,2281	3,1693
86	3,79E-06	1,04E-06	3,6331		0,0105	0,0105	0,0861		
87	3,20E-06	9,36E-07	3,4234		0,0102	0,0104	0,1326		
88	2,23E-06	7,22E-07	3,0876		0,0099	0,0105	0,8052		
89	1,82E-06	7,95E-07	2,2907		0,0096	0,0104	1,3462		
90	2,25E-06	9,92E-07	2,2637		0,0098	0,0104	0,8547		
91	3,00E-06	1,02E-06	2,9330		0,0093	0,0101	0,9156		
92	2,18E-06	1,08E-06	2,0148		0,0094	0,0102	1,1042		
93	2,07E-06	9,44E-07	2,1903		0,0094	0,0104	1,4566		
94	3,59E-06	7,15E-07	5,0254		0,0091	0,0103	1,3581		
95	2,52E-06	1,17E-06	2,1478		0,0089	0,0100	1,4679		
96	1,38E-06	1,00E-06	1,3754		0,0091	0,0101	1,6024		
97	1,38E-06	1,01E-06	1,3736		0,0091	0,0099	1,2657		
98	2,65E-06	1,21E-06	2,1899		0,0089	0,0097	1,0533		
99	2,58E-06	1,41E-06	1,8284		0,0088	0,0097	1,1168		
100	1,69E-06	1,33E-06	1,2696		0,0088	0,0097	1,3483		

Příloha I., tab.5 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $(1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při shodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení – $t_{1-\alpha/2}(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.6 Statistické rozdíly mezi průměrnými *CV* vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby P 1/1

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
1	1,52E-05	3,97E-05	0,3831	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,1571	0,1391	5,9222	2,2281	3,1693
2	9,79E-06	2,81E-05	0,3478		0,1025	0,0880	5,7722		
3	5,89E-06	1,50E-05	0,3935		0,0646	0,0538	5,8228		
4	2,50E-06	5,56E-06	0,4492		0,0485	0,0419	5,6352		
5	1,03E-06	2,52E-06	0,4104		0,0370	0,0343	3,5798		
6	3,21E-07	1,28E-06	0,2511		0,0241	0,0245	0,6138		
7	1,78E-07	1,02E-06	0,1742		0,0222	0,0231	1,8875		
8	3,15E-07	9,41E-07	0,3346		0,0257	0,0246	2,3139		
9	6,23E-07	1,95E-06	0,3200		0,0243	0,0223	3,1957		
10	4,82E-07	1,01E-06	0,4748		0,0215	0,0204	2,2637		
11	3,19E-07	1,01E-06	0,3152		0,0197	0,0196	0,1875		
12	3,22E-07	8,60E-07	0,3744		0,0165	0,0174	1,9893		
13	1,49E-07	7,57E-07	0,1963		0,0142	0,0159	4,2506		
14	2,40E-07	8,42E-07	0,2849		0,0155	0,0168	2,9699		
15	5,30E-07	1,03E-06	0,5153		0,0162	0,0166	0,7209		
16	3,54E-07	8,40E-07	0,4222		0,0152	0,0155	0,7602		
17	3,04E-07	6,50E-07	0,4679		0,0141	0,0151	2,6113		
18	2,29E-07	9,86E-07	0,2327		0,0129	0,0144	3,4372		
19	2,98E-07	8,16E-07	0,3654		0,0116	0,0135	4,4329		
20	2,77E-07	7,60E-07	0,3648		0,0117	0,0136	4,5697		
21	2,19E-07	1,37E-06	0,1591		0,0124	0,0139	2,8733		
22	2,95E-07	1,26E-06	0,2343		0,0123	0,0134	2,1531		
23	1,51E-07	9,53E-07	0,1588		0,0116	0,0129	3,1057		
24	5,69E-07	7,19E-07	0,7915		0,0109	0,0126	3,7451		
25	3,15E-07	8,49E-07	0,3708		0,0101	0,0121	4,5791		
26	3,88E-07	9,31E-07	0,4170		0,0099	0,0120	4,4100		
27	4,71E-07	8,69E-07	0,5418		0,0103	0,0121	3,8294		
28	4,43E-07	1,39E-06	0,3190		0,0104	0,0121	3,0137		

Příloha I, tab.6 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
29	4,44E-07	8,68E-07	0,5114	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0100	0,0118	3,8741	2,2281	3,1693
30	6,23E-07	1,03E-06	0,6029		0,0096	0,0115	3,6231		
31	4,32E-07	1,11E-06	0,3911		0,0090	0,0112	4,2905		
32	5,74E-07	9,94E-07	0,5776		0,0089	0,0110	4,2518		
33	4,37E-07	8,47E-07	0,5157		0,0091	0,0111	4,2921		
34	5,32E-07	1,04E-06	0,5105		0,0090	0,0111	4,0384		
35	6,67E-07	1,19E-06	0,5581		0,0090	0,0109	3,3442		
36	4,71E-07	1,13E-06	0,4155		0,0088	0,0107	3,7288		
37	4,37E-07	9,42E-07	0,4638		0,0081	0,0106	5,2679		
38	5,85E-07	1,03E-06	0,5684		0,0079	0,0103	4,5956		
39	4,21E-07	1,03E-06	0,4076		0,0082	0,0104	4,4458		
40	3,72E-07	1,19E-06	0,3135		0,0082	0,0104	4,3783		
41	5,35E-07	1,04E-06	0,5136		0,0081	0,0104	4,3917		
42	6,08E-07	1,37E-06	0,4429		0,0082	0,0102	3,6224		
43	6,40E-07	1,16E-06	0,5531		0,0078	0,0101	4,2293		
44	3,60E-07	1,22E-06	0,2949		0,0074	0,0098	4,7557		
45	5,97E-07	8,38E-07	0,7129		0,0075	0,0100	5,1157		
46	3,92E-07	1,12E-06	0,3501		0,0077	0,0098	4,2944		
47	6,55E-07	1,09E-06	0,6020		0,0075	0,0098	4,1998		
48	4,91E-07	9,88E-07	0,4973		0,0075	0,0098	4,5634		
49	4,63E-07	1,15E-06	0,4008		0,0074	0,0097	4,3870		
50	5,40E-07	1,08E-06	0,5022		0,0071	0,0095	4,7227		
51	5,14E-07	1,07E-06	0,4827		0,0068	0,0095	5,1341		
52	4,56E-07	9,57E-07	0,4762		0,0071	0,0095	5,0159		
53	4,07E-07	1,45E-06	0,2803		0,0070	0,0095	4,5599		
54	7,05E-07	1,24E-06	0,5676		0,0071	0,0093	3,9175		
55	6,78E-07	1,03E-06	0,6609		0,0068	0,0093	4,7045		
56	5,32E-07	1,12E-06	0,4759		0,0067	0,0092	4,6773		

Příloha I., tab.6 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
57	6,92E-07	9,60E-07	0,7202	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0067	0,0092	4,8053	2,2281	3,1693
58	6,77E-07	9,41E-07	0,7190		0,0067	0,0093	5,0876		
59	7,36E-07	8,92E-07	0,8251		0,0067	0,0092	4,7070		
60	6,79E-07	1,23E-06	0,5519		0,0068	0,0091	4,2097		
61	5,37E-07	1,06E-06	0,5073		0,0066	0,0091	4,7433		
62	6,73E-07	1,09E-06	0,6188		0,0064	0,0090	4,7869		
63	8,65E-07	1,20E-06	0,7206		0,0061	0,0090	4,8001		
64	6,28E-07	1,34E-06	0,4690		0,0064	0,0091	4,7397		
65	5,31E-07	1,16E-06	0,4589		0,0064	0,0090	4,7946		
66	4,38E-07	1,07E-06	0,4087		0,0065	0,0089	4,7175		
67	5,78E-07	8,41E-07	0,6876		0,0063	0,0088	5,0221		
68	5,64E-07	8,11E-07	0,6963		0,0061	0,0088	5,6638		
69	6,26E-07	9,02E-07	0,6934		0,0062	0,0088	5,1411		
70	8,02E-07	1,19E-06	0,6719		0,0061	0,0088	4,6792		
71	6,41E-07	1,39E-06	0,4620		0,0063	0,0087	4,1587		
72	8,77E-07	1,29E-06	0,6787		0,0062	0,0086	3,9720		
73	9,35E-07	1,13E-06	0,8293		0,0061	0,0086	4,2501		
74	7,20E-07	1,13E-06	0,6349		0,0059	0,0087	5,0301		
75	8,44E-07	1,11E-06	0,7576		0,0059	0,0085	4,6697		
76	8,19E-07	1,21E-06	0,6787		0,0058	0,0085	4,6754		
77	7,14E-07	1,22E-06	0,5852		0,0056	0,0084	4,8939		
78	5,28E-07	1,40E-06	0,3772		0,0059	0,0085	4,5625		
79	5,49E-07	1,22E-06	0,4517		0,0059	0,0085	4,7766		
80	6,34E-07	1,27E-06	0,4980		0,0059	0,0087	4,8884		
81	8,40E-07	8,87E-07	0,9464		0,0058	0,0085	5,1167		
82	8,00E-07	7,25E-07	1,1032		0,0056	0,0085	5,7308		
83	6,90E-07	8,25E-07	0,8359		0,0056	0,0085	5,7310		
84	7,93E-07	1,00E-06	0,7918		0,0056	0,0083	4,9453		

Příloha I., tab.6 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1)$, $\alpha=0,05$, $\alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylů	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$, $\alpha=0,05$	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$, $\alpha=0,01$
85	6,66E-07	9,88E-07	0,6737	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0056	0,0084	5,3452	2,2281	3,1693
86	9,12E-07	1,31E-06	0,6948		0,0055	0,0084	4,7711		
87	9,11E-07	1,38E-06	0,6583		0,0055	0,0084	4,7340		
88	8,32E-07	1,37E-06	0,6089		0,0054	0,0084	4,9368		
89	7,92E-07	1,03E-06	0,7711		0,0054	0,0083	5,3378		
90	8,97E-07	1,07E-06	0,8416		0,0055	0,0085	5,2384		
91	7,12E-07	1,13E-06	0,6275		0,0054	0,0083	5,1316		
92	1,02E-06	1,07E-06	0,9450		0,0053	0,0081	4,7441		
93	8,84E-07	1,25E-06	0,7071		0,0053	0,0081	4,7418		
94	7,90E-07	1,06E-06	0,7454		0,0053	0,0081	5,0422		
95	9,84E-07	1,11E-06	0,8863		0,0052	0,0080	4,7783		
96	7,18E-07	1,02E-06	0,7058		0,0053	0,0081	5,2999		
97	6,51E-07	9,90E-07	0,6570		0,0054	0,0081	5,0746		
98	7,01E-07	9,54E-07	0,7343		0,0053	0,0081	5,4049		
99	8,08E-07	9,86E-07	0,8197		0,0052	0,0081	5,2879		
100	1,00E-06	1,02E-06	0,9780		0,0051	0,0081	5,1418		

Příloha I., tab.6 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1)$, $(1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při shodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení - $t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

Příloha I., tab.7 Statistické rozdíly mezi průměrnými *CV* vnější u vzorků tkanin obou kvalit - vazby PA 2/2

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1),$ $1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1),$ $\alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2),$ $\alpha=0,01$
1	3,40E-05	4,95E-05	0,6878	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,3050	0,3085	0,9498	2,2281	3,1693
2	3,51E-05	4,70E-05	0,7454		0,2554	0,2591	0,9901		
3	3,03E-05	5,42E-05	0,5594		0,2030	0,2076	1,2206		
4	2,87E-05	4,87E-05	0,5902		0,1500	0,1554	1,5011		
5	3,72E-05	5,54E-05	0,6714		0,1021	0,1085	1,6460		
6	3,58E-05	5,30E-05	0,6756		0,0667	0,0733	1,7054		
7	1,69E-05	2,12E-05	0,7944		0,0538	0,0595	2,2457		
8	5,67E-06	4,00E-06	1,4174		0,0569	0,0593	1,9537		
9	3,10E-06	4,36E-06	0,7107		0,0582	0,0593	0,9317		
10	2,98E-06	3,33E-06	0,8956		0,0526	0,0531	0,4813		
11	1,56E-06	2,76E-06	0,5628		0,0410	0,0410	0,0026		
12	1,01E-06	3,75E-06	0,2684		0,0280	0,0293	1,4163		
13	6,28E-07	2,56E-06	0,2450		0,0228	0,0248	2,7316		
14	1,76E-06	6,46E-07	2,7214		0,0271	0,0288	2,6613		
15	1,58E-06	5,96E-07	2,6477		0,0323	0,0335	2,0144		
16	7,64E-07	1,16E-06	0,6595		0,0331	0,0341	1,6945		
17	8,45E-07	2,91E-06	0,2905		0,0295	0,0307	1,4028		
18	5,91E-07	2,51E-06	0,2357		0,0238	0,0253	2,0322		
19	8,14E-07	2,17E-06	0,3747		0,0203	0,0220	2,4116		
20	9,28E-07	1,15E-06	0,8039		0,0210	0,0227	2,8819		
21	9,51E-07	2,34E-07	4,0677		0,0230	0,0245	3,4690		
22	3,94E-07	6,48E-07	0,6083		0,0242	0,0256	3,3661		
23	3,25E-07	1,19E-06	0,2728		0,0227	0,0242	3,0290		
24	1,14E-07	1,36E-06	0,0837		0,0198	0,0212	2,7922		
25	3,24E-07	2,14E-06	0,1516		0,0174	0,0192	2,8541		
26	3,39E-07	1,62E-06	0,2088		0,0170	0,0190	3,5302		
27	3,63E-07	5,58E-07	0,6515		0,0184	0,0196	3,2721		
28	8,47E-07	3,81E-07	2,2270		0,0188	0,0202	3,0275		

Příloha I., tab.7 - pokračování

n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
29	3,63E-07	9,67E-07	0,3758	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0186	0,0201	3,0760	2,2281	3,1693
30	1,79E-07	1,60E-06	0,1116		0,0168	0,0188	3,6134		
31	1,68E-07	1,62E-06	0,1038		0,0155	0,0175	3,7326		
32	2,19E-07	1,49E-06	0,1470		0,0154	0,0174	3,6704		
33	4,72E-07	1,68E-06	0,2801		0,0161	0,0177	2,5749		
34	2,46E-07	6,53E-07	0,3770		0,0164	0,0180	4,0077		
35	3,44E-07	9,61E-07	0,3578		0,0156	0,0174	3,8755		
36	1,15E-07	1,34E-06	0,0861		0,0145	0,0168	4,6486		
37	2,14E-07	1,50E-06	0,1428		0,0137	0,0162	4,7255		
38	3,39E-07	2,31E-06	0,1469		0,0141	0,0161	3,1168		
39	1,26E-07	1,80E-06	0,0703		0,0143	0,0163	3,5359		
40	5,00E-07	1,44E-06	0,3464		0,0150	0,0163	2,4563		
41	6,62E-08	1,07E-06	0,0620		0,0140	0,0159	4,4155		
42	5,08E-07	1,53E-06	0,3324		0,0130	0,0150	3,5625		
43	2,97E-07	2,12E-06	0,1402		0,0123	0,0146	3,6280		
44	2,30E-07	2,35E-06	0,0980		0,0124	0,0147	3,5796		
45	7,38E-07	1,33E-06	0,5528		0,0133	0,0154	3,5461		
46	8,49E-07	2,10E-06	0,4049		0,0134	0,0154	2,9135		
47	3,04E-07	2,05E-06	0,1484		0,0133	0,0148	2,4009		
48	3,72E-07	1,20E-06	0,3092		0,0121	0,0142	4,0631		
49	5,05E-07	1,30E-06	0,3882		0,0110	0,0135	4,6896		
50	1,63E-07	1,86E-06	0,0877		0,0112	0,0140	4,9146		
51	5,98E-07	1,79E-06	0,3346		0,0121	0,0143	3,5810		
52	1,12E-07	1,76E-06	0,0635		0,0126	0,0146	3,5634		
53	9,34E-07	1,73E-06	0,5395		0,0121	0,0141	2,9274		
54	2,89E-07	2,08E-06	0,1388		0,0116	0,0135	3,0813		
55	2,31E-07	2,64E-06	0,0878		0,0104	0,0130	3,8632		
56	4,77E-07	1,83E-06	0,2603		0,0101	0,0128	4,3850		

Příloha I., tab.7 - pokračování

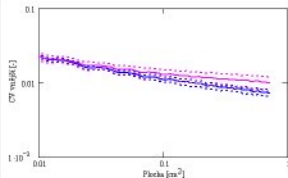
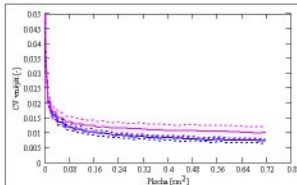
n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylu	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t(1-\alpha/2)^*(m+n-2), \alpha=0,01$
57	3,98E-07	2,43E-06	0,1636	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0106	0,0133	3,9142	2,2281	3,1693
58	2,10E-07	2,10E-06	0,0999		0,0117	0,0139	3,6932		
59	4,89E-07	1,67E-06	0,2930		0,0117	0,0137	3,2627		
60	2,89E-07	2,79E-06	0,1033		0,0113	0,0133	2,7413		
61	4,77E-07	2,27E-06	0,2099		0,0099	0,0128	4,1728		
62	3,90E-07	2,01E-06	0,1940		0,0092	0,0124	5,0231		
63	4,66E-07	2,15E-06	0,2169		0,0096	0,0123	3,9714		
64	2,75E-07	1,35E-06	0,2047		0,0105	0,0129	4,6158		
65	2,69E-07	2,98E-06	0,0903		0,0110	0,0132	2,9583		
66	4,06E-07	2,74E-06	0,1483		0,0106	0,0129	3,2011		
67	3,76E-07	1,95E-06	0,1925		0,0097	0,0122	3,8791		
68	8,71E-07	1,92E-06	0,4540		0,0089	0,0121	4,6654		
69	8,30E-07	2,07E-06	0,4017		0,0089	0,0121	4,6883		
70	9,85E-07	1,65E-06	0,5963		0,0097	0,0124	4,0615		
71	1,58E-07	2,57E-06	0,0616		0,0107	0,0129	3,3353		
72	1,47E-07	2,79E-06	0,0526		0,0104	0,0125	3,0377		
73	4,86E-07	2,87E-06	0,1692		0,0099	0,0119	2,6187		
74	6,82E-07	2,79E-06	0,2448		0,0089	0,0117	3,6250		
75	7,05E-07	2,72E-06	0,2597		0,0086	0,0118	4,1189		
76	1,88E-07	2,38E-06	0,0793		0,0092	0,0121	4,3942		
77	7,73E-07	2,53E-06	0,3049		0,0095	0,0120	3,2845		
78	3,09E-07	1,62E-06	0,1906		0,0098	0,0120	3,9613		
79	1,07E-06	2,18E-06	0,4918		0,0094	0,0117	3,0149		
80	6,09E-07	3,31E-06	0,1841		0,0088	0,0115	3,3116		
81	1,21E-06	2,80E-06	0,4308		0,0085	0,0117	3,8483		
82	9,01E-07	2,33E-06	0,3860		0,0086	0,0117	4,2997		
83	2,84E-07	3,37E-06	0,0841		0,0090	0,0121	3,9826		
84	1,06E-06	2,63E-06	0,4036		0,0092	0,0117	3,1569		

Příloha I., tab.7 - pokračování

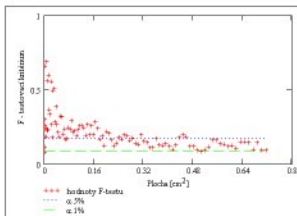
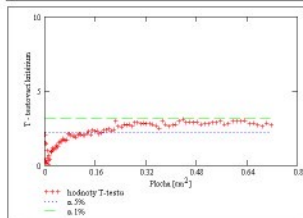
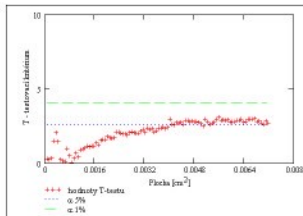
n	Rozptyl hodnot CV vnější [-] dobré tkaniny	Rozptyl hodnot CV vnější [-] pruhovité tk.	Hodnoty F-testu	$F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), 1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), \alpha=0,05, \alpha=0,01$	Průměr CV vnější [-] dobré tkaniny	Průměr CV vnější [-] pruhovité tk.	T-test při shodě rozptylů	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2), \alpha=0,05$	$t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2), \alpha=0,01$
85	5,55E-07	2,41E-06	0,2301	11,0730 5,8198 (0,1718) (0,0903)	0,0089	0,0116	3,7972	2,2281	3,1693
86	5,46E-07	3,78E-06	0,1445		0,0086	0,0111	2,9351		
87	6,35E-07	3,04E-06	0,2091		0,0081	0,0108	3,5470		
88	8,62E-07	3,04E-06	0,2833		0,0082	0,0109	3,4442		
89	8,80E-07	2,54E-06	0,3463		0,0084	0,0114	3,9770		
90	4,39E-07	1,91E-06	0,2300		0,0089	0,0115	4,2802		
91	8,24E-07	2,50E-06	0,3300		0,0082	0,0114	4,2872		
92	7,62E-07	2,11E-06	0,3613		0,0082	0,0110	4,0895		
93	5,02E-07	2,22E-06	0,2261		0,0078	0,0108	4,4475		
94	5,67E-07	2,43E-06	0,2329		0,0076	0,0108	4,5430		
95	5,03E-07	2,06E-06	0,2438		0,0079	0,0110	4,6453		
96	8,90E-07	1,49E-06	0,5980		0,0084	0,0111	4,2494		
97	5,21E-07	2,14E-06	0,2430		0,0082	0,0109	4,1156		
98	6,87E-07	2,50E-06	0,2751		0,0081	0,0108	3,6412		
99	5,06E-07	3,29E-06	0,1536		0,0077	0,0109	3,9305		
100	1,97E-07	3,57E-06	0,0552		0,0079	0,0109	3,7607		

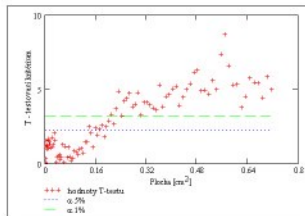
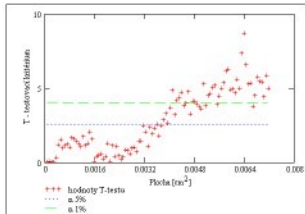
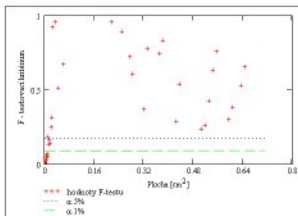
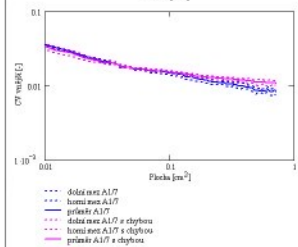
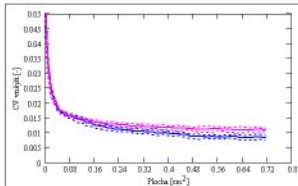
Příloha I., tab.7 Rozptyly hodnot CV vnější u vzorků dobré tkaniny a tkaniny s pruhovitostí, F-testovací statistika testu rozdílu rozptylů, odpovídající kvantily Fisher- Snedecorova rozdělení – $F_{1-\alpha/2}(m-1, n-1), (1/F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1))$, průměrné hodnoty CV vnější u vzorků tkanin obou kvalit, testovací statistika dvouvýběrového T-testu (při neshodě rozptylů), odpovídající kvantily Studentova rozdělení – $t_{1-\alpha/2}^*(m+n-2)$ při $\alpha = 5\%$ a $\alpha = 1\%$

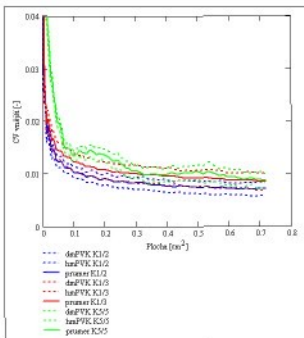
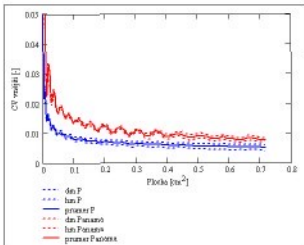
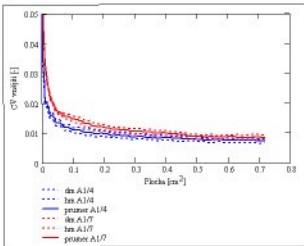
	neshoda hodnot
	o shodě nelze rozhodnout

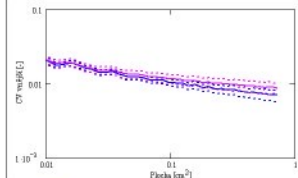
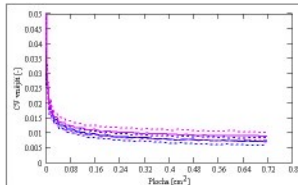


$\bullet\bullet\bullet$ dolní mez A1/4
 $\bullet\bullet\bullet$ horní mez A1/4
 $\bullet\bullet\bullet$ pevnost A1/4
 $\bullet\bullet\bullet$ dolní mez A1/4 s chybov
 $\bullet\bullet\bullet$ horní mez A1/4 s chybov
 $\bullet\bullet\bullet$ pevnost A1/4 s chybov

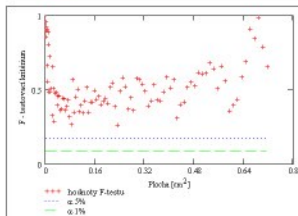




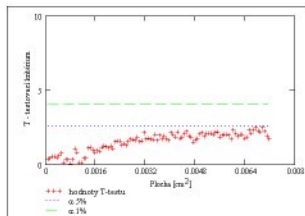




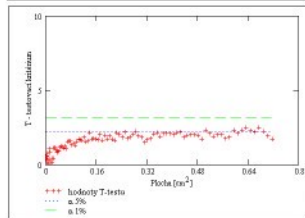
- dolni mez KI/2
- horni mez KI/2
- peřenie KI/2
- dolni mez KI/2 s chyboou
- horni mez KI/2 s chyboou
- peřenie KI/2 s chyboou



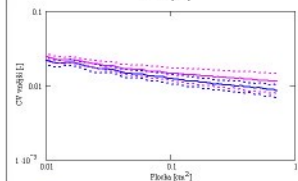
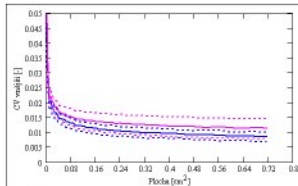
- +++ hodnoty T-testu
- α 5%
- α 1%



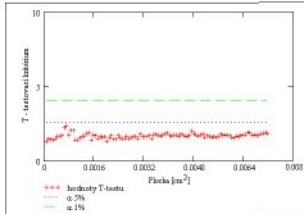
- +++ hodnoty T-testu
- α 5%
- α 1%



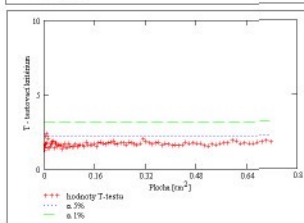
- +++ hodnoty T-testu
- α 5%
- α 1%



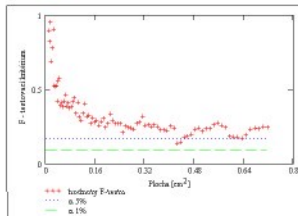
- dokl. mez KI/3
- horní mez KI/3
- pevnost KI/3
- dokl. mez KI/3 s chybov
- horní mez KI/3 s chybov
- pevnost KI/3 s chybov



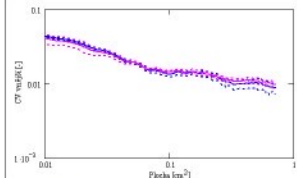
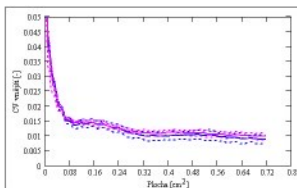
- +++ hodnoty T-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$



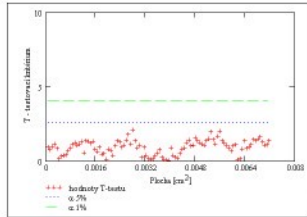
- +++ hodnoty T-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$



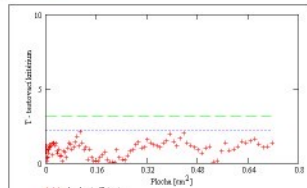
- +++ hodnoty F-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$



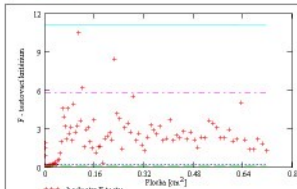
- dotazí mezi KS5
- hoemí mezi KS5
- přírůstek KS5
- dotazí mezi KS5 s chybaou
- hoemí mezi KS5 s chybaou
- přírůstek KS5 s chybaou



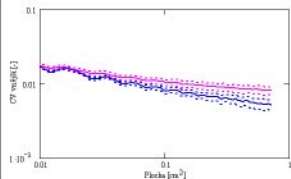
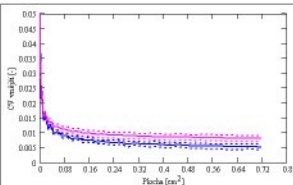
- +++ hodnoty T-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$



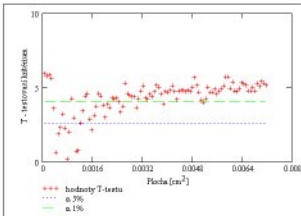
- +++ hodnoty T-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$



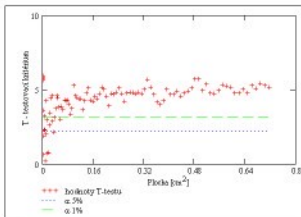
- +++ hodnoty F-testu
- $\alpha = 5\%$
- $\alpha = 1\%$
- $\alpha = 95\%$
- $\alpha = 99\%$



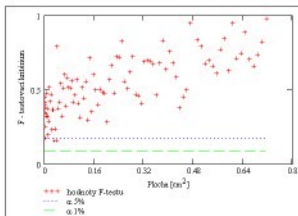
..... dokui mez P
 horní mez P
 ————— přírůstek P
 dokui mez P s chybou
 horní mez P s chybou
 ————— přírůstek P s chybou



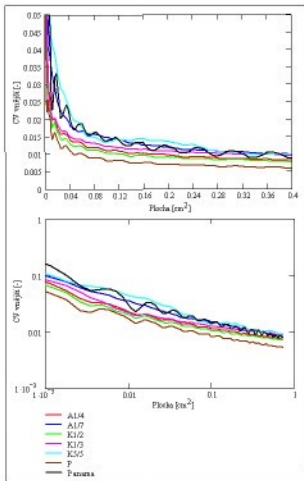
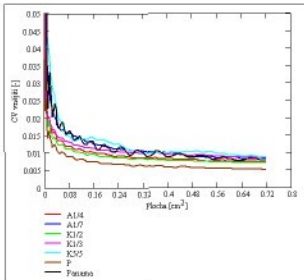
+++ hodnota T-testu
 $\alpha = 5\%$
 ——— $\alpha = 1\%$

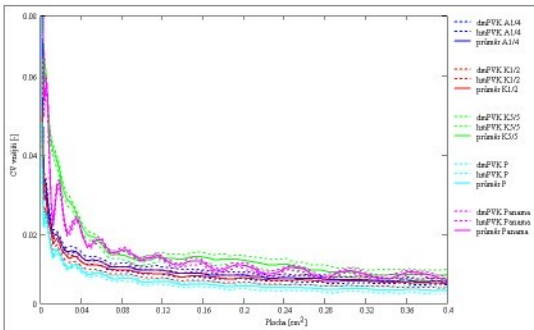


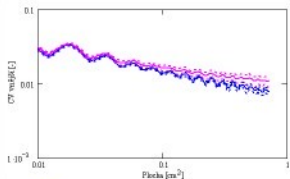
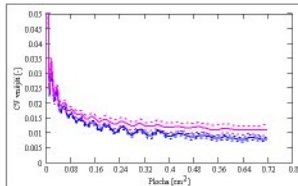
+++ hodnota T-testu
 $\alpha = 5\%$
 ——— $\alpha = 1\%$



+++ hodnota F-testu
 $\alpha = 5\%$
 ——— $\alpha = 1\%$







- - - - - dolní mez Poznana
 - - - - - horní mez Poznana
 - - - - - přírůstek Poznana
 - - - - - dolní mez Poznana s chybou
 - - - - - horní mez Poznana s chybou
 - - - - - přírůstek Poznana s chybou

