

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
MŠK pro státní záv. zkoušky č. j. 31
727/62-III/2 z 13. července
1962-Věstník MŠK 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

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Fakulta textilní
Mládežnická 6
441 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 |

S E Z N A M P O U Ž I T Ý C H Z N A Č E K A S Y M B O L Ů

| | | |
|---|-------|---|
| 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 |
| $x^{/1/}$, $x^{/2/}$, ... , $x^{/p/}$ | ..... | znaky změřené na výrobcích |
| $y^{/1/}$, $y^{/2/}$, ... , $y^{/p/}$ | ..... | 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 mezinárodního 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. Objektívni 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 užitná hodnota 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 jakost 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 vlastnost. Vlastností rozumíme veličinu, obvykle fyzikální, která popisuje daný textilní útvar vystupující z poslední výrobní operace. Ne však všechny vlastnosti výrobku mají vliv na hodnocení užitné hodnoty textilie spotřebitelem. Pro spotřebitele je důležitá užitná vlastnost, 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 užitné vlastnosti textilie liší.

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

Pro stanovení užitné hodnoty textilie je však nutno znát určující vlastnosti. Určující vlastnost se stanoví tak, že se z užitných vlastností vybere ta, která se z hlediska spotřebitele jeví nejdůležitější a která v sobě zahrnuje několik příbuzných užitných vlastností. Určující vlastností je tedy užitná 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 užité vlastnosti x_i' . Do výpočtu užité 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 užité 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 užitečných 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.

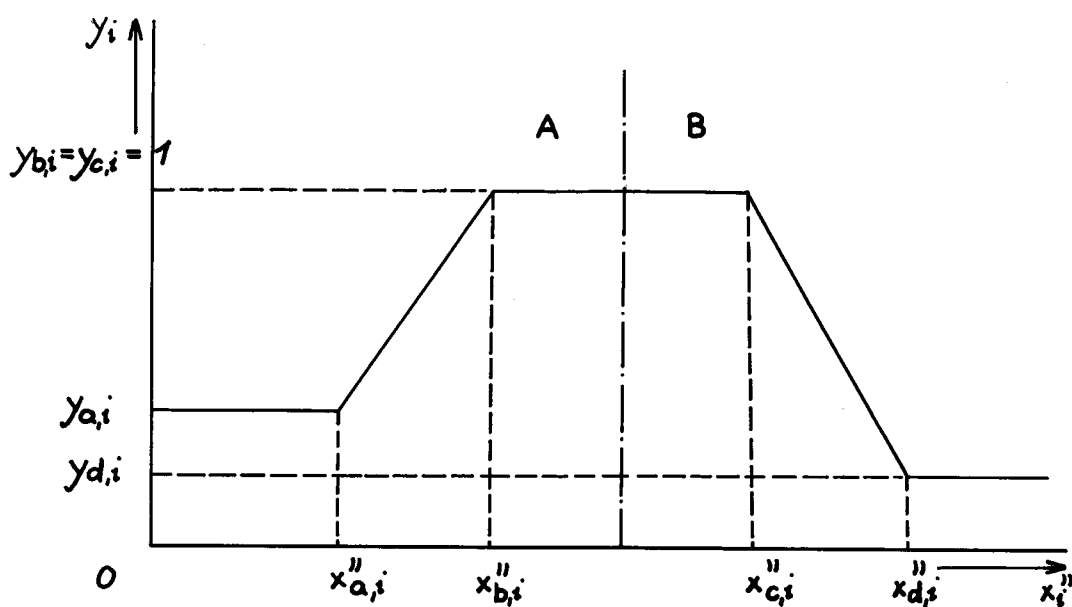
2.1.4. Transformace určujících vlastností na souměřitelnou veličinu

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-
tárného 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 koeficient přísnošti 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.

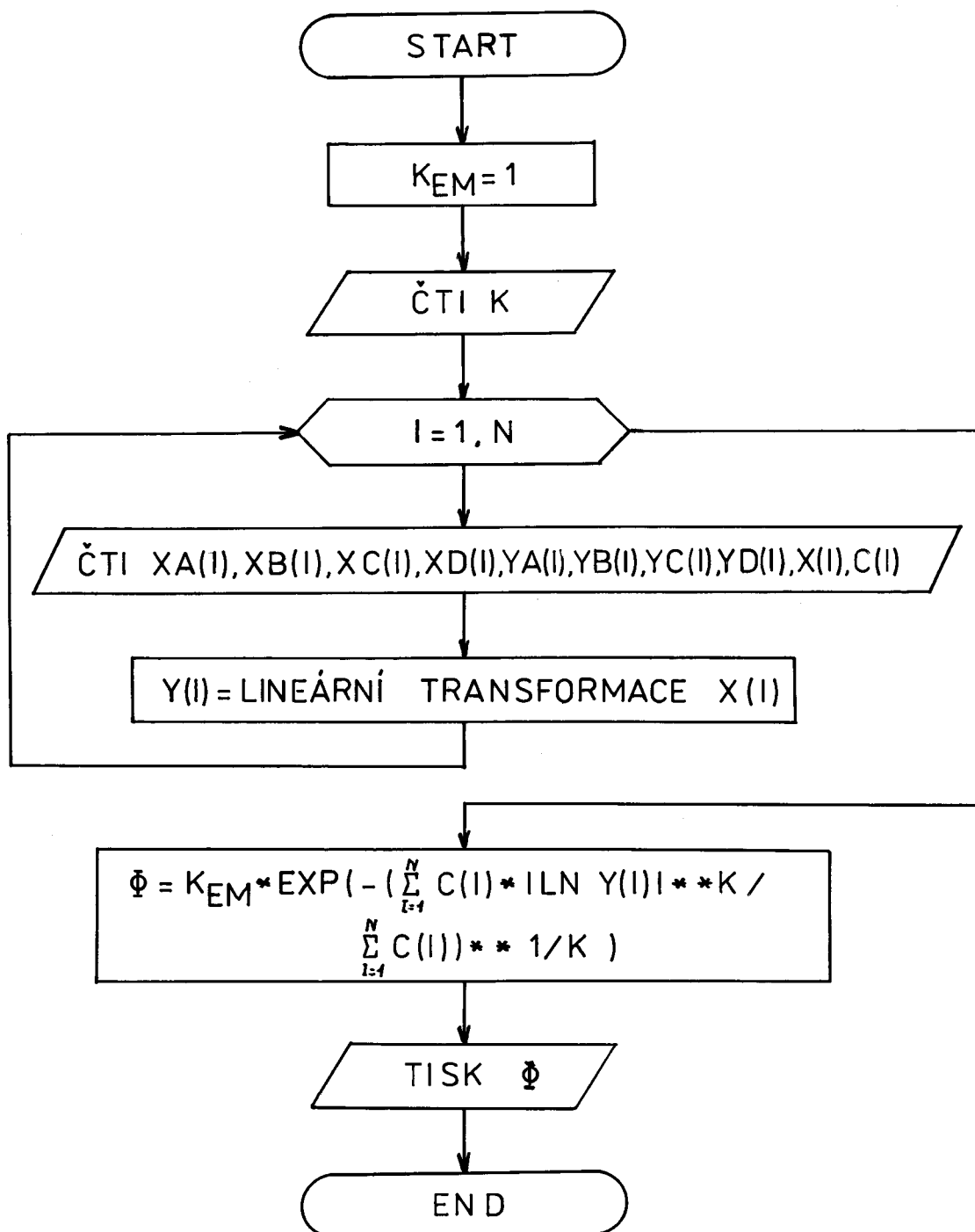
Zaváděcím programem vstupují do výpočtu dvě skupiny parametrů pro výpočet užité hodnoty plošných textilií:

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 roztrídění 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 sledovaném objektu. Libovolné vícerozměrné pozorování může být znázorněno geometricky jako bod ve vícerozměrném / p - rozměrném/ prostoru. Geometrická blízkost dvou nebo několika bodů v tomto prostoru svědčí o příbuzném charakteru příslušných 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 $\tilde{x}_v^{/1/}, \tilde{x}_v^{/2/}, \dots, \tilde{x}_v^{/p/}$ / $v = 1, 2, \dots, n$ /, 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

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