

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce
fakulta textilní

Obor 31 - 15 - 8
ekonomika a řízení spotřebního průmyslu
Katedra přádelnictví a ekonomiky

Porovnání metody parametrického hodnocení a metod
vícerozměrné analýzy při určování jakosti výrobků

KPE - EŘ - 087

Alena BALÍKOVÁ

Vedoucí práce: Ing. Ivana Novotná
Konzultant : Ing. Ivana Novotná

Rozsah práce a příloh	52
Počet stran	39
Počet příloh a tabulek	13
Počet obrázků	6
Počet výkresů	0
Počet modelů nebo jiných příloh	0

v Liberci 25.5. 1984

Vysoká škola strojní

Vysoká škola: a textilní v Liberci Fakulta: textilní

Katedra: přádelnictví a ekonomiky Školní rok: 1983/84

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Alenu Balíkovou
obor 31-15-8 ekonomika a řízení spotřebního průmyslu

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

Název tématu: Porovnání metody parametrického hodnocení a metod
vícerozměrné analýzy při určování jakosti výrobků

Zásady pro vypracování:

V práci se zaměřte na:

- rozbor metod parametrického hodnocení a vícerozměrné analýzy.
- na základě tohoto rozboru vypočtete hodnocení jakosti konkrétního výrobku.
- na základě daného příkladu vyhodnoťte obě metody.

Autorské právo se řídí směrnicí
MSK pro státní záv. zkoušky č. j. 31
727/62-III/2 z 13. července
1962-Věstník MSK XVIII, sešit 24 ze
dne 31. 8. 1962 § 19 aut. z. č. 115/53 Sb.

V 165/84 T
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury: /1/ AJVOZJAN, S.; BOŽAJEVOVÁ, Z.; STAROVEROV, O.:
Metody vícerozměrové analýzy. SNTL Praha, 1981.
/2/ ŠVEHLA, K.; KAŠPAROVÁ, M.: Parametrické hodno-
cení kvality plošných textilií, výbor z výz-
kumných prací SVÚT, Liberec, 1980.

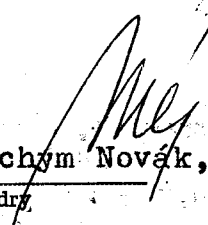
Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivana Novotná

Konsultant: Ing. Ivana Novotná

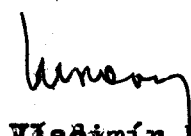
Datum zadání diplomové práce: 30.9.1983

Termín odevzdání diplomové práce: 25.5.1984

VÝSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Liberec
17 LIBEREC


Doc. Ing. Jáchym Novák, CSc.

Vedoucí katedry


Doc. Ing. Vladimír Moravec, CSc.

Děkan

V Liberci dne 30.9. 1983

M Í S T O P Ř Í S E Ž N Ě P R O H L Á Š E N Í

"Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury".

V Liberci dne 25.5.1984

Olga Balíková
vlastnoruční podpis

O B S A H

1.	ÚVOD	1
1.1.	Úvodní část	1
1.2.	Cíl diplomové práce	3
2.	METODA PARAMETRICKÉHO HODNOCENÍ PLOŠNÝCH TEXTILIÍ	4
2.1.	Rozbor metody	4
2.1.1.	Vymezení postupu	4
2.1.2.	Základní pojmy	4
2.1.3.	Rozdělení sortimentu textilií podle účelu a způsobu použití	7
2.1.4.	Transformace určujících vlastností na sou- měřitelnou veličinu	7
2.1.5.	Matematické odvození užité hodnoty textilie a stanovení příslušných koeficientů	9
2.1.6.	Vyjádření možných variací užité hodnoty textilie	13
2.2.	Výpočet užité hodnoty konkrétních výrobků metodou parametrického hodnocení	15
2.2.1.	Výběr vzorků a jejich charakteristiky	15
2.2.2.	Výpočet užitečných hodnot vzorků	15
3.	METODA HLAVNÍCH KOMPONENT	18
3.1.	Rozbor metody	18
3.1.1.	Vymezení metody	18
3.1.2.	Stanovení hlavních komponent	19
3.2.	Aplikace metody hlavních komponent na konkrétních výrobcích	26
4.	VYHODNOCENÍ A POROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH METOD.	34
4.1.	Vyhodnocení parametrické metody	34
4.2.	Vyhodnocení metody hlavních komponent.....	36
4.3.	Porovnání zkoumaných metod	37
5.	ZÁVĚR	39
6.	PŘÍLOHY-TABULKY	40

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A SYMBOLŮ

x_i	.....	vlastnost výrobku
X	.....	souhrn vlastností výrobku
x_i'	.....	užitná vlastnost výrobku
X'	.....	souhrn užitných vlastností výrobku
x_i''	.....	určující vlastnost výrobku
X''	.....	souhrn určujících vlastností vyr.
$x_{a,i}, x_{b,i}, x_{c,i}, x_{d,i}$	....	meze transformace určujících vlastností
y_i	.....	normovaná určující vlastnost vyr.
$y_{a,i}, y_{b,i}, y_{c,i}, y_{d,i}$	....	meze normované určující vlastnosti výrobku
v_i	.....	vjem vlastnosti x_i
c_i	.....	koefficient významnosti
k	.....	koefficient přísnosti posuzování vlastností výrobku
Φ	.....	užitná hodnota výrobku
k_E	.....	koefficient estetičnosti
k_M	.....	koefficient módnosti
$x^{/1/}, x^{/2/}, \dots, x^{/p/}$	.....	znaky změřené na výrobcích
$y^{/1/}, y^{/2/}, \dots, y^{/p/}$	.....	hlavní komponenty
X	.....	souhrn znaků /vlastností/ naměřených na výrobku
Σ	.....	kovarianční matice
G_{ij}	.....	prvky kovarianční matice
M	.....	teor. zprůměrování náhodné veličiny
A'	.....	vektor středních hodnot jednotlivých pozorování
$a^{/i/}, a^{/j/}$	.....	členy vektoru středních hodnot
$\bar{x}_v^{/i/}$	.....	výběrové průměry jednotlivých vlastností
n	.....	počet zkoumaných objektů
$\hat{\Sigma}$	.....	výběrová kovarianční matice
$\hat{G}_{ij}$	.....	prvky výběrové kovarianční matice
$D_y^{/i/}$	.....	rozptyl hlavních komponent

$l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{ip}$	.....	prvky vektoru určujícího transformaci od $x^{(i)}$ k $y^{(i)}$
L	.....	matice transformace
$q(p)$	.....	závislost rozptylu na počtu hlavních komponent
$x^{(i)*}$	.....	normované vlastnosti výrobků
X^*	.....	souhrn normovaných vlastností
$\hat{\Sigma}_X$	.....	kovarianční matice /výběrová/, sestavená z normovaných prvků
λ_i	.....	vlastní čísla
Y	.....	matice hlavních komponent

1. Ú V O D

1.1. Ú v o d n í č á s t

V československém národním hospodářství má rozhodující význam průmyslová výroba. Její současné postavení a úroveň je výsledkem dlouhodobého historického vývoje. Velkého rozvoje dosáhla průmyslová výroba po 2. světové válce a zvláště po Únoru 1948, kdy byla vybudována mohutná materiálně technická základna a vytvořeny podmínky pro trvalý rozvoj ekonomiky.

Současná etapa výstavby socialistické společnosti vychází z generální linie stanovené na XIV. a rozpracované na XV. a XVI. sjezdu KSČ.

Na období 7. pětiletého plánu bylo uloženo zabezpečit proporcionální rozvoj národního hospodářství, posílit a modernizovat materiálně technickou základnu, dosáhnout širšího uplatnění vědy a techniky ve výrobě. V souladu s tím udržovat a zkvalitňovat životní úroveň lidí.

Splnění těchto úkolů vyžaduje prosazení výrazného růstu intenzifikace ekonomiky, zvýšení efektivnosti a kvality práce, prohlubování účasti ČSSR v mezinárodní socialistické dělbě práce, urychlení vědeckotechnického rozvoje a mezinárodní využití jeho výsledků v praxi.

K dosažení pozitivních výsledků našeho národního hospodářství má přispět také spotřební průmysl. V tomto odvětví je nutné soustředit se na zvyšování jakosti, technické úrovně výrobků, intenzivnější inovaci sortimentu a na obohacování vnitřního trhu novinkami a luxusními výrobky. S ohledem na vývoj cen dovážených surovin je nutno snižovat spotřebu surovin, energie, zlepšit jejich využití a stále zvyšovat produktivitu práce. K zabezpečení těchto podmínek má přispět uplatnění moderních metod řízení, plánování

a hlavně vědeckotechnický rozvoj.

V červnu roku 1983 přijal ÚV KSČ dlouhodobý komplexní program urychleného uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi. Zdůraznil, že vědeckotechnická politika je nedílnou součástí politiky KSČ a socialistického státu, která usiluje o úspěšné plnění aktuálních a perspektivních úkolů. Realizace programu vědeckotechnického rozvoje dnes rozhoduje o úspěšném vybudování rozvinuté socialistické společnosti v ČSSR, což vede k posílení nejen samotného Československa, ale i celé světové socialistické soustavy.

1.2. C í l d i p l o m o v é p r á c e

Hlavním úkolem socialistického hospodářství je neustálé zvyšování životní úrovně a blahobytu obyvatel. S rostoucí životní úrovní však stoupají požadavky spotřebitelů na jakost i sortiment nakupovaného zboží, tedy i na výrobky textilního průmyslu. Právě v této oblasti bývá jakost výrobků někdy opomíjena ve prospěch módních tendencí.

Jelikož textilní výrobky slouží celé široké veřejnosti i průmyslové spotřebě, je nutné se otázkou jakosti důkladně zabývat. Pro hodnocení jakosti textilií bylo vypracováno několik metod československými i zahraničními odborníky.

Diplomová práce sleduje dvě metody:

- a/ parametrické hodnocení kvality plošných textilií;
- b/ metodu hlavních komponent.

Práce se zabývá aplikací těchto metod na konkrétní výrobky. Cílem je porovnání obou metod, jejich vyhodnocení a stanovení vhodnosti jejich použití v praxi.

2. METODA PARAMETRICKÉHO HODNOCENÍ KVALITY PLOŠNÝCH TEXTILIÍ

2.1. Rozbor metody

2.1.1. Vymezení postupu

Rozpracování metodiky parametrického hodnocení a její postupné zavádění do praxe má sloužit nejen pro hodnocení jakosti vyráběných textilií, ale i pro tvorbu cen. Využití parametrického hodnocení přináší konkrétní pozitivní výsledky ve výrobě i v její kvalitě. Metoda parametrického hodnocení vychází z teorie užitných vlastností, na základě této skutečnosti je postup řešení rozčleněn na čtyři dílčí stupně:

1. rozdělení celého sortimentu textilií na základní druhy textilií podle účelu a způsobu použití a určení těch užitných vlastností, které jsou pro daný účel použití rozhodující z hlediska vnímání spotřebitelem;
2. transformace těchto vlastností na souměřitelnou veličinu, použitelnou pro určení míry vjemu spotřebitele;
3. sumarizace míry vjemů spotřebitele, které jsou výsledkem vnímání jednotlivých užitných vlastností textilií, do jedné veličiny - užitné hodnoty textilie, t.j. matematické vyjádření užitné hodnoty;
4. matematické vyjádření možných variací užitné hodnoty textilií.

2.1.2. Základní pojmy používané v parametrickém hodnocení

K zabezpečení uvedeného postupu je nutno znát některé základní pojmy. Objektivní hodnocení užitné hodnoty textilie umožňuje číselné vyjádření užitné hodnoty textilie i racionální, z hlediska spotřebitele uspokojivou tvorbu cen a navržení optimálních druhů textilií pro různé účely použití.

Pojem u ž i t n á h o d n o t a v rozvinuté socialistické společnosti nabývá rozhodujícího významu pro uspokojování potřeb pracujícího člověka. Karel Marx ji charakterizoval následovně: "...užitná hodnota, t.j. užitečnost věci, jejíž vlastnosti, jimiž může uspokojovat nějakou potřebu člověka, se realizuje jen v procesu spotřeby". "V rukou výrobce existuje jen v potenciální formě". Spotřebitel tedy právem chápe užitnou hodnotu jako j a k o s t výrobku. Tomu odpovídá i definice jakosti podle ČSN 01 0101: "Jakost výrobku je souhrn vlastností, vyjadřujících způsobilost výrobku plnit funkce, pro které je určen".

Dalším potřebným pojmem je v l a s t n o s t . Vlastností rozumíme veličinu, obvykle fyzikální, která popisuje daný textilní útvar vystupující z poslední výrobní operace. Ne však všechny vlastnosti výrobku mají vliv na hodnocení užité hodnoty textilie spotřebitelem. Pro spotřebitele je důležitá u ž i t n á v l a s t n o s t , což je vlastnost výrobku, která je schopna působit na psychiku spotřebitele. Svým působením je schopna u uživatele vyvolat reakci subjektivního hodnocení. To znamená, že jakákoli vlastnost výrobku se stává užitnou tehdy, působí-li na psychiku uživatele. Pro různé použití se užité vlastnosti textilie liší.

Několik užitečných vlastností se jeví nekvalifikovanému spotřebiteli jako užité vlastnost jediná. Např. v případě košilovin lze za užité vlastnosti považovat pevnosti za sucha, pevnosti za mokra, pevnost v dotržení atd. Spotřebitel je však posuzuje jako užitnou vlastnost jedinou - pevnost. Užité vlastnosti se stanoví jednoduše na základě všeobecných zkušeností.

Pro stanovení užité hodnoty textilie je však nutno znát u r č u j í c í v l a s t n o s t i . Určující vlastnost se stanoví tak, že se z užitečných vlastností vybere ta, která se z hlediska spotřebitele jeví nejdůležitější a která v sobě zahrnuje několik příbuzných užitečných vlastností. Určující vlastností je tedy užité vlastnost textilie, která byla vybrána jako reprezentativní pro popis vhodnosti této texti-

lie pro daný účel a způsob použití. Podle svého charakteru může určující vlastnost reprezentovat jednu užitnou vlastnost nebo skupinu užitných vlastností navzájem funkčně souvisejících.

Schematicky má výrobek řadu vlastností x_i , z nichž část se projevuje jako užitné vlastnosti x_i' . Do výpočtu užitné hodnoty však vstupuje jen část užitných vlastností ve funkci určujících vlastností x_i'' .

Matematické znázornění $X'' \leq X' \leq X$ /1/ vyjadřuje skutečnost, že soubor určujících vlastností X'' je podmnožinou souboru užitných vlastností X' a ten je podmnožinou všech vlastností X výrobku.

Většina užitných vlastností je dána předem výběrem materiálu a konstrukcí textilie. Výběr určujících vlastností provádíme tak, že nejprve shromáždíme všechny dostupné údaje a měřitelné vlastnosti a provedeme podrobnou analýzu získaných dat. Tím získáme následující informace:

- a/ možnost změny vlastností a dosažení jejich optima změnou konstrukce textilie;
- b/ určení množiny vlastností a vyloučení vlastností, které nemají vliv na hodnocení spotřebitelem;
- c/ stanovení určujících vlastností vyloučením těch užitných vlastností, které jsou nepřímo vyjádřeny v jiné vlastnosti.

Při stanovení určujících vlastností se snažíme co nejvíce využívat přístrojové techniky a laboratorních metod hodnocení, což umožňuje řešení problematiky užitné hodnoty textilie.

Řešení však znesnadňují faktory:

- a/ současnou technikou nelze napodobit všechna namáhání, ke kterým dochází při praktickém použití textilie;
- b/ nejednotností zkušebních metod není zajištěna objektivnost hodnocení užitných vlastností. Každá metoda totiž znamená jiný výsledek;
- c/ nejsou dostatečně ujasněny závislosti mezi užitnou vlastností, materiálovou skladbou a konstrukcí textilie;

d/ nejsou jednotně v plném rozsahu stanoveny určující vlastnosti textilie z hlediska použití.

Do výpočtu užité hodnoty vstupuje také pojem normovaná určující vlastnost. Normovaná určující vlastnost y_i je definována jako míra vjemů, odpovídající působení jednotlivých určujících vlastností x_i této textilie, stanovená podle jejího účelu a způsobu použití. Normované určující vlastnosti získáme ze skutečných hodnot určujících vlastností výpočtem podle obecně lineární transformace.

2.1.3. Rozdělení sortimentu textilií podle účelu a způsobu použití

Dosud byl sortiment textilií dělen podle technologického způsobu výroby. Toto dělení však nevyhovuje metodě parametrického hodnocení vycházející z teorie užitných vlastností. Spotřebitele obvykle nezajímá, jakým způsobem byl výrobek zhotoven, ale zajímá ho možnost použití, trvanlivost, způsob údržby, módnost apod.

Z této skutečnosti vyplývá nutnost dělení sortimentu textilií podle účelu a způsobu použití.

Účel použití znamená určení textilie ve vztahu k organismu. Způsob použití charakterizuje textilií z hlediska přímého použití výrobku vzhledem k prostředí. Toto rozdělení má své důsledky v další části řešení.

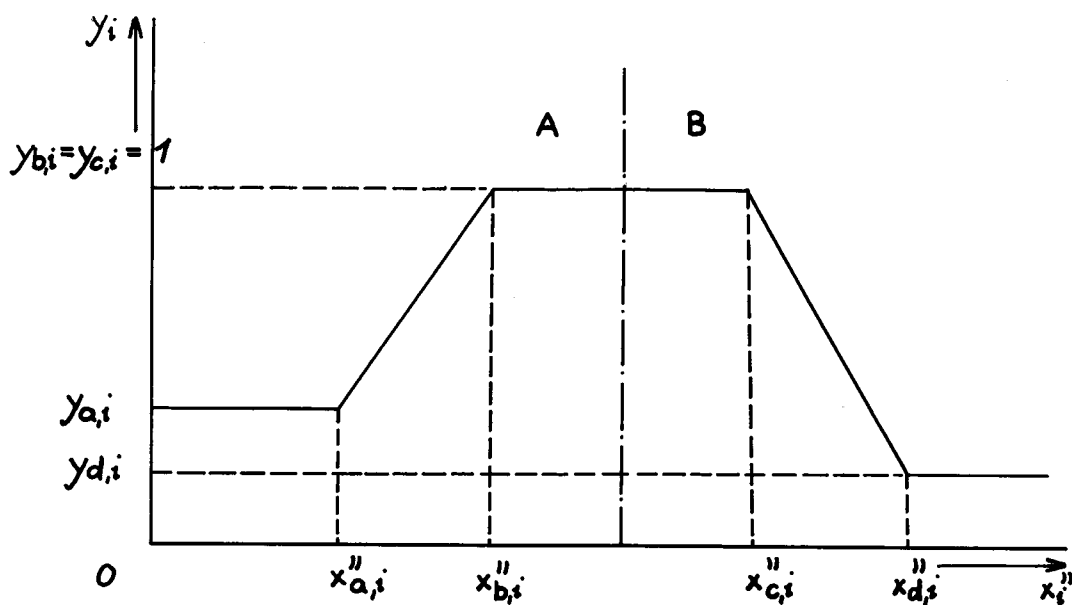
2.1.4. Transformace určujících vlastností na souměřitelnou veličinu

Jestliže máme zjištěny určující vlastnosti výrobků, je nutné převést jejich objektivně naměřené hodnoty na subjektivní hodnoty vnímané průměrným spotřebitelem.

Transformace vychází z úvahy, že spotřebitel vnímá hodnotu určující vlastnosti textilie jen v určitých mezích.

Klesne-li tato hodnota pod mez morální a fyzické únosnosti, je vlastnost celkově hodnocena jako nevyhovující. Stoupne-li tato hodnota nad mez optimálního vjemu, spotřebitel není schopen posoudit, je-li "lepší či horší" a bude ji celkově hodnotit jako plně vyhovující. Z toho vyplývá, že posuzovat hodnocení určující vlastnosti spotřebitelem je možno pouze v intervalu mezi oběma mezemi, které se stanoví aproxima-
tivně. Meze určujících vlastností je nutno stanovit proto, abychom mohli provést transformaci. Postupným získáváním poznatků lze průběžně provádět zpřesňování těchto mezí.

Za souměřitelnou veličinu byla zvolena hodnota normované určující vlastnosti. Jedná se o bezrozměrný, fyzikálně významový výraz, který přisuzuje určující vlastnosti x_i'' hodnotu y_i . Samotná hodnota normované určující vlastnosti se může pohybovat v intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Graficky lze průběh závislosti y_i na x_i'' znázornit podle obr. 1.



Obr. 1

Hodnoty $x_{a,i}'', x_{b,i}'', x_{c,i}'', x_{d,i}''$ představují meze transformace pro určující vlastnosti x_i'' a $y_{a,i}, y_{b,i} = y_{c,i} = 1, y_{d,i}$ odpovídající meze pro normovanou určující vlastnost y_i .

Souřadnice transformace $x_{a,i}$, $y_{a,i}$ obecně představují dolní mez použitelnosti výrobku, souřadnice $x_{b,i}$, $y_{b,i} = 1$, resp. $x_{c,i}$, $y_{c,i} = 1$ interval optimálních hodnot a souřadnice $x_{d,i}$, $y_{d,i}$ horní mez použitelnosti. Tento graf transformace platí pro oboustranně limitovaná optima určujících vlastností. Pokud jsou určující vlastnosti jednostranně limitovány, platí pouze část A /např. pevnost textilie/ nebo B /sráživost textilie, tepelná propustnost/.

Meze transformace určujících vlastností x_i jsou stanoveny pověřeným týmem odborníků na základě platných norem, celkové současné úrovně sortimentních druhů a technologických možností. Meze transformací normovaných určujících vlastností y_i jsou stanoveny reprezentativním psychoanketárním průzkumem.

2.1.5. M a t e m a t i c k é o d v o z e n í u ž i t n é h o d n o t y t e x t i l i e a s t a n o v e n í p ř í s l u š n ý c h k o e f i c i e n t ů

Při odvozování algoritmu pro výpočet užité hodnoty textilie vycházíme z předpokladu, že vjem v_i vlastnosti x_i je funkcí logaritmu normované určující vlastnosti y_i

$$v_i = c_i \cdot (\ln y_i)^k \quad /2/$$

kde c_i představuje k o e f i c i e n t v ý z n a m n o s -
t i posuzované vlastnosti. Pro jednotlivé určující vlast-
nosti a pro daný účel a způsob použití je stanoven na pově-
řeném pracovišti na základě reprezentativního psychoanke-
tárního průzkumu podle jednotné metodiky.

Stanovení koeficientu významnosti je tedy psychometrickým problémem. Člověk nevnímá všechny projevy vlastností texti-
lie stejným způsobem a stejnou mírou. Ta je závislá na jeho
předchozí zkušenosti, na životní, kulturní a společenské
úrovni a na způsobu použití textilie.

Proto při stanovení koeficientu významnosti vycházíme z následujících předpokladů:

1. koeficient významnosti nemůže hodnotit výběr textilních odborníků, ale výběr spotřebitelské veřejnosti;
2. tato spotřebitelská veřejnost nevnímá užité, resp. určující vlastnosti, ale podvědomě vnímá pouze základní obecné projevy těchto vlastností. Jedná se o následující vlastnosti:

trvanlivost	- zahrnuje všechny destrukční vlastnosti textilie
vzhled	- je souhrn vlastností, které určují vhodnost textilie pro způsob použití
pocit při nošení	- komplex vjemů fyziologických vlastností
náročnost údržby	- je souhrn vjemů špinivosti, snadnosti praní, nároků na sušení, žehlení apod.
speciální požadavky	- je globalizace vlastností rozhodujících pro daný způsob použití /hořlavost, módnost atd./.

Některé objektivně měřené vlastnosti mají vliv při subjektivním hodnocení na více globálních vlastností. Např. savost má vliv na pocit při nošení, vzhled i náročnost údržby.

Proto se zjištění koeficientu významnosti dělí na:

- a/ zjištění poměru významnosti jednotlivých globálních vlastností;
- b/ zjištění poměru vlivu určujících vlastností na jednotlivé globální vlastnosti.

Zjištěné hodnoty sestavíme do matice, kde do řádků zapisujeme jednotlivé určující vlastnosti a do sloupců globální vlastnosti. Podkladem pro určení koeficientu významnosti jednotlivých vlastností je sloupec součtů pro jednotlivé určující vlastnosti:

$$\sum_{i,j} a_{i,j} = n$$

Dále v rovnici /2/ k představuje k o e f i c i e n t p ř í s n o s t i posuzování vzhledem k celkovým požadavkům na výrobek. Je opět stanoven pověřeným týmem odborníků pro jednotlivé účely a způsoby použití na základě rozboru celkových požadavků na výrobky téže sortimentní skupiny. Nabývá hodnoty 1,5 - 4.

Pro n na sobě nezávislých normovaných určujících vlastností y_i se sestavuje soustava n rovnic /2/ a vjem v se počítá jako vážený aritmetický průměr dílčích vjemů, přičemž vahami jsou jednotlivé koeficienty významnosti c_i .

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n c_i} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i \cdot (\ln y_i)^k}{\sum_{i=1}^n c_i} \quad /3/$$

Jestliže definujeme užitnou hodnotu výrobku Φ z hlediska fyzikálního významu jako normovanou určující vlastnost, odpovídající celkovému vjemu v můžeme zformulovat rovnici:

$$v = - (\ln \Phi)^k \quad /4/$$

Z rovnic /3/ a /4/ úpravou dostaneme:

$$\Phi = \exp \left\{ - \left(\frac{\sum_{i=1}^n c_i \cdot (\ln y_i)^k}{\sum_{i=1}^n c_i} \right)^{\frac{1}{k}} \right\} \quad /5/$$

kde Φ představuje užitnou hodnotu textilie, chápanou jako vlastnost textilie vyvolávající vjem odpovídající působení všech normovaných určujících vlastností y_i , působících s různou významností c_i při hodnocení.

Tento způsob výpočtu předpokládá, že užitná hodnota je neměnnou veličinou /za předpokladu, že výroba není variabilní/. Ve skutečnosti se však do hodnocení textilie promítají i esteticko-módní /subjektivní/ parametry, které způsobují, že okamžitá hodnota závisí na relativních, neměřitelných parametrech /psychika, celospolečenský vývoj apod./.

Např. textilie zcela totožných vlastností, vyrobené stejnou technologií ze stejných surovin se mohou lišit vzorem, barevným provedením apod. To znamená, že mají zcela totožnou užitnou hodnotu v její technické podstatě, ale spotřebitel je hodnotí různě na základě svých představ o estetice a módnosti. V této souvislosti je nutné objasnit pojmy **e s t e t i k a a m ó d n o s t**.

Estetikou rozumíme projev společenských, kulturních a estetických vlivů na estetické vnímání průměrného spotřebitele v určitém časovém okamžiku. To znamená, že estetika je spojitou funkcí času. Módnost je projevem stejných vlivů na estetické vnímání špičkově módně orientovaného subjektu v určitém časovém okamžiku /není spojitou funkcí času - pohybuje se v extrémech/.

Jestliže tedy bereme v úvahu, že na výpočet užitné hodnoty textilie působí módnost a estetika, můžeme stanovit konečný algoritmus výpočtu užitné hodnoty:

$$\Phi = k_E \cdot k_M \cdot \exp \left\{ - \left(\frac{\sum_{i=1}^n c_i \cdot (\ln y_i)^k}{\sum_{i=1}^n c_i} \right)^{\frac{1}{k}} \right\} \quad /6/$$

kde k_E je koeficient estetičnosti
a k_M je koeficient módnosti.

Oba koeficienty stanoví odhadem esteticko-módní komise odborníků návrhářů. Pro účely hodnocení textilie pouze z hlediska její technické úrovně se zavádí $k_E = k_M = 1$.

2.1.6. Vyjádření možných variací užité hodnoty textilií

Způsob výpočtu užité hodnoty textilií je ze statistického hlediska problematický. Při výpočtu vycházíme z jednotlivých určujících vlastností naměřených nebo vypočtených z hodnot, které jsou aritmetickým průměrem předem stanoveného počtu měření. Z této skutečnosti vyplývá, že dochází k určitým nepřesnostem z hlediska statistické jistoty:

1. nepřesné výsledky jednotlivých zkušebních metod, z nichž je pak dále počítána užitná hodnota textilie je způsobena v podstatě dvěma na sobě nezávislými skutečnostmi,
a/ chybou zkušební metody,
b/ nerovnoměrností jednotlivých zkušebních vzorků v rámci vzorku odebraného k hodnocení;
2. každá část jedné a téže textilie může mít jinou užitnou hodnotu, což je způsobeno kolísáním kvality vstupních surovin, odchylkami od technologických postupů, nerovnoměrností produkce jednotlivých zařízení, technologickou nekázní apod. Při hodnocení textilie je tedy nutno stanovit a posoudit její "průměrnou užitnou hodnotu", dosahovanou během delšího výrobního období;
3. výpočet užité hodnoty textilií obsahuje mnoho experimentálně zavedených hodnot /koeficient významnosti, meze určujících vlastností atd./, které jsou pouze přiblížením skutečnosti. Přesto však numericky stanovená užitná hodnota je úměrná reálné užité hodnotě v závislosti na míře přiblížení experimentálně zavedených hodnot skutečnosti. Proto se zavádějí dva pojmy:

Užitná hodnota textilie, což je abso-

lutní užitná hodnota, tak jak ji vnímá průměrný spotřebitel.

P r o g n ó z a u ž i t n é h o d n o t y , což je vypočtená hodnota, která se absolutní užitné hodnotě blíží podle stupně poznání.

2.2. Výpočet užitné hodnoty konkrétních výrobků metodou parametrického hodnocení

2.2.1. Výběr vzorků a jejich charakteristiky

Výběr vzorků pro výpočet užitné hodnoty textilie byl proveden z podkladů získaných v SVÚT Liberec. Tyto podklady představují vzorky vybrané z výrobního programu n.p. Perla Ústí nad Orlicí.

V údajích SVÚT je sortiment textilií rozdělen podle účelu a způsobu použití, což je nutné pro to, aby mohla být metoda parametrického hodnocení realizována.

Pro potřeby diplomové práce byly vybrány vzorky dvanácti košilovin. Z hlediska účelu použití, to je z ergometrického hlediska, jde o textilie, které jsou v přímém kontaktu s lidskou pokožkou, to znamená, že jsou součástí spodního ošacení. Podle způsobu použití, to je z hlediska přímého použití vzhledem k prostředí, se jedná o textilie pro denní nošení.

Jednotlivé vzorky jsou označeny podle vnitřního značení SVÚT. Osnovy i útky všech vzorků jsou z materiálu ba M II. čes. Dostavy a jemnosti osnov i útků jsou spolu s označením jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 1.

SVÚT na základě odborné analýzy stanovil určující vlastnosti, jejichž výčet a naměřené hodnoty potřebné pro výpočet užitných hodnot jednotlivých vzorků zachycují tab. 2-13.

2.2.2. Výpočet užitných hodnot vzorků

Vzhledem k relativní náročnosti se pro výpočet užitné hodnoty textilií využívají programy pro výpočetní techniku. V současnosti jsou vypracovány dva totožné programy v jazyce FORTRAN, které jsou k dispozici ve VÚP Brno a SVÚT Liberec.

Výpočet užité hodnoty košilovin pro tuto diplomovou práci byl však proveden na VŠST /katedra přádelnictví a ekonomiky/ na počítači SHARP PC 2600 podle algoritmu SVÚT pro výpočet užité hodnoty plošných textilií:

$$\Phi = k_{EM} \cdot \exp \left\{ - \left(\frac{\sum_{i=1}^n c_i \cdot (\ln y_i)^k}{\sum_{i=1}^n c_i} \right)^{\frac{1}{k}} \right\} \quad /7/$$

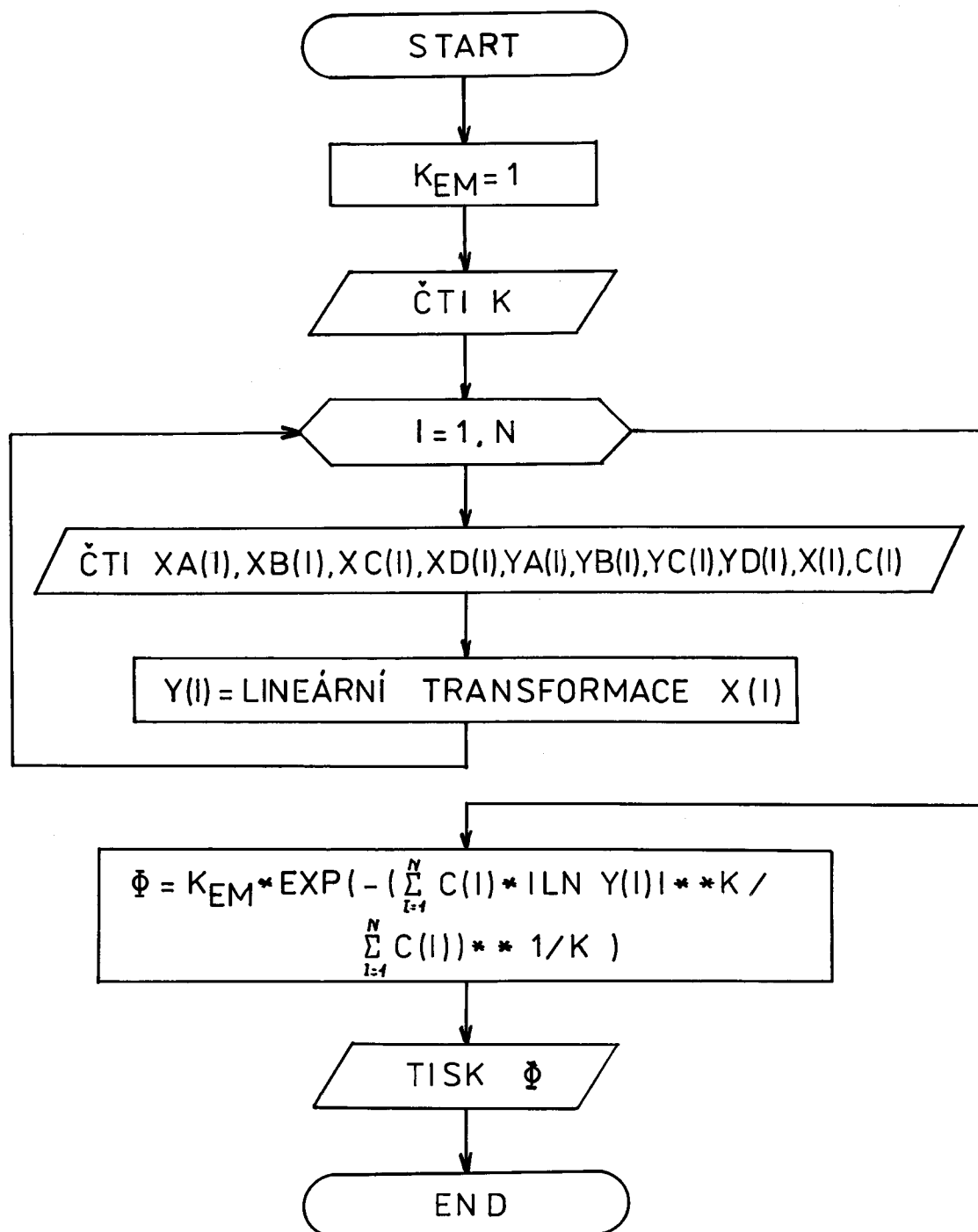
Při výpočtu se vycházelo z vývojového diagramu na obr. 2.

Zaváděcím programem vstupují do výpočtu dvě skupiny parametrů pro výpočet užité hodnoty plošných textilií:

1. parametry konstantního charakteru /koeficient významnosti c_i a koeficient přísnosti posuzování k , meze transformací $x_{a,i}''$, $x_{b,i}''$, $x_{c,i}''$, $x_{d,i}''$, $y_{a,i}$, $y_{b,i}$, $y_{c,i}$, $y_{d,i}$ /. Tyto parametry experimentálně stanovil SVÚT a jejich hodnoty jsou uvedeny v tab. 2-13.;
2. naměřené hodnoty určujících vlastností dané textilie x_i'' .
Ve vývojovém diagramu je $x_{a,i}'' \equiv XA/I/$, $x_{b,i}'' \equiv XB/I/$, ... ,
 $y_{a,i} \equiv YA/I/$, $y_{b,i} \equiv YB/I/$, ... , $x_i'' \equiv X/I/$.

Hlavním programem je podle vztahu /7/ vypočtena užité hodnota plošné textilie Φ , která se formou protokolu tiskne na výstupním zařízení.

Všechny hodnoty vstupující do výpočtu i výsledky, to je užité hodnoty vzorků, jsou v tab. 2-13.



Obr. 2.

3. METODA HLAVNÍCH KOMPONENT

3.1. Rozbor metody

3.1.1. Vymezení metody

V mnohých výzkumných pracích je výsledkem zkoumání nebo měření určitého objektu velký počet hodnot, resp. znaků. Přesto je nutno výsledky zpracovat a interpretovat. Pro názornější představu a zjednodušení výpočtů je velmi často vhodné podstatně omezit počet znaků charakterizujících zkoumaný objekt. Přitom je možno zachovávané /nové/ znaky z původních hodnot buď vybrat, nebo utvořit podle libovolného pravidla, např. jako jejich lineární kombinace. Od nově vytvořeného systému znaků požadujeme co největší informativnost z hlediska správného roztržidění souboru, vzájemnou neovlivnitelnost znaků apod.

K tomuto účelu mají sloužit metody vícerozměrné analýzy jako např. metoda faktorové analýzy, heuristické metody snížení dimenze a metoda hlavních komponent, která byla vybrána pro tuto diplomovou práci.

V mnohých úlohách z oblasti aplikace metod vícerozměrných pozorování zajímají řešitele především ty znaky, které vykazují největší kolísání /variabilitu/ při přechodu od jednoho objektu k druhému.

Při popisu stavu objektu není však nutné použít výchozí naměřené znaky. Výzkumy ukázaly, že k popisu objektu postačuje systém využívající několika málo znaků, které jsou určitou kombinací velkého počtu naměřených znaků. Např. u popisu lidské postavy při nákupu oděvu stačí udat hodnoty dvou znaků /velikost a objem/, které jsou kombinací řady hodnot parametrů postavy.

Vhodnou lineární kombinací výchozích znaků $x^{/1/}$, $x^{/2/}$, $x^{/3/}$, ..., $x^{/p/}$ změřených na zkoumaných objektech, získáme množinu znaků $y^{/1/}$, $y^{/2/}$, $y^{/3/}$, ..., $y^{/p/}$, kterou nazýváme hlavními komponentami.

Nové znaky mají některé výhodné statistické vlastnosti.
 Např. jsou seřazeny podle intenzity kolísání ve zkoumaném
 souboru /první nový znak má největší rozptyl/.

3.1.2. S t a n o v e n í h l a v n í c h k o m p o n e n t

Stav zkoumaného objektu může být zpravidla popsán pomocí
 vícerozměrného znaku /nebo vícerozměrné náhodné veličiny/:

$$X = \begin{pmatrix} x^{(1)} \\ x^{(2)} \\ \cdot \\ \cdot \\ x^{(p)} \end{pmatrix},$$

který je dále v textu použit též ve tvaru:

$$X' = (x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(p)}).$$

Symbol X označuje seznam znaků naměřených na každém sledova-
 ném objektu. Libovolné vícerozměrné pozorování může být
 znázorněno geometricky jako bod ve vícerozměrném / p - roz-
 měrném/ prostoru. Geometrická blízkost dvou nebo několika
 bodů v tomto prostoru svědčí o příbuzném charakteru přísluš-
 ných objektů, o jejich stejnorodosti.

Pro výpočet je nutno sestavit k o v a r i a n č n í
 m a t i c i sledovaných znaků. Kovarianční matice je
 řádu $p \times p$ a značí se:

$$\Sigma = (\sigma_{ij}). \quad /8/$$

Jednotlivé členy matice se získají kovariancí sledovaných znaků. Kovarianci definujeme mezi složkami $x^{(i)}$ a $x^{(j)}$ sledované náhodné veličiny X jako střední hodnotu součinu odchylek těchto náhodných veličin od středních hodnot, tedy od $a^{(i)}$, $a^{(j)}$.

$$G_{ij} = \text{cov}(x^{(i)}, x^{(j)}) = M(x^{(i)} - a^{(i)})(x^{(j)} - a^{(j)}), (i, j = 1, 2, \dots, p) \quad /9/$$

M ... teoretické zprůměrování příslušné náhodné veličiny.
 $x^{(i)}, x^{(j)}$... i-tý, j-tý člen vektoru naměřených hodnot
 $X' = / x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(p)} /$.
 $a^{(i)}, a^{(j)}$... i-tý, j-tý člen vektoru středních hodnot
 $A' = / a^{(1)}, a^{(2)}, \dots, a^{(p)} /$, který představuje přesný střed rozdělení či těžiště pozorování v základním souboru:

$$a^{(i)} = M x^{(i)} \quad /10/$$

V dalším výpočtu se předpokládá, že vektor středních hodnot $A=0$. Toho se dosáhne, jestliže se za výchozí znaky $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(p)}$ nebudou uvažovat samotná měření $\tilde{x}_v^{(1)}, \tilde{x}_v^{(2)}, \dots, \tilde{x}_v^{(p)}$ /v = 1, 2, ..., n/, ale jejich odchylky od výběrových průměrů $\bar{x}_v^{(i)}$, t.j. položíme

$$x_v^{(i)} = \tilde{x}_v^{(i)} - \bar{x}_v^{(i)} \quad /11/$$

kde

$$\bar{x}_v^{(i)} = \frac{1}{n} \sum_{v=1}^n \tilde{x}_v^{(i)}$$

Tohoto výpočtu kovarianční matice se užívá, známe-li teoretické /odhadnuté/ střední hodnoty a jeden vektor měření. V praxi je však častější znalost více vektorů měření $X_1, X_2, \dots, X_n$, proto se používá k výpočtu výběrová kovarianční matice:

$$\hat{\Sigma} = (\hat{G}_{ij}), \quad /12/$$

jejíž prvky $\hat{G}_{ij}$ se určí z hodnot $\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \dots, \tilde{X}_n$ podle vzorce

$$\hat{G}_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{v=1}^n (\tilde{x}_v^{(i)} - \bar{\tilde{x}}^{(i)}) \cdot (\tilde{x}_v^{(j)} - \bar{\tilde{x}}^{(j)}) = \frac{1}{n} \sum_{v=1}^n \tilde{x}_v^{(i)} \cdot \tilde{x}_v^{(j)}. \quad /13/$$

$\tilde{x}_v^{(q)}$... hodnota q-té složky sledovaného vektoru X ,
změřená na v-tém objektu.
 $\tilde{x}_v^{(q)}$... odpovídající centrované pozorování.
 $\bar{\tilde{x}}^{(q)}$... průměr q-té složky za všechny zkoumané objekty,
t.j.

$$\bar{\tilde{x}}^{(q)} = (\tilde{x}_1^{(q)} + \tilde{x}_2^{(q)} + \dots + \tilde{x}_n^{(q)}) / n$$

Hlavní komponenty určené na základě prvků $\hat{G}_{ij}$ výběrové kovarianční matice $\hat{\Sigma}$ se obvykle nazývají výběrové hlavní komponenty nebo hlavní komponenty výběru, na rozdíl od hlavních komponent základního souboru.

První hlavní komponentou zkoumaného základního souboru se nazývá taková normovaná lineární kombinace p výchozích znaků $x^{/1/}, x^{/2/}, \dots, x^{/p/}$

$$y^{(i)} = l_{i1}x^{(1)} + l_{i2}x^{(2)} + \dots + l_{ip}x^{(p)} = l_i'X$$

/kde $l_i' = [l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{ip}]$, přičemž $l_{11}^2 + l_{12}^2 + \dots + l_{1p}^2 = 1$ /, která má mezi všemi ostatními normovanými lineárními kombinacemi $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, ..., $x^{(p)}$ největší rozptyl.

Vyjádřeno obecně, za i -tou hlavní komponentu základního souboru se považuje taková normovaná lineární kombinace p výchozích znaků $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, ..., $x^{(p)}$, kterou získáme řešením rovnice

$$y^{(i)} = l_{i1}x^{(1)} + l_{i2}x^{(2)} + \dots + l_{ip}x^{(p)} = l_i'X \quad /14/$$

Hlavní komponenty $y^{(1)}$, $y^{(2)}$, ..., $y^{(p)}$ jsou očíslovány podle zmenšujícího se rozptylu (D) , t.j. $Dy^{(1)} \geq Dy^{(2)} \geq \dots \geq Dy^{(p)}$, přičemž

$$Dy^{(i)} = M(l_i'X)^2 = M(l_i'XX'l_i) = l_i'\Sigma l_i \quad /15/$$

Vektor l_i , určující transformaci přechodu od $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, $x^{(3)}$, ..., $x^{(p)}$ k $y^{(i)}$, je tzv. vlastní vektor kovarianční matice Σ . Jeho složky l_{i1} , l_{i2} , ..., l_{ip} se určují jako normované / $\sum_{j=1}^p l_{ij}^2 = 1$ / řešením soustavy rovnic

$$(\Sigma - \lambda_i I) l_i = 0 \quad /16/$$

kde λ_i je kořen rovnice

$$|\Sigma - \lambda I| = 0 \quad /17/$$

v pořadí podle velikosti, I je jednotková matice a Σ kovarianční matice. Z rovnic /15/, /16/, /17/ plyne, že $Dy^{(i)} = \lambda_i$.

Kovarianční matice Σ_y hlavních komponent bude mít tedy tvar

$$\Sigma_y = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda_p \end{bmatrix}$$

a matice transformace bude ve tvaru

$$L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1p} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{p1} & l_{p2} & \dots & l_{pp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l'_1 \\ l'_2 \\ \vdots \\ l'_p \end{bmatrix}.$$

Výchozí proměnné $x^{/1/}$, $x^{/2/}$, ..., $x^{/p/}$ lze vyjádřit pomocí hlavních komponent

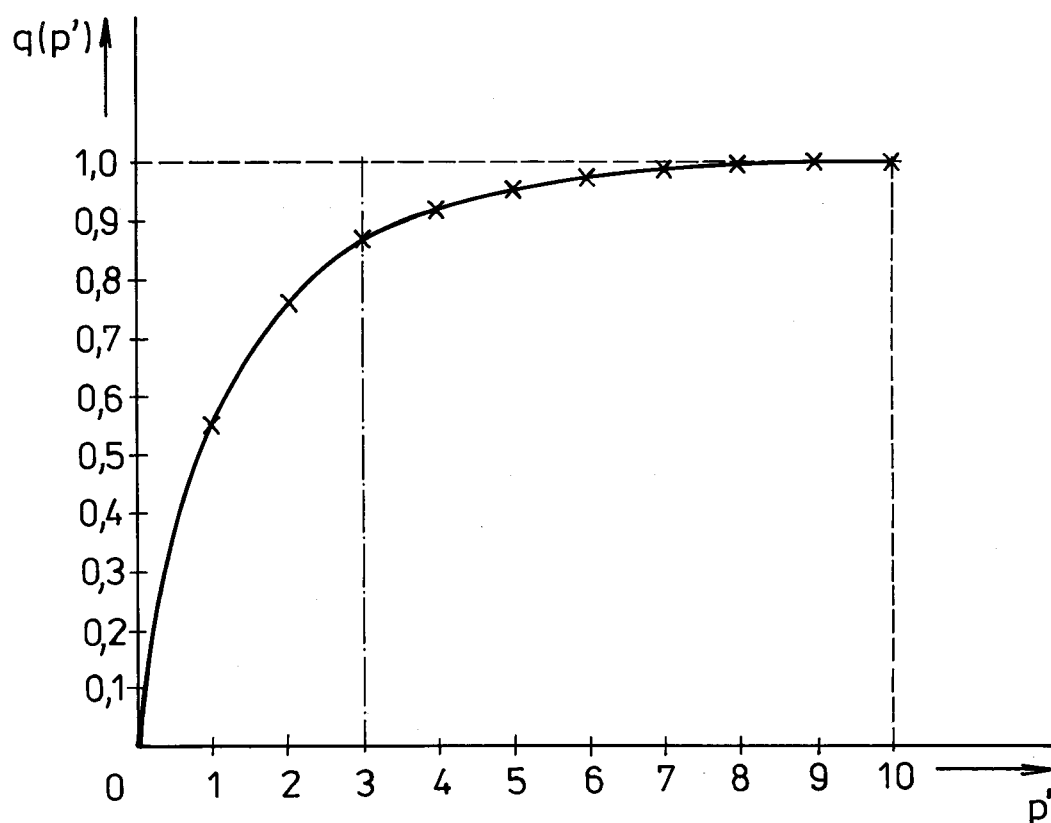
$$x^{(i)} = l_{1i} y^{(1)} + l_{2i} y^{(2)} + \dots + l_{pi} y^{(p)}; \quad X = L'Y. \quad /18/$$

Počet hlavních komponent s nejnižším pořadím, které lze zanedbat, aby se snížila dimenze zkoumaného prostoru, lze provést následujícím způsobem. Po prozkoumání závislosti relativní části rozptylu

$$q(p') = \frac{Dy^{(1)} + Dy^{(2)} + \dots + Dy^{(p')}}{Dx^{(1)} + Dx^{(2)} + \dots + Dx^{(p')}} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{p'}}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad /19/$$

$/1 \leq p' \leq p/$ na počtu p' hlavních komponent, je možno stanovit počet komponent, které je nutno ponechat pro další výpočty.

Tuto závislost je vhodné zpracovat do grafu. Např. na obr. 3. je znázorněna závislost $q/p'/$ na p' , z níž vyplývá, že je účelné snížit dimenzi prostoru z $p = 10$ na $p' = 3$, protože přidání zbylých sedmi hlavních komponent nemůže zvýšit celkovou charakteristiku o více než 10%.



Obr. 3.

Využití hlavních komponent vypočtených z kovarianční matice je nejúčelnější v situacích, kdy všechny složky $x^{/1/}$, $x^{/2/}$, ..., $x^{/p/}$ sledovaného vektoru X mají stejný fyzikální charakter a jsou vyjádřeny v týchž měrových jednotkách.

Jestliže jsou jednotlivé znaky $x^{/1/}$, $x^{/2/}$, ..., $x^{/p/}$ vyjádřeny v různých měrových jednotkách, budou výsledky zpracovávané metodou hlavních komponent v podstatné míře záviset na volbě měřítka a charakteru měrových jednotek. Proto se v podobných situacích musí předem přejít na pomocné bezrozměrné znaky $x^{*/i/}$ např. pomocí normující transformace

$$x_v^{*(i)} = \frac{x_v^{(i)}}{\sqrt{\hat{G}_{ii}}} \quad , \quad \left(\begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ v = 1, 2, \dots, n \end{array} \right) , \quad /20/$$

kde smysl symbolu $\hat{G}_{ii}$ vyplývá ze vzorců /12/ a /13/, a pokračovat určováním hlavních komponent vzhledem k těmto pomocným vzorkům X^* a jejich kovarianční matici $\hat{\Sigma}_{X^*}$.

3.2. Aplikace metody hlavních komponent na konkrétních výrobcích

Pro aplikaci metody hlavních komponent byly použity stejné vzorky jako pro metodu parametrického hodnocení /dvanáct košilovin/.

Protože výpočet jednotlivých matic je značně rozsáhlý a pracný, sestavili pro něj pracovníci VŠST /katedra technické kybernetiky/ program na počítač RPP 16 S. Algoritmus výpočtu odpovídá postupu vymezenému v části 3.1.

Vstupními daty jsou všechny naměřené hodnoty, uspořádané do matice $[\tilde{X}]$.

Matice naměřených hodnot $[\tilde{X}]$:

263	5	74,9	5	2	50,03	565	82,5	-1,70	4	19,65	95,89
254	5	65,6	5	1	53,45	529	77,5	-2,15	4	20,14	98,24
296	5	70,1	5	2	52,97	526	79,5	-1,45	4	21,17	103,28
370	5	67,2	5	2	52,62	429	78,5	-2,35	4	22,04	107,50
284	5	60,9	5	2	52,88	405	71,0	-1,60	4	21,17	103,26
302	5	64,2	5	2	53,24	294	67,5	-1,75	4	21,94	107,04
310	5	64,9	5	2	51,28	382	72,0	-0,60	4	22,82	111,30
383	5	66,0	5	3	51,13	289	77,0	-0,85	4	23,99	117,07
300	5	71,2	5	2	51,89	208	67,5	-1,30	4	24,77	120,84
339	5	63,5	5	1	53,08	183	61,5	-0,85	4	23,55	114,87
329	5	66,5	5	2	48,59	214	74,5	0,15	4	24,20	118,03
381	4	65,1	4	2	51,46	168	69,5	0,25	3	25,79	125,80

Přičemž řádky odpovídají jednotlivým vzorkům a sloupce vlastnostem naměřeným na těchto vzorcích / v pořadí pevnost, oděr v hraně, mačkovost, žmolkovitost, vzhled textilie po praní, propustnost vodních par, prodyšnost vzduchu, savost, rozměrové změny po pátém praní, stálost, náročnost údržby, plošná hmotnost - rozměry těchto vlastností jsou uvedeny v tab. 2 + 13/.

Jelikož prvky této matice nemají stejný fyzikální rozměr, bylo třeba je přepočítat na normovaný tvar pomocí vzorce /20/. Pro získání normovaného tvaru je nutné nejdříve vypočítat výběrovou kovarianční matici $\hat{\Sigma} = (\hat{G}_{ij})$. /Pro názornost budou dále uvedeny výpočty prvních členů příslušných matic/.

$$\begin{aligned}\hat{G}_{11} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\tilde{x}_i^{(1)} - \bar{\tilde{x}}^{(1)})^2 = \frac{1}{12} /263 - 317,58/2 + /254 - 317,58/2 + \\ &+ /296 - 317,58/2 + /370 - 317,58/2 + /284 - 317,58/2 + \\ &+ /302 - 317,58/2 + /310 - 317,58/2 + /383 - 317,58/2 + \\ &+ /300 - 317,58/2 + /339 - 317,58/2 + /329 - 317,58/2 + \\ &+ /381 - 317,58/2/ = 1738,58 ,\end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned}\bar{\tilde{x}}^{(1)} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i^{(1)} = \frac{1}{12} /263 + 254 + 296 + 370 + 284 + 302 + \\ &+ 310 + 383 + 300 + 339 + 329 + 381/ = 317,58 .\end{aligned}$$

Ostatní členy matice se vypočítají stejným způsobem. Tyto členy matice $\hat{\Sigma}$ slouží k výpočtu normovaných prvků $\tilde{x}_v^{*/i}/$ podle vzorce /20/:

$$\tilde{x}_1^{*(1)} = \frac{\tilde{x}_1^{(1)}}{\sqrt{\hat{G}_{11}}} = \frac{263}{\sqrt{1738,58}} = 6,3075$$

Analogicky se získají další prvky a jejich aritmetické průměry $\bar{\tilde{x}}^{*/i}/$. Z těchto hodnot se sestaví normovaná matice $[X^*]$, jejíž jednotlivé členy jsou centrovány, takže

$$x_1^{*(1)} = \tilde{x}_1^{*(1)} - \bar{\tilde{x}}^{*(1)} = 6,3075 - 7,56084 = -1,25334.$$

Pomocí vzorců /16/ a /17/ byla vypočítána vlastní čísla λ_i :

$$\begin{aligned}\lambda_1 &= 4,265740 \\ \lambda_2 &= 3,010640 \\ \lambda_3 &= 2,175680 \\ \lambda_4 &= 0,907601 \\ \lambda_5 &= 0,780222 \\ \lambda_6 &= 0,442271 \\ \lambda_7 &= 0,258911 \\ \lambda_8 &= 0,240596 \\ \lambda_9 &= 0,078381 \\ \lambda_{10} &= 0,048833\end{aligned}$$

z nichž byla určena grafická závislost rozptylu q/p' na počtu hlavních komponent p' /viz. obr. 4/.

$$\text{Pro } p' = 1: q/p' = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{10}} = 0,349397$$

$$p' = 2: q/p' = 0,595991$$

$$p' = 3: q/p' = 0,774196$$

$$p' = 4: q/p' = 0,848535$$

$$p' = 5: q/p' = 0,912441$$

$$p' = 6: q/p' = 0,948667$$

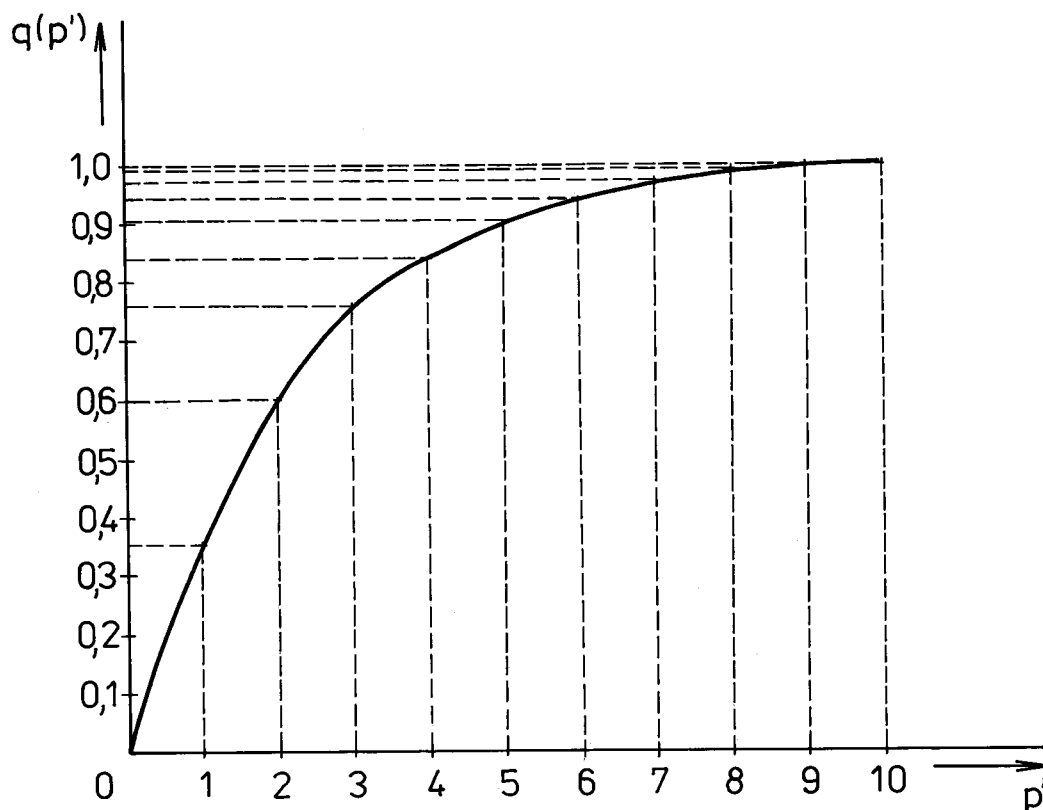
$$p' = 7: q/p' = 0,969874$$

$$p' = 8: q/p' = 0,989580$$

$$p' = 9: q/p' = 0,996000$$

$$p' = 10: q/p' = 1,000000$$

Z uvedené závislosti vyplývá, že k posouzení vzorků postačuje uvažovat pouze se 3 + 4 hlavními komponentami. Vliv ostatních komponent je již malý.



Obr. 4

Ze známých vlastních čísel λ_i byla podle vzorce /16/ vypočítána transformační matice $[L]$.

Transformační matice $[L]$:

0,38826	0,00102	0,11522	-0,21404	0,45130
-0,23190	0,39559	-0,44520	-0,44475	-0,01211
-0,00428	0,54906	0,05358	0,30754	-0,10315
0,11659	0,08492	-0,06519	-0,14519	0,20173
-0,16874	-0,32830	0,34367	-0,13914	-0,22782
0,67662	0,32838	0,08169	-0,31168	0,09296

-0,00428	0,54906	0,05358	0,30754	-0,10315
0,11659	0,08492	-0,06519	-0,14519	0,20173
0,18216	0,16847	0,56917	0,03358	0,05300
0,20997	-0,10788	-0,23976	0,41171	-0,55470
-0,16471	0,26781	-0,37671	-0,21208	0,51690
0,33683	0,38720	0,22402	0,29927	-0,18182
-0,43930	0,02649	0,21601	0,86705	0,13517
-0,19441	0,28130	0,20057	-0,03817	0,02259
-0,25859	-0,13322	0,50234	0,05844	0,20714
-0,34045	0,17336	0,05235	0,31076	0,35764
0,39571	-0,07137	0,00301	0,26192	-0,36517
-0,23617	0,53668	0,43924	0,03525	-0,30005
0,05768	-0,39583	-0,10869	0,77666	0,35136
0,20998	-0,04365	-0,09960	-0,07799	-0,02053
0,46126	-0,07014	-0,05476	-0,08352	-0,06751
0,18627	0,16343	-0,10097	0,49677	0,57474
0,35765	0,06351	0,28842	-0,09928	0,36140
0,12418	-0,36588	0,65540	-0,24023	0,14100

V dalším postupu bylo možno vypočítat hlavní komponenty $y_v^{/i/}$ a sestavit je do matice.

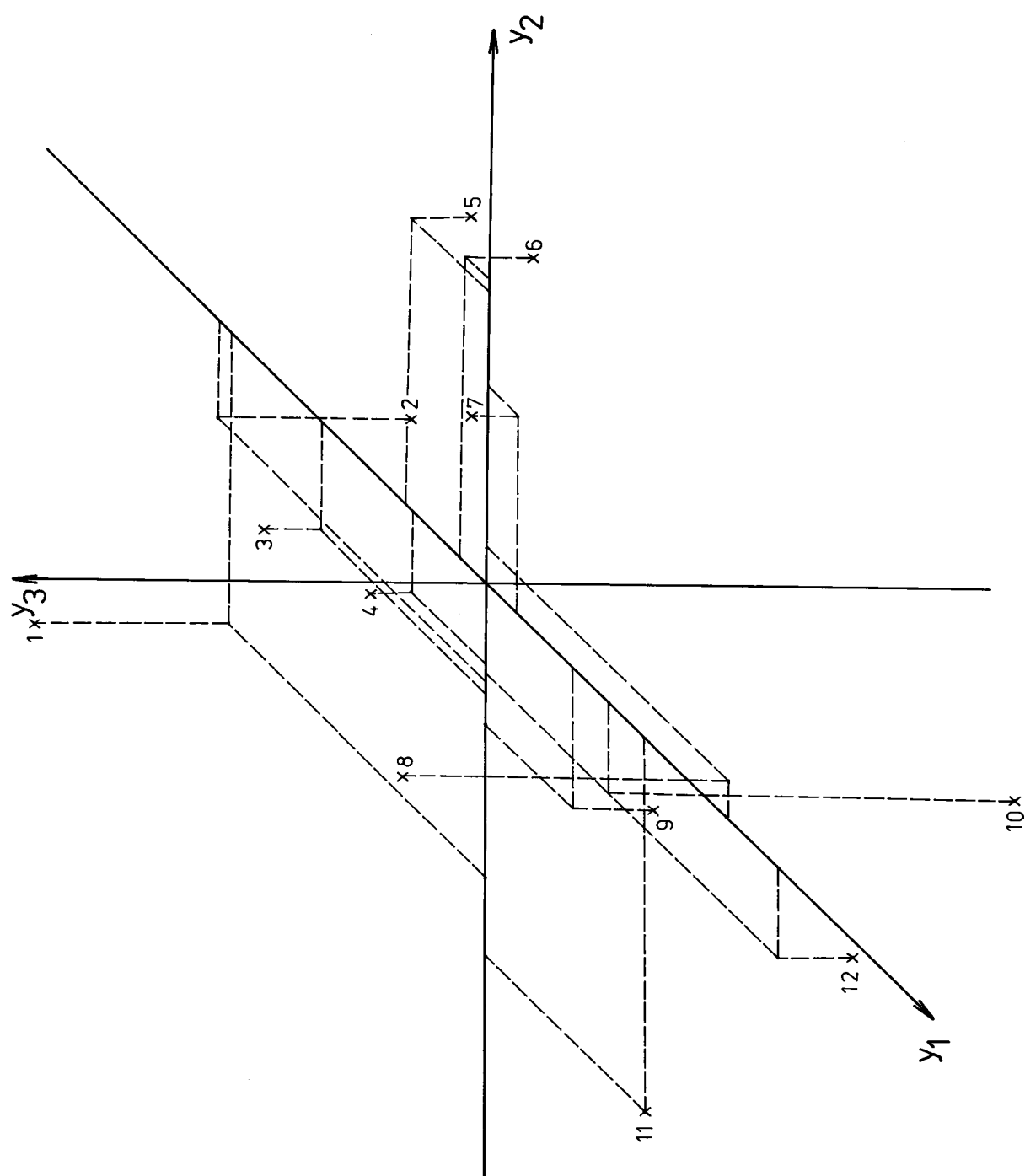
$$y_1^{/1/} = l_{11}x_1^{*/1/} + l_{21}x_1^{*/2/} + \dots + l_{121}x_1^{*/12/} = -2,86864$$

Matice hlavních komponent $[Y]$:

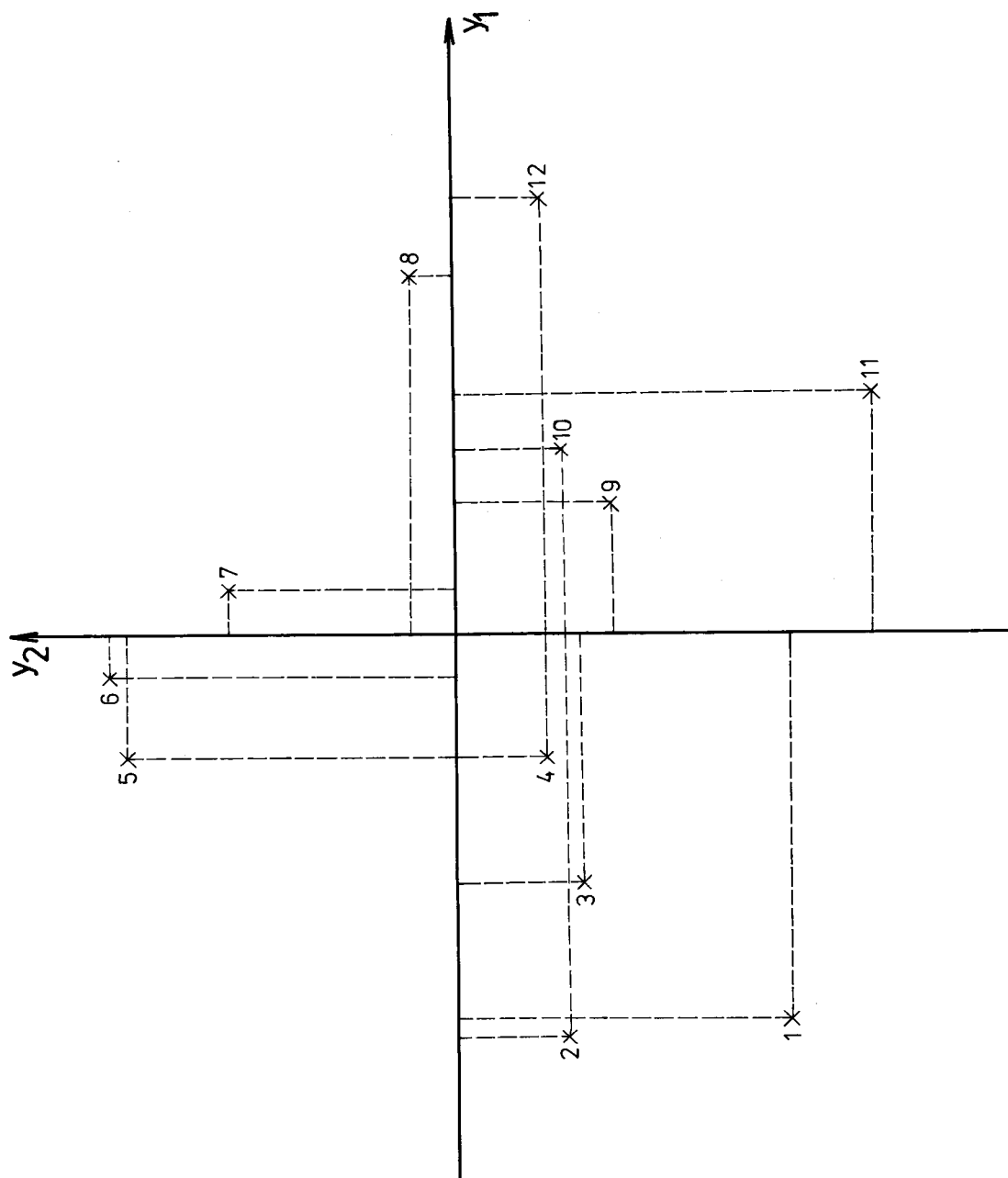
-2,86864	-2,40351	1,46649	1,38546	-0,20245
0,48333	0,01969	-0,14413	-0,45413	-0,13449

-3,03965	-0,78322	-1,56596	0,58607	1,22441
-0,16809	-0,33451	0,57783	0,10580	0,35754
-1,87282	-0,93634	0,46635	-0,03683	0,57601
0,25263	0,69984	0,31789	0,39660	-0,36243
-0,88975	-0,65005	0,32006	-0,93391	1,53214
-0,14110	0,26496	-1,13078	-0,09546	0,14264
-0,92298	2,34607	-0,47163	1,40170	0,65007
-0,19667	-0,44777	-0,27841	0,27734	-0,23738
-0,33207	2,46672	-0,54583	0,49279	0,11763
0,72042	-0,26273	-0,51490	-0,09986	-0,10498
0,37082	1,61322	0,41643	1,49693	-0,47088
-0,22690	0,41494	0,05983	-0,20280	0,25666
2,69877	0,29973	2,61669	-0,03243	1,56722
0,26142	-0,53493	0,54737	-0,14585	-0,03885
0,98849	-1,16955	-0,59302	0,13248	-0,27142
1,79244	-0,26624	-0,12736	0,25643	0,17170
1,38525	-0,78750	-3,23123	-0,16997	0,55031
0,07747	-0,10626	0,21898	-0,44477	-0,26176
1,79063	-2,98218	-0,02211	0,92177	-0,38308
-0,78739	-0,70812	-0,42210	0,23922	-0,05480
3,26650	-0,75350	-0,05084	1,31628	0,72220
0,05825	0,93485	-0,12762	0,09259	0,05995

Pro závěrečné posouzení vlastností vzorků byly hlavní komponenty vyneseny do trojrozměrného prostoru /viz. obr. 5/. Jednotlivé vzorky se v tomto prostoru zobrazily jako body. Pro názornost a lepší představivost bylo provedeno též zobrazení bodů ve dvourozměrném prostoru /viz. obr. 6/.



Обр. 5



Obr. 6

4. V Y H O D N O C E N Í A P O R O V N Á N Í S L E D O V A N Ý C H M E T O D

4.1. V y h o d n o c e n í p a r a m e t r i c k é m e t o d y

V předchozích kapitolách byl proveden rozbor metody parametrického hodnocení kvality plošných textilií a metody hlavních komponent a uvedeny příklady jejich aplikace při hodnocení textilních výrobků. Dále je nutné provést jejich vyhodnocení a srovnání.

Je všeobecně známo, že každý hotový výrobek představuje souhrn vlastností, kterými je schopen uspokojovat potřeby uživatelů i celého národního hospodářství. Podstatou výrobku je tedy souhrn užitečných vlastností, který představuje jeho užitnou hodnotu. Výrobky je nutné posuzovat ze dvou hledisek:

- a/ z hlediska spotřebitele, kterému má výrobek přinášet co největší užitek a uspokojovat jeho potřeby;
- b/ z hlediska výrobce, pro kterého je výrobek zdrojem různých ekonomických efektů.

Protože společenské potřeby jsou různorodé, jsou odlišné i užitné hodnoty výrobků. Vzhledem k této velké diferenciaci nelze určit univerzální metodu pro stanovení užitných vlastností všech výrobků. Není možné porovnávat užitné vlastnosti např. textilních výrobků s výrobky elektrotechnickými. Je tedy potřebné rozdělit výrobky do stejnorodých skupin podle účelu a způsobu použití.

Většinou je možno charakterizovat užitné vlastnosti výrobků pomocí parametrů, které jsou exaktně zjistitelné a měřitelné pomocí naturálních měřítek. V rámci celého souboru těchto parametrů je možné na základě důkladné analýzy vybrat omezený počet parametrů, které jsou pro určení užitné hodnoty výrobku nejdůležitější. To je základem, z něhož vychází metoda parametrického hodnocení, neboť při určování užitné hodnoty se využívá jen některých /tzv. určujících/ vlastností

/viz. kap. 2.1.2. - str. 5/. Metoda spočívá v tom, že na základě experimentálně stanoveného algoritmu /viz. kap. 2.1.5. - str. 12/ lze vypočítat užité hodnoty / $\bar{y}$ / jednotlivých výrobků.

Výpočet užité hodnoty textilie je značně ovlivňován hodnotami parametrů y_i . Již jediná úchylka v těchto hodnotách /např. všechny parametry $y_i \geq 1$ a jeden $y_i = 0$ / se projeví ve velikosti užité hodnoty. Dále lze ze vzorce pozorovat poměrně velký význam koeficientu módnosti, který způsobuje posunutí užité hodnoty k vyšším nebo nižším hodnotám. Z toho vyplývá, že určování této hodnoty by měla být věnována pozornost. Přesto však v současnosti není dosti podrobně prozkoumán, což je jedním z nedostatků této metody.

Druhým negativním rysem je, že v algoritmu výpočtu užité hodnoty se vyskytuje poměrně mnoho koeficientů /estetičnosti, módnosti, přísnosti posuzování, významnosti/, které jsou stanoveny odhadem. To znamená, že jsou do značné míry subjektivní, neboť závisí na rozhodnutí odborníků a názorech spotřebitelské veřejnosti, které se často působením různých vlivů /např. módy/ mění. Tím je snížena úplná objektivnost výpočtu.

Další nevýhodou metody parametrického hodnocení je, že algoritmu pro výpočet užité hodnoty chybí ekonomické ukazatele. Výpočet nebere v úvahu s jak velkými náklady bylo užité hodnoty dosaženo.

Užitná hodnota je bezrozměrné číslo, které má spíše poměrový význam /čím vyšší, tím lepší/. Umožňuje celkem objektivní vyjádření užitečných vlastností výrobků. Na základě výpočtu užité hodnoty je možné vlastnosti vyjadřovat a zkoumat ve vzájemném vztahu a závislosti mezi sebou, ale také ve vztahu a závislosti na konstrukci a struktuře textilie. Z posouzení těchto souvislostí je možno čerpat při optimalizaci přípravy výroby, textilní technologie a zařízení.

Další možnosti použití metody parametrického hodnocení jsou v oblasti řízení a kontroly jakosti plošných textilií. V malé míře se mohou výpočty užité hodnoty odrazit i v tvorbě

cen. Toto využití je dáno vzájemným vztahem mezi užitnou hodnotou výrobku, jeho jakostí a cenou.

Ceny nových výrobků by měly být stanoveny tak, aby podporovaly zájem výrobce na zlepšování užitných vlastností nových výrobků a na jejich racionální výrobě a oběhu. Současně je nutné dbát na to, aby u výrobků, u nichž lze zjistit vztah cen k jejich technickoekonomickým parametrům, směřovala tvorba cen k tomu, aby tento vztah byl u nových výrobků pro odběratele příznivější než u výrobků původních. Odběratel by měl tedy u nového výrobku platit za jednotku užitné hodnoty méně než u výrobku původního.

4.2. V y h o d n o c e n í m e t o d y h l a v n í c h k o m p o n e n t

Metoda hlavních komponent je jednou z metod vícerozměrné analýzy. Umožňuje podstatně snížit počet znaků charakterizujících zkoumaný objekt /textilii/ tak, že jsou zachovány pouze ty znaky, které jsou určitou kombinací velkého počtu naměřených znaků a mají některé výhodné statistické vlastnosti.

Výsledkem výpočtu je určitý počet hlavních komponent, pomocí nichž můžeme zhodnotit dané objekty. Komponenty jsou p-rozměrná čísla; některé jsou si blízké svými hodnotami, čímž je vyjádřena blízkost vlastností zkoumaných objektů. Při výpočtu hlavních komponent v kapitole 3.2. se pomocí hlavních komponent vzorky velmi podobné konstrukce, složení a vlastností rozdělily do tří skupin. Rozdělení závisí na podílu jednotlivých vlastností na velikosti hlavní komponenty.

Pro úplné dořešení problematiky jakosti textilních výrobků metodou hlavních komponent je zapotřebí, aby byl objasněn fyzikální význam hlavních komponent, který není dosud znám. Pak by bylo možno určit vlivy, které způsobily rozdělení vlastností do skupin. Znalosti těchto vlivů by se potom mohlo využít při optimalizaci jednotlivých vlastností výrobků. V současnosti lze metody použít pouze k prognostickým a orientačním účelům.

Nevýhodou metody je značná složitost výpočtu a také to, že snížení dimenze prostoru závisí do určité míry na subjektivním rozhodnutí řešitele. Dalším negativním rysem metody je nemožnost zobrazení hlavních komponent v prostoru, vyjde-li jeho dimenze větší než 3. Tím je zhoršena představitivost řešitele a jeho schopnost dalšího tvůrčího myšlení.

4.3. P o r o v n á n í z k o u m a n ý c h m e t o d

Metoda hlavních komponent je spíše informativního charakteru. Výsledkem je rozdělení zkoumaných objektů do kvalitativně stejnorodých nebo podobných skupin bez možnosti sestavení pořadí. Naproti tomu výsledkem parametrického hodnocení jsou užité hodnoty, což jsou prostorově jedno-rozměrná čísla, z nichž lze sestavit pořadí. Tím je vytvořena možnost zlepšovat jednotlivé vlastnosti výrobků tak, aby se jejich užité hodnota co nejvíce blížila užité hodnotě nejlepšího výrobku/v našem případě výrobku s užitou hodnotou $\Phi = 0,3720$, t.j. výrobku č. 08224/H /.

Rozdílem mezi oběma metodami je také to, že zatímco metodou parametrického hodnocení je pomocí užité hodnoty možno číselně vyjádřit jakost, metodou hlavních komponent toto nelze. Metodou hlavních komponent je možné určit pouze jakostně podobné skupiny výrobků.

Metodou parametrického hodnocení lze vypočítat užitou hodnotu jediného výrobku, ale metodu hlavních komponent lze aplikovat pouze na skupinu výrobků.

Společným rysem obou metod je, že berou v úvahu omezený počet parametrů charakterizujících zkoumanou textilií. Odlišnost spočívá v tom, že zatímco v metodě parametrického hodnocení jsou všechny užité vlastnosti omezeny na určující vlastnosti odhadem odborníků, v metodě hlavních komponent se počet parametrů snižuje exaktně.

Metodou parametrického hodnocení lze vypočítat užitou

hodnotu již vyrobeného výrobku. Užité hodnoty připravovaných výrobků lze pouze odhadnout na základě znalostí vlastností výrobků podobných. Hlavní komponenty je možno určit z naměřených parametrů a zpětně tyto parametry lze odvodit z hlavních komponent, neboť metoda obsahuje také algoritmus zpětného převodu /vztah 18 - str. 23/.

Výsledky příkladů uvedených v této diplomové práci byly do značné míry ovlivněny volbou vzorků, protože byly vybrány podobné textilie z hlediska konstrukce, materiálového složení, účelu a způsobu použití. Proto užité hodnoty vyšly přibližně stejné /kolísají kolem hodnoty $= 0,31/$. Při aplikaci metody hlavních komponent se tato skutečnost projevila rozdělením vzorků do tří skupin, které jsou si /s přihlédnutím k měřítku/ velmi blízké.

5. Z Á V Ě R

Diplomová práce provedla rozbor dvou metod použitelných pro hodnocení jakosti textilních výrobků /parametrické hodnocení a metoda hlavních komponent/. Splnila tak zadaný úkol - aplikovat a vyhodnotit obě metody. Práce shromažďuje základní poznatky o obou metodách, čímž umožňuje snažší pochopení jejich logiky a ukazuje možnosti jejich použití v praxi.

Tato diplomová práce by měla přispět k dalšímu řešení problematiky sledování, hodnocení, řízení a kontroly jakosti textilních výrobků. Přesto je však nutné vzít v úvahu, že tato problematika není dosud propracována a vyřešena plně vyčerpávajícím způsobem a že v této oblasti jistě existují velké možnosti, které bude nutno co nejdříve odhalit.

6. PŘÍLOHY - TABULKY

Tab. 1. Strukturní vlastnosti vzorků

Číselné označení vzorku	Dostava osnovy nitě/m	Dostava útku nitě/m	Jemnost útku tex
08211/H	3656	2592	14,5
08212/H	3624	2648	14,5
08213/H	3584	2180	20
08214/H	3608	2400	20
08221/H	4212	2496	14,5
08222/H	4208	2716	14,5
08223/H	4188	2128	20
08224/H	4232	2404	20
08231/H	4808	2532	14,5
08232/H	4792	2736	14,5
08233/H	4764	2132	20
08234/H	4804	2444	20

Tab. 2. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08211/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá min.	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	1/m ² .s	ČSN 80 0817
8.	savost vztlínáním 5. pr. ø	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	Kčs/m ² .den	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m ²	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3132

Koefic. přísnosti k: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	263	0,3835
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	74,9	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	50,03	0,435
100	250			0,14		0,736	565	1
15	60			0,10		1,230	82,5	1
		2	8		0,01	0,890	1,7	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,1965	0,742
		90	130		0,12	0,719	95,89	0,870

Tab. 3. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08212/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá min.	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	1/m ² .s	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ø	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	Kčs/m ² .den	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m ²	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3134

Koefic. přísnosti k: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''''	x_b''''	x_c''''	x_d''''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	254	0,343
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	65,6	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	1	0,15
45	60			0,15		0,571	53,45	0,628
100	250			0,14		0,736	529	1
15	60			0,10		1,230	77,5	1
		2	8		0,01	0,890	2,15	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2014	0,729
		90	130		0,12	0,719	98,24	0,818

Tab. 4. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny na košile pro denní nošení

Vzorek : 08213/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá min.	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 \cdot s$	ČSN 80 0817
8.	savost vztlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$K\check{c}s/m^2 \cdot \text{den}$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnoty: 0,3188

Koefic. přesnosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	296	0,532
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	70,1	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	52,97	0,601
100	250			0,14		0,736	526	1
15	60			0,10		1,230	79,5	1
		2	8		0,01	0,890	1,45	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2117	0,7021
		90	130		0,12	0,719	103,28	0,7078

Tab. 5. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08214/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá min.	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 \cdot s$	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$K\check{c}s/m^2 \cdot den$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3198

Koefic. příslosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	370	0,865
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	62,7	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	52,62	0,5817
100	250			0,14		0,736	429	1
15	60			0,10		1,230	78,5	1
		2	8		0,01	0,890	2,35	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2204	0,6789
		90	130		0,12	0,719	107,50	1

Tab. 6. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08221/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá min.	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 \cdot s$	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržbu	$K\check{c}s/m^2 \cdot den$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3136

Koefic. přísnosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	284	0,478
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	60,9	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	52,88	0,5965
100	250			0,14		0,736	405	1
15	60			0,10		1,230	71,1	1
		2	8		0,01	0,890	1,60	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2117	0,70213
		90	130		0,12	0,719	103,20	0,7091

Tab. 7. Parametry pro výpočet užité hmotnosti plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08222/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	1/m ² s	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ø	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	Kčs/m ² den	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m ²	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3188

Koefic. přísnosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''''	x_b''''	x_c''''	x_d''''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	302	0,559
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	64,2	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	53,24	0,6169
100	250			0,14		0,736	294	1
15	60			0,10		1,230	67,5	1
		2	8		0,01	0,890	1,75	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2194	0,6816
		90	130		0,12	0,719	107,04	0,6251

Tab. 8. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08223/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2s$	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5 pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5 pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$K\check{s}/m^2den$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3173

Koefic. příslosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	310	0,595
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	64,9	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	51,28	0,5858
100	250			0,14		0,736	382	1
15	60			0,10		1,230	72,0	1
		2	8		0,01	0,890	0,6	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2282	0,658
		90	130		0,12	0,719	111,30	0,531

Tab. 9. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08224/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 \cdot s$	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$K\check{s}/m^2 \cdot \text{den}$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnoty: 0,3720

Koefic. příslosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	383	0,9235
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	66,0	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	3	0,362
45	60			0,15		0,571	51,13	0,497
100	250			0,14		0,736	289,1	1
15	60			0,10		1,230	77,0	1
		2	8		0,01	0,890	0,85	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2399	0,6269
		90	130		0,12	0,719	117,07	0,4044

Tab. 10. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08231/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 \cdot s$	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$K\check{s}/m^2 \cdot \text{den}$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3101

Koefic. příslosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	300	0,55
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	71,2	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	51,89	0,5404
100	250			0,14		0,736	208	0,759
15	60			0,10		1,230	67,5	1
		2	8		0,01	0,890	1,30	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2447	0,6069
		90	130		0,12	0,719	120,84	0,3215

Tab. 11. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08232/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2s$	ČSN 80 0817
8.	savost vztlínáním 5 pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5 pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	Kcs/m^2den	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3169

Koefic. příslosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	339	0,7255
2,5	5			0,02		1,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	63,5	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	1	0,15
75	60			0,15		0,571	53,08	0,6078
100	250			0,14		0,736	183	0,6158
15	60			0,10		1,230	61,5	1
		2	8		0,01	0,890	0,85	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,75
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2355	0,6386
		90	130		0,12	0,719	114,87	0,4528

Tab. 12. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08233/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	$1/m^2 s$	ČSN 80 0817
8.	savost vztlínáním 5. pr. ϕ	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5. pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	$Kcs/m^2 den$	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m^2	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,3095

Koefic. příslosti k: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x_a''	x_b''	x_c''	x_d''	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	329	0,6805
2,5	5			0,02		0,150	5	1
2,5	4,5			0,08		0,998	5	1
75	130			0,15		1,051	66,5	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	48,59	0,3534
100	250			0,14		0,736	214	0,7935
15	60			0,10		1,230	74,5	1
		2	8		0,01	0,890	0,50	1
2,5	4,5			0,01		1,170	4	0,7525
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2420	0,6213
		90	130		0,12	0,719	118,03	0,3833

Tab. 13. Parametry pro výpočet užité hodnoty plošné textilie

Způsob použití: Tkaniny pro košile na denní nošení

Vzorek : 08234/H

Poř. č.	Určující vlastnost	Rozměr	Metoda stanovení
1.	pevnost suchá	N	ČSN 80 0812 N
2.	oděr v hraně	etalon	ČSN 80 0850
3.	žmolkovitost	etalon	ČSN 80 0838 N
4.	mačkavost suchá	stupeň	PNJ 728 8071 N
5.	vzhled po praní	etalon	ČSN 80 0832 III B1
6.	propustnost vodních par	%	ČSN 80 0855
7.	prodyšnost vzduchu 5 mm	1/m ² s	ČSN 80 0817
8.	savost vzlínáním 5 pr. ø	mm	ČSN 80 0828
9.	rozměr. změny 5 pr. max.	%	ČSN 80 0821 N
10.	stálost vybar. tisku min.	etalon	přísl. ČSN N
11.	náročnost údržby	Kčs/m ² den	VP 1/77
12.	plošná hmotnost	g/m ²	ČSN 80 0845

Celková užité hodnota: 0,2954

Koefic. přísnosti: 3,5

Meze urč. vlast.				Meze norm. urč. vl.		Koefic. význ. c	Hodnota	
x''_a	x''_b	x''_c	x''_d	y_a	y_d		naměřená	transform.
180	400			0,01		0,821	381	0,9145
2,5	5			0,02		1,150	4	0,601
2,5	4,5			0,08		0,998	4	0,770
75	130			0,15		1,051	65,1	0,15
2,5	4,5			0,15		0,859	2	0,15
45	60			0,15		0,571	51,46	0,5160
100	250			0,14		0,736	168	0,5298
15	60			0,10		1,230	69,5	1
		2	8		0,01	0,890	0,25	1
2,5	4,5			0,01		1,170	3	0,2575
		0,1	0,4		0,20	1,805	0,2579	0,5789
		90	130		0,12	0,719	125,80	0,2124

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1/ Ajvazjan S.; Bežajevová Z.; Staroverov O.:
METODY VÍCEROZMĚRNÉ ANALÝZY /SNTL Praha, 1981/
- 2/ Švehla K.; Kašparová M.:
PARAMETRICKÉ HODNOCENÍ KVALITY PLOŠNÝCH TEXTILIÍ,
/výbor z výzkumných prací SVÚT Liberec, 1980/
- 3/ Hoffman V. a kol.:
EKONOMIKA A ŘÍZENÍ SOCIALISTICKÉHO PRŮMYSLového
PODNIKU /SNTL Praha, 1981/
- 4/ Zpráva KPE z řešení úkolu FYSOP /1983/

Závěrem bych chtěla poděkovat všem, kteří mi pomohli při vypracování této diplomové práce. Zejména děkuji vedoucí práce s. Ing. Ivaně Novotné za cenné připomínky a poskytnuté informace týkající se zadaného úkolu.

V Liberci ; dne 25.5.1984.
.....

Alena Balíková

Alena Balíková