

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

Fakulta textilní

Katedra: tkalcovství

Obor: 31 - 12 - 8

Zaměření: tkalcovství a pletařství

Název práce: VZOROVÁNÍ TKANIN NA VÝPOČETNÍ
TECHNICE CAIPO

Autor: Eva Ursínyová

Vedoucí DP: Doc. Ing. Vladimír Moravec, CSc.

Konzultant DP: akad. mal. Jaroslav Habrman

V Liberci dne: 29. května 1992

Rozsah práce:

Počet stran 76

Počet tabulek 4

Počet grafů -

Počet obrázků 5

Počet příloh 15

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146075975

Fakulta textilní

Katedra tkalcovství

Školní rok: 1991/1992

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro Evu Ursínovou

obor 31-12-8 technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 172/1990 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Vzorování tkanin na výpočetní technice CAIPO

Zásady pro vypracování:

1. Porovnejte systém CAIPO s obdobnými systémy pro vzorování tkanin používaných v ČSR
2. Zpracujte možnosti vzorování na systému CAIPO
3. Možnosti a využití výpočetní techniky ke zlepšení a zrychlení vzorování tkanin
4. Možnosti přímého napojení systému CAIPO na tkací stroje
5. Proveďte ekonomické zhodnocení výhodnosti systému CAIPO a jeho porovnání s klasickým způsobem navrhování tkanin

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ostřední knihovna
STUDENTSKÁ 8
461 17 LIBEREC

KTT - TK / PL

✓ 107/9

Č E S T N É P R O H L Á Š E N Í

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

Eva Koníngová

V Liberci dne 29. května 1992

O B S A H

	Titulní list	1
	Úřední zadání diplomové práce	2
	Čestné prohlášení	3
	Obsah	4
	Seznam použitých zkratk	7
0.	Úvod	8
1.	Vzorování tkanin	11
2.	Ruční navrhování vzorků	13
2.1	Technická příprava výroby	15
2.1.1	Oddělení technicko estetické	15
2.1.2	Technické oddělení	19
2.2	Tkalcovna vzorků	19
2.3	Kolekční dílna	21
2.4	Sortiment s.p. PERLA Ústí nad Orlicí a zpracováváný materiál	21
3.	Vzorování pomocí počítače	24
3.1	Možnosti principů	24
3.2	Textilní grafický systém CAIPO	27
3.2.1	Technické a programové vybavení	27
3.2.1.1	Hardware	28
3.2.1.2	Software	28
3.2.2	Postup při vytváření vzorků na počítači	31

4.	Jiné textilní grafické systémy	34
4.1	CAIPO v ÚBOKu	34
4.1.1	Technické a programové vybavení	35
4.1.1.1	Hardware	35
4.1.1.2	Software	35
4.1.2	Popis činnosti	36
4.2	SAND	37
4.2.1	Technické a programové vybavení	37
4.2.1.1	Hardware	37
4.2.1.2	Software	38
4.2.2	Popis činnosti SANDu	38
4.2.2.1	Nahrávání barev PANTONE	39
4.2.2.2	Nahrávání druhů	40
4.2.2.3	Znázornění nití	40
4.2.2.4	Nahrávání parametrů desénů	41
4.2.2.5	Tkaní desénů na obrazovce	41
4.2.2.6	Tvorba technické vzornice	41
4.2.2.7	Nahrávání CMY kódů	41
4.2.2.8	Tisk desénů v sytých a světlých barvách	42
4.2.2.9	Tisk výrobního předpisu	42
4.2.2.10	Tisk střídavy vazby	42
4.2.2.11	Centrování	43
4.3	MŮCOMP 3 T	44
4.3.1	Technické a programové vybavení	44
4.3.1.1	Hardware	45
4.3.1.2	Software	45
4.3.2	Popis činnosti systému	47
4.3.2.1	Vzorování	47
4.4	DESIGN 3	50
4.4.1	Technické a programové vybavení	51

4.4.1.1	Hardware	51
4.4.1.2	Software	52
4.4.2	Popis činnosti systému	53
4.4.2.1	Definování sledu nití u osnovy a útku	53
4.4.2.2	Konstrukce vazby	54
4.4.2.3	Zobrazení tkaniny	55
4.4.2.3.1	Dvoudimenzionální zobrazení tkaniny	56
4.4.2.3.2	Trojdimenzionální zobrazení tkaniny	57
4.4.2.4	Archiv dat	59
5.	Napojení vzorovacího počítače na výrobní jednotku	60
6.	Porovnání výhodnosti textilního grafického systému	62
6.1	Porovnání jednotlivých systémů mezi sebou	62
6.2	Porovnání vzorování na počítači a ručního kreslení skic	66
7.	Ekonomické zhodnocení	69
8.	Závěr	71
	Použitá literatura	72
	Seznam příloh	75

SEZNAM ZKRATEK

AI	jakostní třída bavlny
A4	normovaný rozměr (formát) plochy
ba	bavlna
BD	bezvřetenové dopřádání
CAD	návrhářský systém s využitím počítačové grafiky
CAM	řízení výroby pomocí výpočetní techniky
CIM	integrovaný systém počítačem řízené výroby
CMY	kódy pro barevnou tiskárnu
dpi	jednotka počtu obrázkových bodů na jeden anglický palec
KB, MB	kilobyte, megabyte - kapacita paměti
m	metr (jednotka délky)
MII	jakostní třída bavlny
PES _n	polyesterové hedvábí
PES _s	polyesterová stříž
RAM	paměť počítače
tex	jednotka jemnosti příze
TGS	textilní grafický systém
TPV	technická příprava výroby
ÚBOK	Ústav bytové a oděvní kultury
VS _n	viskózové hedvábí

O. ÚVOD

Již v dobách nejstarších kultur lidé znali tajemství výroby tkanin. Používali se k odívání, při různých kultovních obřadech i jako platidla. Velice brzy vznikly i první technické tkaniny, které našly uplatnění v nejrůznějších výrobních technologiích. Svědčí o tom četné archeologické nálezy a starobylé písemnosti.

Asie, speciálně Čína, je v podstatě podnes známá svým hedvábnictvím. První písemné doklady o jeho vzniku pochází z roku 2600 př. n. l., kdy bylo na tomto kontinentě prokazatelně rozšířeno pěstování bource morušového.

Všeobecně známá je také vysoká úroveň tkaných výrobků pocházejících ze Starého Egypta. Nálezy tkanin, převážně lněných, svědčí o nápaditosti, s jakou byly již tehdy vytvářeny první vzory a barevná provedení.

V pyramidách byly objeveny textilie datované do let 2400 až 2200 př. n. l. a také nástěnné malby dokazují, že na podobné úrovni byla v tomto období textilní výroba také ve starých společenstvích Aztéků a Inků.

Nálezy nejstarších tkaných textilií v našem podnebném pásu pocházejí z doby bronzové.

V nejstarších dobách bývala výroba realizována na těch nejjednodušších proplétacích zařízeních - stavech a často nám nezbyvá, než obdivovat jednak zručnost, trpělivost a řemeslnou dokonalost starých tkalců, jednak nápadité vzorování a barevné provedení jejich výrobků. Všeobecně se předpokládá, že při samotném vzniku tkalcovské technologie bylo využito určitých analogií s košíkářstvím a s výrobami rákosových a bambusových výrobků /7/.

Postupně tkalcovská výroba prodělala množství změn, objevila se mnohá technická zdokonalení výrobních zařízení, vznikaly stále výkonnější stroje. Došlo tak k výraznému zproduktivnění výroby. Ve srovnání s tím, že jednoduché "proplétací stavy" byly s úspěchem používány celá tisíciletí, byla však tato převratná technická řešení realizována teprve v nedávno minulé době. Nyní textilní výroba prožívá epochu rozvinutí a zdokonalení jehlových, tryskových, skřipcových a víceprošlupných strojů.

Poslední desetiletí znamenají však pro textilní průmysl /a nejen pro něj/ další neobyčejně prudké zvýšení nároků týkajících se už nejenom produktivity, kvality a množství vyrobeného zboží, ale také nároků na pestrost, rozmanitost tkanin a na jejich celkový estetický dojem. Takovýmto požadavkům již nelze vyhovět pouhým zdokonalováním mechanické stránky výroby. Světový trh dnes ovládají především takoví výrobci, kteří dokonale využívají služeb elektroniky a výpočetní techniky. U textilního prů-

myslu se toto týká nejen výroby samotné, ale také jejich přípravných fází, konkrétně například návrhářství. Obě fáze spolehlivě zajišťují tzv. CAD/CAM systémy.

Cílem diplomové práce je podrobně popsat vzorovací systém CAIPO, zhodnotit jeho přednosti a porovnat jej s obdobnými CAD systémy této kategorie. Nepřímo si pak klade za cíl, alespoň v rámci svých omezených možností přispět k rozšíření informací o textilních CAD systémech a tím i k jejich zavádění do technologie našich textilních podniků.

1. VZOROVÁNÍ TKANIN

Tkanina je plošná textilie, která vzniká provázáním dvou soustav nití - osnovy a útku, vzájemně na sebe kolmých. Správný výběr způsobu provázání - vazby je velmi důležitý, neboť má vliv na vlastnosti výrobků, t. j. na jeho užitnou hodnotu a také na efektivnost výroby.

Estetický vzhled tkaniny /výrobku/ ovlivňuje vzor - vzorování. Je to souhrn postupů a činností, které provádíme se záměrem vytvořit na textiliích estetický účinek - efekt. Problematika vzorování textilií v sobě zahrnuje nejen navrhování vzorů s ohledem na to, pro jaký druh plošných textilií budou použity, ale i postupy, jak tyto návrhy přenést na tkaninu.

Vzorování tkanin můžeme rozdělit na:

- 1/ vazební vzorování
- 2/ barevné vzorování

ad 1/ vazební vzorování obsahuje 3 základní typy tkanin:

- a) hladké tkaniny - vyrábí se v základních vazbách nebo jednoduchých odvozených vazbách tvořených prošlupným zařízením

b) listové tkaniny - jsou se složitějším vazebním vzorováním vytvořeným listovým strojem

c) žakárové tkaniny- mají velké figurální vzory získané žakárovým strojem

ad 2/ podle barevného vzorování jsou tyto druhy tkanin:

- jednobarevná tkanina má v celé ploše jedinou barvu získanou bělením, barvením nebo barevným odstínem použité suroviny

- pestře snovaná tkanina má různobarevnou osnovu a jednobarevný útek

- pestře házená tkanina /též přetkávaná/ má jednobarevnou osnovu a různobarevné útkové nitě

- pestře tkaná tkanina je různobarevná v osnově i útku

- melé tkanina je vyrobena ze směsi vláken nejméně dvou různých barev

- kombinovaná tkanina má jednobarevnou osnovu, ale barevně odlišnou od jednobarevného útku

- potištěná tkanina je vícebarevná se vzorováním dosaženým tiskem jednou nebo více barvami /1/

2. RUČNÍ NAVRHOVÁNÍ VZORKU

Dosud nejběžnější způsob navrhování vzorků tkanin je ruční kreslení skic. Je to práce, která vyžaduje určité umělecké nadání návrháře, trpělivost, velkou dávku fantazie a také odborné znalosti z konstruování tkanin. Je zřejmé, že vytvoření jedné skici může trvat až několik hodin.

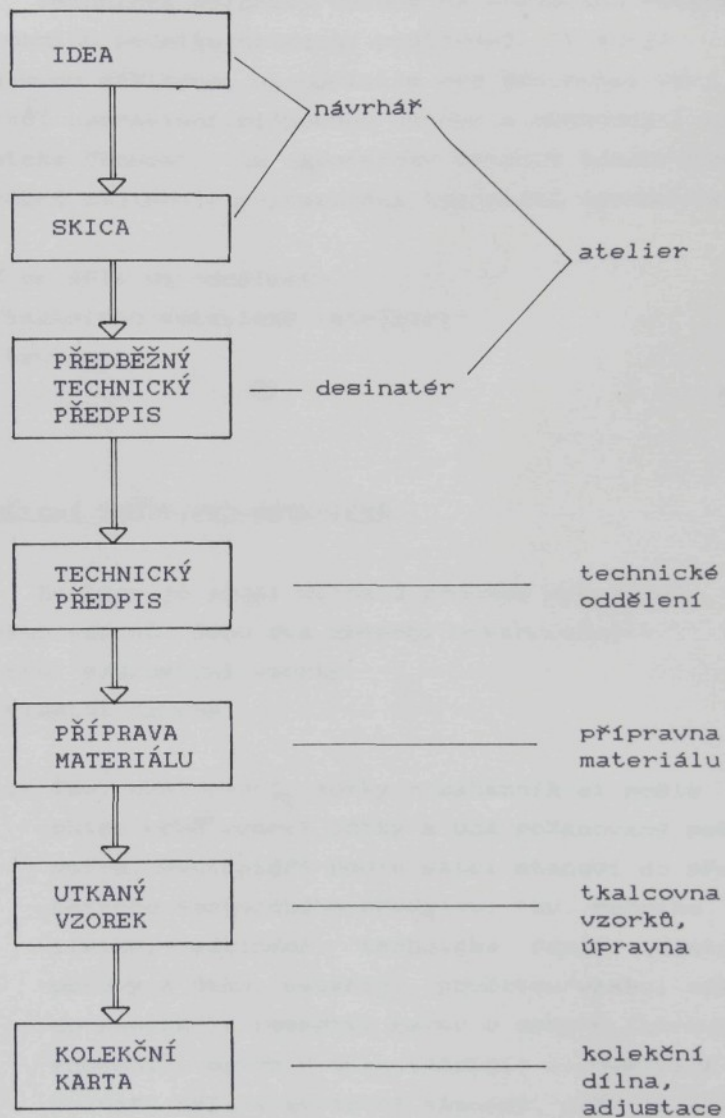
Tato fáze technologického procesu se do značné míry podílí na celkovém úspěchu výrobku, potažmo na prosperitě celé firmy. Estetický dojem výrobku je totiž vedle jeho užitné hodnoty jedním z nejdůležitějších kritérií jeho prodejnosti.

Veškeré informace a podklady k této kapitole i ke kapitole 3.2 mi poskytli v podniku Perla Ústí n./Orl.

Celý postup od nápadu až po skutečný vzorek tkaniny je vidět na obr. č. 1.

obr. č. 1

Blokové schema postupu při klasickém způsobu navrhování tkanin



2.1 Technická příprava výroby

Technická příprava výroby má v systému řízení výrobního podniku ústřední postavení. Je svojí údajovou základnou východiskem pro konstrukci výrobků, operativní plánování výroby a obchodní i ekonomické činnosti. Na ekonomicky výhodné konstrukce výrobků zajišťuje vypracování technické dokumentace.

TPV se dělí na oddělení:

- 1/ technicko-estetické (atelier)
- 2/ technické

2.1.1 ODDĚLENÍ TECHNICKO-ESTETICKÉ

Atelier je první dílna v procesu vytváření návrhů vzorků. Jsou dva způsoby vyvzorování:

- 1/ tzv. exkluzivní vzorky
- 2/ vlastní návrhy

ad 1/ Tzv. exkluzivní vzorky - zákazník si pošle skicu nebo vzorek látky a udá požadovaný počet metrů. Desinatéři podle skici stanoví do předběžného technického předpisu, tzv. ručního lístku, základní technické údaje (dostavu osnovy a útku, materiál, použitou vazbu, návod do paprsku), rozepíše barvy v osnově (barevné snování), barvy v útku (házení) a popřípadě poznačí nějaké zvláštní záznamy, jako je např. přibarvení některých nití, bělení apod.

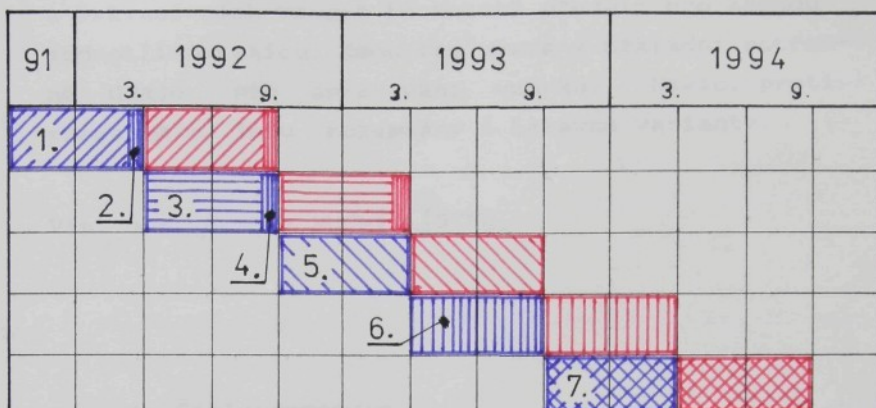
V případě, že barvu, kterou si zákazník žádá výrobní podnik ve své barevnici nemá, desinatér vybere po poradě s vedoucím atelieru podobnou. Výraznější změny jak v barvě, vazbě, vzoru nebo třeba v počtu nití, musí odsouhlasit sám zákazník. V takovém případě se nakreslí nová skica nebo je nutné vzorek utkat.

ad 2/ Atelier se nezabývá jen tzv. exkluzivními zakázkami, ale návrháři pracují také na vlastních návrzích. Vedoucí sdělí každému z nich přibližně jak by vzorek měl vypadat, do jaké kolekce bude zařazen, v jakém druhu se bude vyrábět. Návrhář na základě těchto informací a také podle inspiračních materiálů (časopisy, mezinárodní módní přehlídky, módní trendy vydávané předními světovými návrhářskými dílnami, vzorkovnice atp.) kreslí skici, ze kterých vedoucí, popřípadě další pracovníci atelieru vybírají tzv. kolekční návrhy.

Atelier vydává dvakrát ročně dvě módní kolekce. První pro období JARO-LÉTO přibližně v září, druhou PODZIM-ZIMA na konci března. Celý průběh od vypracování návrhu přes jednotlivé fáze zpracování ve výrobě, až ke spotřebiteli, znázorňuje obr. č. 2. Vyplývá z něj časová i profesní náročnost přípravy výroby.

Například kolekce JARO-LÉTO 93 obsahovala 200 desénů v 1200 variantách a kolekce PODZIM-ZIMA 93/94 měla 217 desénů v 1284 variantách.

Obr. č. 2 "Od nápadu ke spotřebiteli"



LEGENDA:



PODZIM - ZIMA



JARO - LÉTO



1. Vytváření kolekce



2. Výběr kolekce



3. Tkaní kolekčních vzorků



4. Kontrakty



5. Výroba kontrahovaných metrů



6. Výroba konfekce



7. Období prodeje

Po vybrání skic desinatér vytváří stejně jako u exkluzivních vzorků technický předpis pro každou jednotlivou skicu. Jsou tam uvedeny základní potřebné údaje pro zpracování vzorku. Navíc, proti předchozímu, jsou rozepsány i barevné varianty.

Viz. obr. č. 3 - RUČNÍ LÍSTEK.

1. Číslo desénu:

2. Číslo a název předlohy:

3. Dostava:	režná	upravená
	osnova	
	útek	

4. Materiál:	osnova
	útek

5. Vazba:

6. Paprsek: (návod do 1 zubu)

7. Osnova: (rozpis snování + barvy)

8. Útek: (rozpis házení + barvy)

9. Varianty:	A	B	C
--------------	---	---	---

10. Zvláštní záznamy:

2.1.2 TECHNICKÉ ODDĚLENÍ

Předběžný technický předpis putuje do technického oddělení. Tam se ruční lístek doplní některými údaji jako jsou šířky (režná, paprsková, upravená), opakování střídý v šířce tkaniny, naznačí začátek vzoru, tzv. centrování tkaniny a rozepíše se počet nití v jednotlivých barvách.

Potom následuje přepsání ručního lístku na psacím stroji a tím dostáváme technický předpis. Ten však sám o sobě nestačí jako podklad pro výrobu. K němu je nutno ještě přiložit technickou vzornici, kterou v technickém oddělení kreslí na vzornicový papír ručně. Originál technické vzornice a ruční lístek se archivují zde. Tímto končí technická příprava výroby vzorků a vlastní výrobu zajišťuje výrobní oddělení s tkalcovnou vzorků.

2.2 Tkalcovna vzorků

Zde se návrh vzoru už převádí do konkrétní textilní podoby. Na základě technického předpisu se tká vzorový kupón.

Tkalcovna vzorků je vybavena 24 člunkovými automatickými stavy TEXTIMA se čtyřbarevnou stoupací záměnou a listovým strojem RBH 20, kde lze vzorovat 16ti listy.

Strojní vybavení tkalcovny je zastaralé, technické možnosti nedovolují tkát více než 12ti listy a šířka tkaniny se pohybuje do 115 cm.

Tkalcovna má vlastní samostatnou přípravnu materiálu, navádírnu a provádí si zde i přehlížení - čištění zboží.

Délka kupónu se pohybuje od 10 do 120 metrů.

Tabulka č. 1:

Produkce za období 1989 - 1991

období	produkce v /m/		
	1989	1990	1991
vzorování kolekce	9 590	7 000	14 800
vzorové zakázky	20 527	26 600	18 000
nové kvality (zkoušky)	21	1 100	900
ostatní (zpracování zbytkové příze)	12 095	21 400	3 500
C E L K E M	42 233	56 100	37 200

Aby byla dosažena požadovaná kvalita vzorového kupónu, je nutná úzká spolupráce všech zainteresovaných úseků výroby. Hlavní podmínkou je přesné dodržení předepsaných technologických postupů.

2.3 Kolekční dílna

Utkané a upravené kolekční kupóny se dostanou do kolekčního oddělení. Zde se rozstřihají na kolekční vzorky a kolekce se kompletuje. Může být různého druhu a mívá také podle účelu různou formu např.:

- kolekční karty
- ramínkové kolekce
- průřezové kolekce - obsahuje všechna technická data ke vzorkům
- nabídky - klapničky
- kolekční dvoulisty

Po zkompletování jsou rozesílány odběratelům - zákazníkům. Část vzorků se též archivuje pro případné další nabídky a zakázky.

2.4 Sortiment s.p. PERLA a zpracováváný materiál

Státní podnik PERLA Ústí nad Orlicí pracuje se širokým sortimentem tkanin - od tkanin oděvních přes tkaniny prádlové (košiloviny, pyžamoviny, flanely), ložkoviny (prostěradloviny, povlakoviny) až po technické tkaniny.

Zpracovává se materiál bavlna a PES₆ na příze mykané klasické i rotorové, česané a skané. Základní druhy vyráběných tkanin jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2
Vyráběné druhy tkanin a materiál

druh	jemnost příze /tex/		materiál	poznámka
	osnova	útek		
ARAGO	20 × 1	16,5 × 1	AI čes.	
ADRIE	10 × 2	14,5 × 1	osn. PES ₆ /ba 65/35 útek MII čes	
ARLES spec.	20 × 1 ¹⁾ 7,4 × 2 ²⁾	16,5 × 1	osn. 1) AI čes 2) MII čes útek AI čes	
BIRGIT fac.	14,5 × 1	20 × 1	MII čes	
BRIAN	14,5 × 1	14,5 × 1	MII čes	
DOMESTIK	29,5 × 1	29,5 × 1	AI myk	lůžkovina
GOLDIN	7,4 × 2	14,5 × 1	MII čes	pyžamovina
GARDIN	25 × 1	25 × 1	AI myk	
LAURA	7,4 × 2	14,5 × 1	MII čes	
LUCAS	14,5 × 1	14,5 × 1	MII čes	
MARIKA	14,5 × 1	14,5 × 1	MII čes	
MARECANO	7,4 × 2	12 × 1	MII čes	
MARECANO fac.	7,4 × 2	12 × 1	MII čes	
OBELAN	14,5 × 2	14,5 × 2	MII čes	oděvní
ORMEN	7,4 × 2	7,4 × 2	MII čes	
ORLAN	12 × 1	20 × 2	MII čes	
PALMER	12 × 1	12 × 1	MII čes	

pokračování tabulky č.2

druh	jemnost příze /tex/		materiál	poznámka
	osnova	útek		
PAVONA	12 x 1	12 x 1	MII Čes	
RIVELIN	14,5 x 1	14,5 x 1	MII Čes	
SCANDIN	29,5 x 1	29,5 x 1	AI myk BD	
TIRELA spec.	14,5 x 1 +7,4 x 2	14,5 x 1	MII Čes	pyžamovina
DORIAN	25 x 1	50 x 1	osn. AI myk útek AI myk	flanel oboustr.čes.
EDINA	25 x 1	29,5 x 1	osn.AI myk BD útek AI myk	- " -

Vysvětlivky:

spec. - speciální zhuštění po osnově

fac. - vazební efekt bez zhuštění

čes. - česaná

myk. - mykaná

Vyráběné šířky:

90, 100, 114, 140, 150 cm

u flanelů pouze 90 cm

3. VZOROVÁNÍ POMOCÍ POČÍTAČE

3.1 Možnosti principů

V posledních desetiletích se vlivem zvýšené populace, sociálních změn a vědecko-technického pokroku podstatně mění požadavky na objem textilní výroby, na její strukturu a jakost výrobků.

Vyšší požadavky na objem výroby se řeší zaváděním nových výrobních technologií, zdokonalováním technické úrovně strojů, zlepšováním organizace práce a také zaváděním výpočetní techniky do všech fází výroby.

Pro náš textilní průmysl, který více než polovinu produkce exportuje, je důležité udržet a rozšířit své trhy. Lze toho dosáhnout jakostními módními výrobky, jejich vysokou užitnou hodnotou a především pak rychlou a pružnou reakcí na módní vlivy a požadavky zákazníka.

Velké rezervy má textilní průmysl v přípravné fázi výroby. To znamená ve tvorbě návrhů, technickém zpracování vzorků a jejich vyvzorování. Právě těmto fázím je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. Nabízí se možnost nahradit klasický postup vzorování variantou, která využívá výpočetní techniku - tedy CAD (Computer Aided Design/ systémy.

Jde o návrhářský systém s využitím počítačové grafiky. Návrhář simuluje podobu vzorku na monitoru s použitím velkého množství funkcí, pomocí kterých návrh dotváří, obměňuje, porovnává s jinými atd.

Vzorování počítačovou grafikou je velice rychlé a přes možnost mnoha kombinací s poměrně jednoduchou obsluhou, neboť software CAD bývá velmi pružný, variabilní a poměrně dobře propracovaný.

Ke standartnímu programovému vybavení patří zpravidla tyto funkce:

- libovolné nastavení analyzovaného vzoru uloženého v paměti
- manipulace s částí motivu, který je zobrazen na displeji
- rotace ve směru osy X a Y, rotace úhlová, zrcadlový efekt, rozhození stejných motivů po ploše, zvětšování, zmenšování apod.
- vytváření a odstraňování základních vzorů
- sejmutí vzoru z magnetického média, jeho změnu a opětovné uložení do paměti
- modifikace vzoru po částech
- snímání a korekce vlastních návrhů
- barevné modifikace vzorů, při čemž každou barvu je možno měnit spojitě přes celé barevné spektrum až po černou barvu

Tvorbou nových programů jsou možnosti těchto TGS dále rozšiřovány.

V dnešní době je k dispozici poměrně slušná nabídka nejrůznějších grafických CAD systémů různých kategorií. Lze je rozdělit do následujících skupin:

1. univerzální grafické systémy
2. grafické systémy střední technické úrovně určené pro textilní potřebu
3. profesionální textilní grafické systémy pro navrhování a vzorování žakarských a listových tkanin /4/

Při výběru technického i programového vybavení je důležité si uvědomit, že rozdílné možnosti systémů, co se týče rozsahu a rychlosti operací, možností různých režimů práce apod., je nutno porovnat s nároky a požadavky uživatele. Ty by měly odpovídat jak současným, tak i výhledovým potřebám.

Vysoce výkonné systémy vyšších kategorií, ačkoli jejich cena nebývá nízká, odvádí obvykle takové služby, že hodnota docílených efektů převyší brzy jejich pořizovací náklady. Správná volba systému je tedy prvním důležitým předpokladem úspěchu.

Aby systém sloužil co nejlépe, je dále nutno:

- prostory pro instalaci systému připravit včas a na odpovídající úrovni

- řádně vyškolit systémové pracovníky, operátory a techniky
- nepodcenit přípravu všech pracovníků, kteří výsledky CAD systému budou v podniku využívat /4/

3.2 Textilní grafický systém CAIPO

Tento TGS je instalován v několika textilních závodech na území ČSFR, převážně ale ve vlnářském průmyslu. V bavlnářství je pouze v s.p. PERLA Ústí nad Orlicí, kde jsem měla možnost blíže se s tímto systémem seznámit.

3.2.1 TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Systém se skládá ze dvou složek:

- 1) Operativní část - počítač, paměť, diskety, pevný disk, alfanumerický monochromatický monitor, elektromagnetická klávesnice
- 2) Grafický systém - jeden barevný procesor s pamětí o 512 - 1024 bitech, který umožní volbu 16 800 000 barevných odstínů. Z těchto je možno 256 současně znázornit na obrazovce
- jeden 19ti" barevný monitor s vyšší rozlišovací schopností

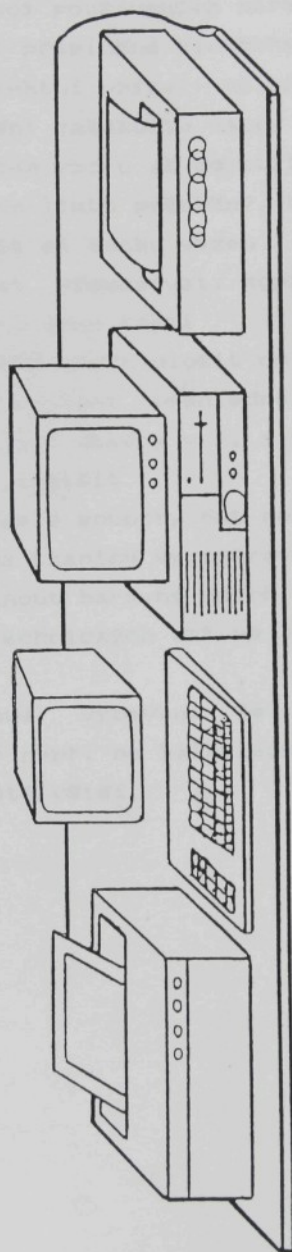
3.2.1.1 Hardware

Počítač	HONEYWELL PC - APX
Operační systém	MS - DOS
Paměť RAM	640 KB (s libovolným výběrem)
Pevný disk	30 MB
Pružný disk	1,2 MB
Tiskárna	servisní B/W maticová (bodová) 132 sloupců
Barevný monitor	19" s rozlišovací schopností 1024x1024 obrazových bodů
Barevná tiskárna	tisk termickým přenosem A4, 300 dpi

Konfigurace zařízení je vidět na obr. č. 4

3.2.1.2 Software

TGS CAIPO je speciální systém pro vytváření návrhů listových tkanin s vazbou do 24 listů. Program je uspořádán tak, aby práce desinatéra u počítače odpovídala běžnému ručnímu způsobu kreslení skic a psaní technických předpisů. Je tu však ta výhoda, že všechny parametry a prvky návrhu jako je tloušťka příze, barva příze, dostava, střída vazby lze snadno a rychle měnit. Hotové návrhy je možné uložit do paměti, opětovně je vyjmout a pracovat s nimi.



CAD - Sistema per il disegnatore

CAD - Stylist's workstation

Textile Graphic System

Návrhářský systém CAIPO dovoluje:

- výběr barevných odstínů z 16,8 mil. palety
- archivaci používaných barev
- zvolení příslušné tloušťky a druhů příze, také efektní příze - melanž, mouliné, potištěné
- uplatnění jakékoliv vazby až do 24 listů s vývojem vzoru až do střidy 240 osnovních nití
- návod do listů průběžný, hrotový, lomený, přerušený
- vytvořit si banku vazeb i návodů
- přetáčet, přesazovat, kopírovat, mazat celý vzor nebo jen jeho části
- vytvořený návrh uložit do paměti pod určitým kódem
- pro porovnání přehledně zobrazit na monitoru jednotlivé desény v 1, 4, 9 nebo 16 polích
- vzorky zvětšit
- měnit celé soubory dat nebo jen jejich části
- vzor na tkanině vycentrovat
- vytisknout barevný návrh tkaniny
- tisk technických dat ve 3 různých formách

Programové vybavení je možné rozšířit dalšími programy např. na kalkulační výpočty, aby uplatnění bylo ještě větší.

3.2.2 POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ VZORKŮ NA POČÍTAČI

Postup při ručním navrhování vzorků jsem popsal v kapitole 2. Zde bych chtěla nastínit jeden z možných postupů při tvorbě vzoru, technické vzornice a technického předpisu na počítači. Po spuštění počítače se na monitoru objeví hlavní menu, které obsahuje následující soubory:

1. Tvorba grafického návrhu
2. Tvorba vazeb
3. Tvorba barevnice
4. Archiv barev
5. Archiv snování/házení
6. Centrování vzorku
7. Kombinace snování/házení
8. Tvorba návodu
9. Technická data vzorku
10. Servisní menu

Z uvedené nabídky jsem vyšla při zpracování návrhu vzorku - viz. příloha č. 9.

Zvolena funkce 1 - tvorba grafického návrhu.
Z nabídky v rámci funkce volen další výběr.

Volba vazby - můžeme si ji vybrat z katalogu vazeb nebo vytvořit přímo na obrazovce do rastru.

Dále byla zadána dostava osnovy a dostava útku. V případě, že je hustota vyšší než počet nití zobra-
zitelných na tiskárně a chceme, aby vytištěný vzorek
odpovídal přibližně skutečnosti, musíme provést re-
dukci (počítač si automaticky podle klíče odebere
některé nitě). Toto je jedna ze slabších stránek
většiny systémů.

Pak následovalo vytvoření návodu do listů
(různé typy viz. kap. 3.2.1.2). Pokud nemáme speciál-
ní požadavky, počítač si sám doplní hladký návod.

Poté přistupujeme k dalšímu bodu v menu - vzoro-
vání. Nejprve tvoříme vzor snovaný. Zadáváme počet
nití v jednotlivých efektech (proužcích) a dále dopl-
níme ke skupinám nití jednotlivé barvy. Zde je dobré
uvážít, zda návrh provádíme jen tak pro orientaci
a zviditelnění možných kombinací, či má vzorek slou-
žit jako podklad ke kontraktačním jednáním. V tom
případě musíme velmi citlivě vybírat odstíny, aby na
vytištěném vzorku barvy skutečně odpovídaly
vyráběným přízím (v podnikové barevnici).

Stejným způsobem jako vzor snovaný tvoříme
i vzor házený.

Takto se postupně dostáváme k "utkání" vzorku
na monitoru. Ještě si zvolíme v jaké velikosti
a kolika polích chceme návrh vidět. Potom zadáme po-
měr osnovy a útku, a návrh vzoru se nám vykreslí
na obrazovce i s proloženou vazbou.

Pokud jsme s návrhem spokojeni a chceme jej vytisknout na tiskárně, vybereme z menu funkci tisk desénu. Tím tvorba návrhu končí. Samozřejmě, jak jsem již uvedla v předcházející kapitole, můžeme všechny části tvorby návrhu mazat, obměňovat, ukládat na disketu atp.

V příloze je možné porovnat kvalitu a vzhled skici ručně malované a desénu z počítače. Dále je v příloze zařazena vytištěná technická vzornice a tři typy technických předpisů.

4. JINÉ TEXTILNÍ GRAFICKÉ

SYSTÉMY

V průběhu doby byla vyvinuta a na trhu je nabízena řada systémů, které se v detailech od sebe liší, avšak princip řešení problému návrhu vzorků zůstává stejný.

4.1 CAIPO v ÚBOKU

S textilním grafickým systémem CAIPO jsem se seznámila sice ve výrobním podniku PERLA Ústí nad Orlicí, ale přesto mě velmi zajímalo, jak s tímto systémem pracují, jak ho využívají a zda vyhovuje i v jiných návrhářských dílnách.

Ústav bytové a oděvní kultury v Praze není přímo výrobní závod, ale je to organizace, která se zabývá vývojem nových trendů v textilu, odívání a bytových doplňcích. Dvakrát do roka vydává kolekce inspirativních materiálů, do kterých se kromě ručně malovaných návrhů snaží prosazovat i vzorky zpracované přes grafickou stanici.

4.1.1 TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

4.1.1.1 Hardware

Počítač	PC AT
Operační systém	MS-DOS, GW-BASIC
Paměť RAM	640 KB
Pevný disk	kapacita 30 MB
Pružný disk	kapacita 1,2 MB
Tiskárna	servisní bodová 132 sloupců
Barevný monitor	19" typ 1024 x 1024 bodů
Barevná tiskárna	MITSUBISHI G 650, tisk termickým přenosem 3" při A4 300 x 300 dpi

4.1.1.2 Software

Programové vybavení je speciálně určeno k tvorbě vzorů a technických předpisů listových přetkávaných tkanin s možností následného tisku tohoto vzoru na barevné tiskárně.

Software současně zajišťuje koordinaci všech zařízení zainteresovaných na tvorbě návrhu, jeho zobrazení, popřípadě uchování v paměti či vytištění návrhu.

Přestože se v ÚBOKu v Praze zabývají především návrhy vlnařských tkanin, neshledala jsem rozdíly v menu mezi tímto systémem a systémem CAIPO v PERLE Ústí nad Orlicí.

4.1.2 POPIS ČINNOSTI

Myslím, že je zbytečné znovu procházet celé menu a všechny možnosti, co skýtá tento TGS, prezentovala bych zde jen některé připomínky, které jsem vysledovala při realizaci nápadu a které napomáhají nebo naopak tlumí tvůrčí myšlení návrháře.

ÚBOK se nezabývá výrobou tkanin, tudíž není nutné tisknout k návrhům technickou vzornici a technický předpis. Daleko důležitější jsou v tomto případě barvy. Nahrávání barev do počítače představuje jednu z nejnáročnějších fází přípravy vzoru. Další práce s barevnicí je už jednoduchá, ovšem mělo by být dodrženo stále stejné vnější osvětlení.

Pracují s přízemi jednobarevnými, někdy mouliné a melanž, méně s potištěnými.

Po vytvoření barevné osnovy (barevného snování) a barevného útku (házení) se vzor proloží příslušnou vazbou, kterou jsme si předem zvolili buď z katalogu vazeb, nebo si ji přímo vytvořili.

Pokud jsme s návrhem spokojeni, můžeme si jej nechat vytisknout na tiskárně nebo uložit do paměti či na disketu.

Stejně jako v PERLE Ústí nad Orlicí, i zde považují za podstatný nedostatek rozdílný počet nití na centimetr zobrazených na monitoru a na tiskárně. Je to 32 nití cm^{-1} na monitoru a 39 nití cm^{-1} na tiskárně. Také maximální možná dostava zobrazitelná bez zkreslení jim někdy dělá problémy, i když je to méně často, protože vlnářské tkaniny mají menší hustotu nití než tkaniny bavlnářského charakteru.

4. 2 Sand

Dalším TGS, se kterým jsem se seznámila, je systém SAND (Systém automatizovaného navrhování desénů tkanin) od slovenské firmy TATRATRON Bratislava. Software tohoto systému zakoupila firma COTTEX Hronov v roce 1991 pro své návrhářské středisko.

COTTEX Hronov se zabývá výrobou listového zboží:

materiál	bavlna, PES, VS
zboží	hladké, přetkávané
výrobky	košiloviny, šatovky, pyžamoviny

4.2.1 TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

4.2.1.1 Hardware

Není zakoupený u jedné firmy, byl dodáván postupně od různých společností.

Počítač	M-tek MS 41B/80
Operační systém	MS-DOS
Paměť RAM	8 MB
Pevný disk	80 MB
Pružný disk	1,2 MB nebo 1,44 MB
Tiskárna	NEC P-70, A 3 color (4 barvy)
Barevný monitor	NEC 5 D s kartou XHR OMEGA 118
barevná tiskárna	HP Desk Jet 500 C
	A 4 color, inkjet
	300 x 300 dpi

4.2.1.2 Software

Dá se říci, že je vlastně tzv. "šitý na míru". Firma TATRATRON vypracovala programové vybavení na základě požadavků a připomínek firmy COTTEX Hronov. Brala též ohled na některé zvláštnosti výroby listového zboží bavlnářského charakteru.

4.2.2 POPIS ČINNOSTI SANDu

Při navrhování nového desénu se u tohoto systému postupuje od některých nejzákladnějších technických údajů, jako je dostava, materiál apod., které musí uživatel nejprve zadat a na jejich základě dotvoří samotný konkrétní návrh. Návrhář tedy musí mít již na začátku celého procesu vytváření desénů o svém návrhu alespoň rámcovou představu. Systém pak tuto jeho představu pouze pomáhá zdokonalit, rozvést a dává jí konkrétní podobu a doplňuje ji různými nuancemi.

HLAVNÍ MENU:

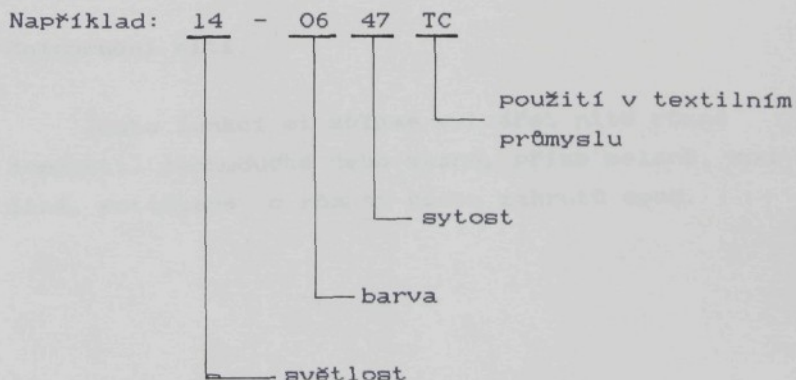
1. Nahrávání barev PANTONE
2. Nahrávání druhů
3. Znázornění nití
4. Nahrávání parametrů desénů
5. Tkaní desénů na obrazovce

6. Tvorba technické vzornice
7. Nahrávání CMY kódů
8. Tisk desénů v sytých barvách
9. Tisk desénů ve světlých barvách
10. Tisk výrobního předpisu
11. Tisk střídý vazby
12. Centrování tkaniny

4.2.2.1 Nahrávání barev PANTONE

Pomocí této funkce lze vytvářet a doplňovat u systému SAND databanku barev s ohledem na poptávku trhu, na okamžitý vyráběný sortiment a na spektrum, ve kterém se desinatér svými návrhy pohybuje. V COTTEXU vytvářejí systém barev v návaznosti na barevnici PANTONE.

PANTONE je vlastně mezinárodní komunikační systém o barvách. Obsahuje 1225 různých barevných odstínů, z nichž každý nese své speciální kódové označení a název v šesti světových jazycích. Kód má podobu šestimístného čísla a dvou písmen, určujících o jaké odvětví se jedná.



PANTONE nabízí svoji barevnici ve formě barevnicového vějíře, kroužkového bloku, případně ve formě karet s obarvenými bavlněnými vzorky, vše ve velice praktickém provedení.

Barevnice PANTONE je určena k vybírání, prezentování, kontrolování barevných odstínů a především ke specifikaci a koordinování požadavků na barvy ze strany výrobce i zákazníka na mezinárodním trhu.

4.2.2.2 Nahrávání druhů

Pod tímto názvem je v počítači program, který spouštíme, pokud chceme uložit (nahrát) do paměti nový druh tkaniny.

V COTTEXu pracují se základními 29 druhy tkanin, u kterých jsou ověřené postupy předení, tkaní, úprav. Při navrhování vychází z těchto základních druhů, jen vyjimečně vytváří nové konstrukce.

4.2.2.3 Znázornění nití

Touto funkcí si můžeme vytvářet nitě různé jemnosti, jednoduché nebo skané, příze melanz, mouliné, potištěné, o různém počtu zákrutů apod.

4.2.2.4 Nahrávání parametrů desénů

V tomto bodě menu zadává obsluha počítači veškeré technické údaje o tkanině a údaje popisující (charakterizující) desén, např. název a číslo desénu, šíře tkaniny, dostava osnovy i útku, vzor snovaný, házený, materiál apod.

4.2.2.5 Tkaní desénů na obrazovce

Po zvolení této funkce se na barevném monitoru objeví vzor snovaný a házený (vykreslí se snování a házení) a takto připravené "nitě" se proloží vazbou.

4.2.2.6 Tvorba technické vzornice

Navolením tohoto bodu menu vytváříme k barevnému návrhu technickou vzornici. Obsahuje vazbu ve střídě, v krajích, návod do paprsku, návod do listů, vzornici karet.

4.2.2.7 Nahrávání CMY kódů

CMY kódy slouží k vytvoření úplné barevné stupnice pro tiskárnu ze čtyř základních barev-žluté, červené, modré a černé.

4.2.2.8 Tisk desénů v sytých barvách

Tisk desénů ve světlých barvách

Před vytištěním vzorků lze tiskárně přes počítač zadat, zda chceme tisknout v sytých nebo světlejších odstínech.

4.2.2.9 Tisk výrobního předpisu

Pokud navrhovaný desén má přejít do výroby, je nutné pro další dílny nechat vytisknout výrobní předpis, který provází celou další výrobu vzorků. Výrobní předpis je průvodní dokumentace výroby.

Obsahuje:

- název
- desén
- sérii
- šířku hotovou a režnou
- dostavu osnovy a útku
- počet listů
- rozpis snování
- rozpis házení
- návod do listů
- materiál osnovy a útku

4.2.2.10 Tisk střídý vazby

Pro výrobu je nutný nejen výrobní předpis, ale také technická vzornice. Všechna data uvedená v kapitole 4.2.2.6 doplněná ještě o naznačení začátku tzv.

zbytku se vytisknou. Forma tisku technické vzornice je vidět na příloze č. 13.

Pozn. Výpočet tzv. zbytku se zatím provádí ručně, ale firma TATRATRON již pracuje na programu, který by toto prováděl automaticky.

4.2.2.11 Centrování

Při navrhování různých desénů chceme, aby byl vzor přiložen v šířce tkaniny symetricky. Tuto skutečnost programátoři z TATRATRONU Bratislava neopomněli a po stisknutí příslušné klávesy se vzor na tkanině vycentruje.

Při navrhování nového desénu se u tohoto systému postupuje přes věci technické, tzn. dostavu, materiál atp., až k samotnému návrhu. Desinatér by měl už mít nějakou, alespoň přibližnou, představu rozmyšlenou.

Popsaný postup a využití systému jen pro zpracování návrhu chtějí v COTEXu dále rozšířit. Uvažují o zakoupení tkacího stroje s elektronickým řízením listového stroje. Byly by to investice navíc, ale příprava výroby by se tím značně urychlila a odpadlo by zdlouhavé a nákladné vytloukání karet. Znamenalo by to nejen snížení nákladů na papír, pracovní sílu, skladování starých karet, ale hlavně velmi potřebné zkrácení přípravy výroby a zvýšení operativnosti a spolehlivosti celého výrobního procesu.

4.3 MÜCOMP 3 T

Po několikaleté spolupráci se švýcarskou firmou Jakob Müller se s.p. STAP Vilomov rozhodl vybavit kreslírnu - vzorovací dílnu textilním grafickým systémem Mücomp a zároveň zakoupil 13 jehlových strojů MCE s elektronickým žakárovým zařízením. Jelikož se provoz tohoto systému napojeného na tkací stroje osvědčil, v roce 1990 doplnil kreslírnu novým systémem Mücomp 3 T. Také ještě instaloval na tkalcovnu 4 nové jehlové stroje - 2 stroje MVC a 2 stroje MÜGRIP s elektronickým řízením žakarového stroje.

STAP Vilémov, s.p., závod Ol je zaměřen na výrobu stuh, etiketovek a zdrhovadlových pásů.

Zpracovává materiál (na etiketovky): 100% PES_n
100% VS_n

4.3.1 TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Toto zařízení je vlastně grafické pracoviště a umožňuje:

- a) přípravu žakarového návrhu
- b) zpracování návrhu do programu pro řízení elektronických žakárů

Chtěla bych podotknout, že stejně jako je výroba stuh a etiketovek trochu odlišná od běžně vyráběných žakarových tkanin, i systém má určité odlišnosti a specifika.

4.3.1.1 Hardware

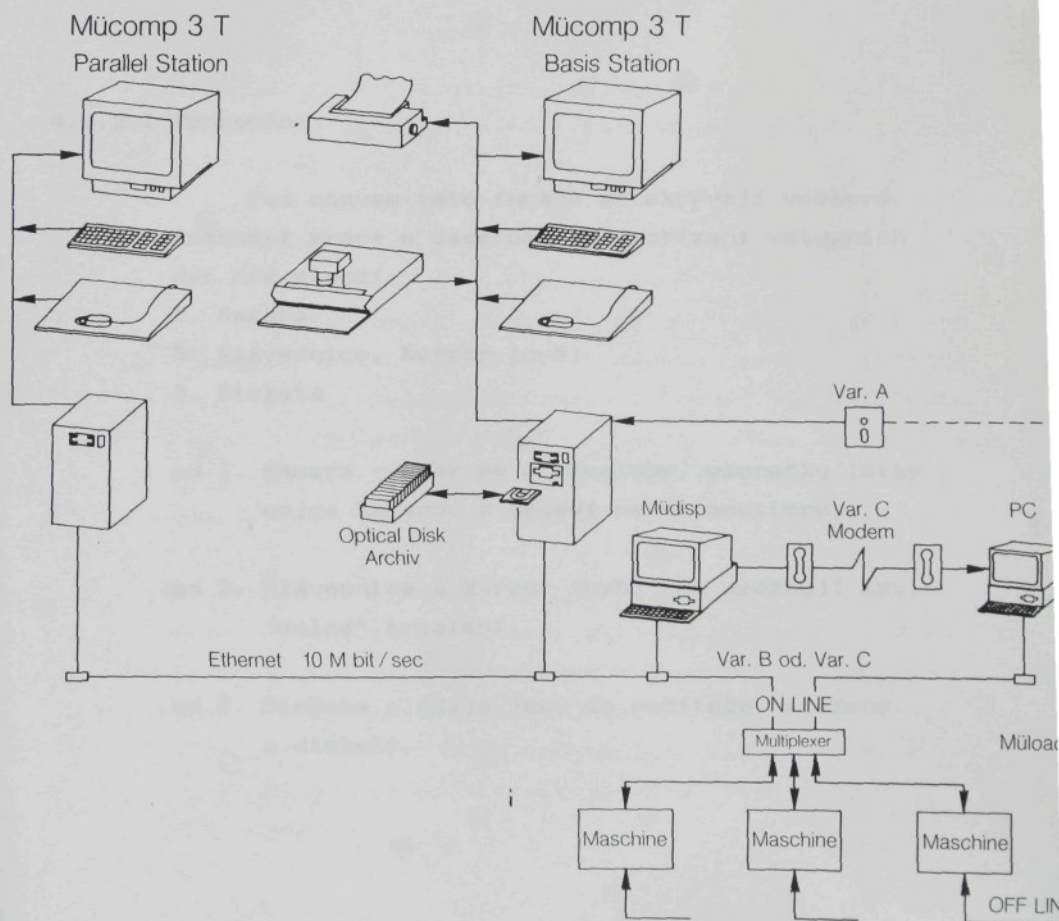
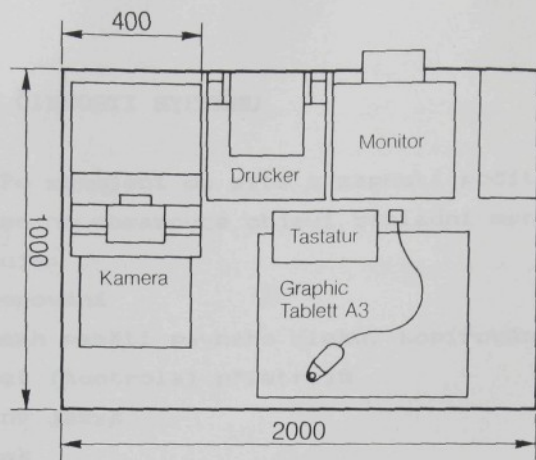
Celé technické vybavení je od firmy Müller.

Počítač	MÜCOMP 3 T procesor 68030/25MHz/32bit
Paměť RAM	16 MB s možností rozšíření na 32 MB
Pevný disk	210 MB
Pružný disk	720 KB
Tablet	grafický tablet, rozměr A2
Kurzor (myš)	5 tlačítkový
Kamera	MÜCOMP - kamera rozlišení do 0,1 mm rozměr A3
Barevný monitor	MITSUBISHI 19", 600 řádků pro 700 obrazových bodech
Tiskárna	HP Paint Jet A4, 4 barvy 300 dpi

Konfigurace zařízení i se způsoby přenosu informací ke strojům jsou vidět na obrázku č. 5

4.3.1.2 Software

Programové vybavení zajišťuje řízení celého systému, koordinaci všech příslušných zařízení a jsou v něm uložena základní textilní konstrukční data (vazby ve střídě, v krajích, návod, základní barvy apod.). Software je přizpůsobem tvorbě návrhů etiket a stuh s žakarským vzorem.



4.3.2 POPIS ČINNOSTI SYSTÉMU

Po zapojení do sítě a zapnutí počítače a monitoru se na obrazovce objeví základní menu, které obsahuje:

1. Vzorování
2. Obsah paměti pevného disku, kopírování atd.
3. Test (kontrola) přístrojů
4. Jiný jazyk
5. Tisk

4.3.2.1 Vzorování

Pod názvem této funkce se skrývají veškeré možnosti práce s desénem. Pro pořízení vstupních dat nám slouží:

1. Kamera
2. Klávesnice, kurzor (myš)
3. Disketa

ad 1. Kamera - vzor se z předlohy, vzorečku látky sejme kamerou a objeví se na monitoru.

ad 2. Klávesnice a kurzor (myš) nám umožňují tzv. "volné" kreslení.

ad 3. Disketa - údaje jsou do počítače nataženy z diskety.

Jelikož při "volném" kreslení, i při snímání vzoru kamerou, a následném rozkreslení do rastru dochází k určitým nepřesnostem, jako je např. "nedotažení" některých kontur, nezobrazení vazních bodů apod., musí návrhář vzor doopravovat (pomocí kurzoru). Pro další práci se vzorem si může uživatel vybrat z funkcí:

- přemísťování
- kopírování
- změna proporcí
- kopírování vzor do vzoru
- otáčení
- změna barvy
- zrcadlení horizontální, vertikální
- zrcadlení horizontální a zároveň vertikální
- kontury odsadit
- kontury zesílit

Dalším bodem postupu návrhu vzorku je volba vazeb do půdy, jednotlivých efektů a krajů. Stejně jako předcházející systémy, i tento TGS má banku vazeb, nazývanou paleta vazeb. Většina vazeb používaných ve stuhařství zde již byla naprogramována, ale prostor pro tvorbu nových tu ještě je.

Obdobné možnosti máme i při práci s barvami. Malé odlišnosti od způsobu používání barev u jiných systémů tady jsou. V systému Múcomp 3 T je uloženo základních 8 barev (počítačových), od kterých lze odvozovat další. Musím podotknout, že "počítačové" barvy nejsou shodné s barvami přízí používanými při výrobě.

Po zadání všech již zmíněných technických dat můžeme zvolit funkci, kterou se vykreslí vzor i s vazbou. Zobrazí se také vazba záchytných krajů, popřípadě u širších stuh provázání na rubní straně flotujících nití. Vzor uložený v paměti je možné dále využívat:

1. vytisknout na tiskárně
2. přehrát na pružný disk a archivovat
3. nahrát do MŮLOADu a údaje přenést ke strojům
(podrobnější popis postupu přenosu informací ke strojům je uveden v kapitole 5)

Závěrem této kapitoly bych se chtěla zmínit o tom, co vedlo s.p. STAP Vilémov k zakoupení tohoto systému. Hlavní důvod byl ten, že velké množství zakázek návrhářské středisko nebylo schopné klasickým způsobem, bez přijímání dalších pracovníků, zvládnout.

Použitím počítače se příprava výroby urychlila. Dříve se některé vzory kreslily až čtyři směny, nyní je návrh vzoru i s údaji pro vzorování a pro řízení žakarského stroje hotov přibližně za čtyři hodiny.

Zavedením nové, výkonnější a produktivnější techniky do výroby, došlo také k úspoře pracovníků. Je propočteno, že ve STAPu Vilémov jehlový stroj nahradí 7 klasických stavů.

4.4 Design - 3

Tento systém byl poprvé veřejnosti představen v roce 1987 na veletrhu ITMA v Paříži. Vznikl spoluprací firem CIS Viersen, Továrny na sukna J. Krebs Anrath, Továrny na J. Wülfig a syn, Radevormwald/Dahlerau a koordinaci projektu zajišťoval Dr. Thomas Fischer, Ústav pro textilní techniku a technologii, Denkendorf. Výsledkem spolupráce špičkových programátorů se zkušenými desinatéry je jeden z nejlepších CAD systémů používaných v textilním průmyslu. Má řadu předností, jak v oblasti hardware (především proto, že umožnil vyhovět enormně vysokým požadavkům na grafické zobrazování z hlediska barev, jejich věrnosti a rozlišení), tak i v oblasti programového vybavení. Svazek programů Design 3 vykazuje několik mimořádných vlastností, o kterých bych se ráda zmínila poněkud podrobněji. Úvodem je však možné uvést některé znaky, které jsou pro tento systém obecně typické. Jsou to především:

- dobrý kompromis mezi výkonem a cenou v každé konfiguraci
- jednoduchá manipulace a vysoce ergonomické uspořádání s ohledem na kontakt s obsluhou (s tím mimo jiné souvisí zvýšení kreativních schopností desinátéra na co nejvyšší míru)
- flexibilita při vytváření návrhů
- vynikající možnosti grafického znázornění barev a jejich rozlišení

- možnost trojdimenzionálního zobrazení výrobků
- dostupnost některých simulačních modelů a možnost využití některých speciálních grafických efektů
- možnost zapojení jako součásti CIM systému (projektu)

4.4.1 TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

4.4.1.1 Hardware

Základní konfigurace se skládá z počítače, kontroleru, grafiky, dialogového terminálu s klávesnicí, monitoru grafiky s digitalizačním tabletem a kurzorem a z tiskárny. Počítač Micro-VAX II od firmy DEC má 8 Mbytovou paměť RAM a 690 MBytovou paměť na pevném disku. Může se stát jádrem až osmi CAD pracovišť.

Všem výkonným kontrolerům grafiky, které připadají v úvahu, stejně jako monitorům grafiky je společná rozlišovací schopnost obrazové paměti 1280 x 1024 obrazových bodů. Jsou dokonce schopny zobrazit současně všechny barvy z 16,7 milionové palety (24 bitová hloubka barev + 16 bitový Z-buffer); časově i ekonomicky výhodné je současné použití, jak monitoru grafiky, tak dialogového terminálu.

Na terminálu se provádí vysílání dialogových a pomocných textů, hlášení chyb, vkládání dat a alfa-numerických znaků a 19ti palcová plocha obrazovky přitom zůstává plně využita pro grafické zobrazování. Na laserové tiskárně se provádí vydávání výrobních podkladů.

4.4.1.2 Software

Jedním z nejvýraznějších znaků programového vybavení systému Design 3 je možnost jednoduché a pružné manipulace uživatele. Tyto zásady jsou u D 3 dodrženy ve skutečně mimořádné míře. Uživatel nemusí mít žádné konkrétní znalosti týkající se programů a konfigurací. Je v každém okamžiku veden jasným a přehledným menu v požadovaném jazyce, které respektuje obvyklé kroky při práci desinatéra. Variabilní průběh programu navíc dovoluje desinatérovi upravovat podle svých potřeb sled těchto kroků. Je například zcela na jeho vůli, bude-li nejprve definovat příze v osnově a útku a teprve potom se bude zabývat vývojem sledu v osnově, případně vazbou, nebo zda zvolí jiný postup.

Ve všech fázích výroby dochází po vzniku chyb k jejich spolehlivé signalizaci.

Veškeré informativní textové části včetně signalizace chyb, dokonce i velký počet konstrukčních parametrů - jejich konkrétní formulaci - může uživatel vytvářet sám podle svých potřeb.

Všechny tyto vlastnosti software Design 3 "šetří" desinatérovu energii a fantazii a usměrňují je na vlastní tvůrčí proces.

4.4.2 POPIS ČINNOSTI SYSTÉMU

4.4.2.1 Definování sledu nití u osnovy a útku

Pro vývoj sledu osnovních a útkových nití jsou k dispozici dvě základní alternativy. Uživatel může sled nití ukládat alfanumericky na dialogovém terminálu do tzv. "vkládací masky" (doplňeno grafickým znázorněním sledu nití na monitoru) nebo může sled nití vyvíjet zcela na grafickém monitoru (tato práce odpovídá práci s patronovým papírem).

Při práci s vkládací maskou (první způsob) jsou uživateli k dispozici některé pomocné funkce:

- posouvání indikované oblasti
- připojování a mazání přízí
- připojování a mazání sloupců
- skokové funkce ke zlepšení umístování

V kterémkoli okamžiku provádí systém výpočet nitových stříd a rozdělení na jednotlivé příze provádí logickou konstrukci dosavadního návrhu v masce a případné chyby signalizuje.

Možnost vkládání přímo na monitoru grafiky (druhý způsob) je svým charakterem bližší běžné podobě práce dezinatéra. Vkládání je takto řízeno především vizuálně. Opět má uživatel k dispozici určité pomocné funkce:

- možnost záměny nití (oblastí)
- připojování nebo nahrazování nití
- kopírování a mazání nití (jejich oblastí)
- odvalování sledu nití vpravo-vlevo
- kurzorem řízené zjišťování počtu a poloh nití
- automatická symetrizace sledu nití

Po ukončení vkládání je systém schopen sám generovat z návrhu vyplývající vkládací masku a tím také příslušný výrobní předpis včetně svorkování. Oba zhruba popsané způsoby práce při definování sledu nití lze samozřejmě s úspěchem kombinovat a dosáhnout tak co nejeefektivnější varianty.

4.4.2.2 Konstrukce vazby

Konstrukce vazby se provádí na monitoru grafiky pomocí nitového kříže. K dispozici jsou tyto funkce:

- EDIT - osazování každého bodu vazby jako chod nahoru (dolů)
- možnost použití vazby, která je již k dispozici v databance, jako část další vazby na libovolném místě
- kopírování řádků (sloupců, oblastí) na jiná místa ve vazbě

- mazání řádků, sloupců, oblastí
- zrcadlení oblastí vazby kolem zvolené osy
- invertování - tj. záměna chodu nahoru a dolů v řádku, sloupci, oblasti
- otáčení celé vazby o 90°, 180°, 270°
- možnost kdykoli zobrazit na monitoru vícenásobek střídý

Po ukončení vkládání počítá program navedení a provozní patronu (které je ovšem možno ještě upravit dle uvážení). Zároveň provádí systém několik kontrolních operací, jako např. je sledována soudržnost tkaniny podle počtu chodů nahoru-dolů. Dále se sleduje flotace osnovy, útku a počet potřebných listů.

4.4.2.3 Zobrazení

Grafické zobrazování je vlastně těžištěm každého CAD systému. Otázka, jak se na poli grafického zobrazení daný zástupce dokáže vypořádat s nejzákladnějšími specifickými problémy textilního průmyslu, jako jsou jemnost příze, rozmanitost barev, nahodilé složky ve tkanině, vícevrstvé tkaniny apod., většinou rozhoduje o kvalitě systému a o jeho postavení v porovnání s ostatními CAD systémy. Na grafiku CAD systémů jsou v dnešní době kladeny skutečně ty nejpřísnější nároky. Zatím se jako nej-
slabší článek obecně jeví stupeň vývoje monitorů.

Pravděpodobně nejnapadnější novinkou u Designu 3 je možnost trojdimenzionálního zobrazení tkaniny. Ovšem i na poli plošného zobrazení se používají poměrně náročné metody k zohlednění náhodných procesů k zobrazování variant tkaniny apod.

4.4.2.3.1 DVOUDIMENZIONÁLNÍ ZOBRAZENÍ TKANINY

Tkanina se zobrazí na monitoru podle vložených parametrů (sled osnovních a útkových nití, vazba, návod do paprsku), přičemž jednotlivé nitě mohou být sestaveny až ze čtyř různobarevných komponent tkané příze. Systém respektuje rozdílnou sílu příze a různé hustoty osnovních a útkových nití.

Všeobecně bývají problémy s přesným zobrazováním tkanin v měřítku. Většinou totiž dochází k určitému zkreslení (vlivem nedokonalosti zobrazovacího zařízení). Design 3 je vybaven speciálními filtračními technikami, které tuto nevýhodu odstraňují - pravda, za cenu určitého zredukování jasnosti obrazu. Tkanina si však ponechává svůj realistický obraz vzhledu.

Zobrazenou tkaninu může desinátor ještě různě dotvářet. Může do obrazu aktivně zasahovat pomocí celé řady samostatných programů:

- záměna přízí za jiné dle katalogu přízí
- možnost dotázání se na informace o použitých přízích
- modifikování začátku tkaniny
- zvětšování tkaniny

- změna barvy pozadí
- současné zobrazení pravé i levé strany tkaniny
- zobrazení tkaniny na celé ploše obrazovky
- porovnání a posouzení různých variant zároveň
(během záměny přízí na monitoru může např. uživatel definovat pole jakéhokoli tvaru a rozměru, které zůstává nezměněno. Dále může na právě vytvořený vzor umístit jiné vzory uložené v paměti - současně je možné na monitoru vytvářet až 16 různých vzorů)

4.4.2.3.2 TROJDIMENZIONÁLNÍ ZOBRAZENÍ

K tomu nejlepšímu, co systém Design 3 nabízí, patří rozhodně možnost trojdimenzionálního zobrazení tkanin.

Z vložených textilně-technických údajů (vazba, rozměry nití, navedení do paprsku, hustota osnovy a útku) se vypočítají síly, kterými na sebe nitě ve tkanině navzájem působí. Pomocí těchto sil je pak stanovena přesná prostorová poloha každé jednotlivé nitě. Kontroler grafiky je pak dále schopen vytvořit stínování, vyhodnotit a vzít v úvahu polohu skrytých ploch.

Zobrazenou tkaninu může návrhář zkoumat z různých poloh a zorných úhlů, může ji nasvítit až deseti definovanými světelnými zdroji (možno zadat, zda jde o bodový zdroj, difusní zářič, barvu světla apod.), povrch tkaniny lze rozvlnit použitím speciální funkce. Kromě vln se dají povrchu přiřadit různé reflexní vlastnosti. Dále je možno látku zobrazit při jejím použití (zdrapování na figurínách a jiných tvarech), lze zohlednit některé speciální efekty tkanin (nadměrné navedení, různé hustoty atd.).

Prostorové zobrazení tkanin s sebou nese celou řadu výhod. Většina z nich je pravděpodobně zřejmá i laikovi, nehledě na to, že např. navrhování některých efektních přízí, jako nopkových, flamé, štětí-natých, smýčkových tkanin a zboží podobného charakteru, lze skutečně seriózně řešit pouze s využitím této vymoženosti.

Pro technické tkaniny je např. důležitá možnost prokládání různých stříhových ploch tkaninou a jejich dokonalé zobrazení. Znalost prostorové geometrie tkaniny skýtá dokonce vynikající šanci provádět analýzy pevnosti a tažnosti budoucích výrobků.

Je tedy zřejmé, že trojdimenzionální zobrazování tkanin ukázalo další směry a trendy ve vývoji textilních CAD systémů a stane se pravděpodobně v budoucnu součástí jejich standartního vybavení.

4.4.2.4 Archiv dat

Důležitou součástí efektivního využívání CAD systému je vytvoření zásoby dokonalých návrhů nebo jejich částí.

System Design 3 nabízí dva oddělené systémy zásobníku dat:

- databanku, do které mají přístup všichni návrháři a která tak představuje společnou zásobárnu dat a zkušeností
- systém archivace dat, do kterého je povolen přístup pouze pod heslem a který je tudíž orientovaný čistě na potřeby jednotlivých návrhářů

V obou případech má uživatel k dispozici volbu:

- ukládat do paměti
- načítat
- hledat v seznamu i zásobě dat
- mazat data (jen pomocí příslušného hesla)

Software při ukládání dat vždy kontroluje, zda identická data nejsou již archivována a šetří tak nejen kapacitu databanky, ale zabraňuje také případné opakované výrobě stejné patrony na vytlačování karet.

5. NAPOJENÍ VZOROVACÍHO

POČÍTAČE NA VÝROBNÍ JEDNOTKU

Jednou z největších vymožeností počítačových CAD systémů je možnost jejich využití v dalších fázích výroby. Pracují pak vlastně jako součást systému CIM.

Je možné například připojit na návrhářský počítač stroj na vytloukání karet nebo zprostředkovat výměnu dat mezi nimi. Je však také možné, je-li taková technika ovšem k dispozici, předávat technická data z počítače přímo na elektronicky řízený listový nebo žakarový stroj. Takto dochází k propojení celého řetězce od nápadu přes návrh k výrobě.

Je škoda, že konkrétně v PERLE Ústí nad Orlicí, kde využívají systém CAIPO, chybí v tkalcovně vzorků stavy s elektronicky řízenou listovkou. Bylo by vhodné zpracovat studii na zakoupení nových strojů. Investice do těchto strojů je výhodná. Zkušenosti jsou takové, že vložené prostředky se při dostatečném využití během poměrně krátké doby vrátí. Například ve STAPu Vilémov se již před několika lety při instalování TGS rozhodli napojit vzorovací počítač na elektronicky řízené stroje a jsou s tímto způsobem řízení velmi spokojeni.

Konkrétní postup při přenosu dat je následující:

Po ukončení tvorby návrhu jsou všechna data potřebná pro výrobu přehrána do MÚLOADu. Je to přenosný mikropočítač, který vlastně umožňuje přenos informací od vzorovacího počítače ke strojům. Z MÚLOADu jsou data natažena do řídicí jednotky stroje. Další chod stroje a vzorování se uskutečňuje již podle nového programu. Tento způsob řízení se nazývá OFF LINE. Na obrázku číslo 5 je naznačena i varianta ON LINE, která je po určité stránce méně výhodná, protože při řízení většího počtu (max.8) strojů je řídicí počítač více zatěžován a rychlost přenosu informací je menší.

Uvedené způsoby podstatně zkracují přípravu výroby, zvyšují její variabilnost, operativnost a přispívají k plnění požadavků zákazníků.

6. POROVNÁNÍ VÝHODNOSTI TEXTILNÍHO GRAFICKÉHO SYSTÉMU

6.1 Porovnání jednotlivých systémů mezi sebou

Při porovnání popisovaných systémů musíme brát v úvahu to, že jsou to textilní grafické systémy od různých firem a také možnosti použití ve všech případech nejsou stejné. Ale přesto si myslím, že podle některých kritérií je lze srovnávat. Pokusila jsem se o to v tabulce č. 3.

Dále bych chtěla nastínit alespoň některé body, podle kterých lze také jednotlivé systémy porovnat:

1. Vstup a ovládání

Všechny systémy mohou zadávat data z klávesnice nebo diskety. Pro jednodušší a rychlejší manipulaci je příjemnější další ovládání pomocí kurzorů - myši. To mají pouze systémy MŮCOMP 3 T a DESIGN 3.

2. Zobrazení na monitoru

Tento bod je, bohužel, zatím podmíněn současnými technickými možnostmi monitorů. Je to stále nejslabší článek v rámcových podmínkách pro realistické zobrazení tkaniny. Platí to jak pro dosažitelnou rozlišovací schopnost, tak také pro reprodukci barev.

tabulka č. 3

název systému	CAIPO PERLA	SAND	MÜCOMP 3T	DESIGN 3	CAIPO ÚBOK
výrobce	CAIPO	TATRATRON	Müller	CIS	CAIPO
stát	Itálie	ČSFR	Švýcarsko	Německo	Itálie
operační systém	MS-DOS	MS-DOS		MS-DOS	MS-DOS GW-BASI
paměť RAM	640KB	8MB	16MB, 32MB	8MB	640KB, 4
pevný disk	30MB	80MB	210MB	690MB	30MB
pružný disk	1,2MB	1,2MB 1,44MB	720KB 1,44MB		1,2MB
frekvence	8MHz	33MHz	25MHz		8MHz
barevný monitor	19" 1024 x1024	19" 1280 x1024	19" 600 x700	19" 1280 x1024	19" 1024 x1024
zobrazení návrhu	2D	2D	2D	3D	2D
tiskárna barevná	termo 300dpi	HSDeskJet 300dpi	HPPaintJet 300dpi		termo 300dpi
vytištění vzorku	form. A4	form. A4	form. A4		form. A4
tablet			ano	ano	
cena	1,3mil. dev. Kčs	860tis. Kčs	164tis. CHF		1,5mil. dev. Kčs

D = minimální

Donedávna byla maximální rozlišovací schopnost obrazovky 1024 x 1024 obrazových bodů (CAIPO, SAND), což je pro znázornění tkanin s vysokou dostavou nedostačující. Musí se provádět redukce nití, která bývá na úkor věrnosti zobrazení "skutečné" tkaniny. U textilního grafického systému DESIGN 3 je už vyšší rozlišovací schopnost (1280 x 1024 obrazových bodů), čímž se naskýtá možnost nasimulovat na monitoru tkaniny více dostavené. Velkou výhodou tohoto systému je trojrozměrné znázornění příze jednoduché, skané, efektní a tkaniny z lícni i rubní strany, zvlněné, popř. přímo na figurínách nebo modelech.

Barvy je možné vybírat u všech popisovaných systémů z 16,8 milionové palety. Objektivně správné zobrazení barev je technicky zajištěno, ovšem existuje skutečnost, že uživatel vnímá stejnou barvu se stejnou sytostí a jasem různě. Hrají zde velkou roli vnější světelné podmínky a také vnitřní citové rozpoložení návrháře.

U všech popisovaných systémů si lze vazby vytvořit přímo na monitoru, následně uložit do paměti a pracovat s nimi již jako s katalogem.

Při zadávání snování a házení se u systémů SAND a CAIPO udává počet nití v proužku. DESIGN 3 nám umožňuje tzv. volné kreslení - zadávání barevných proužků přímo na barevném monitoru jen naznačením šířky, což se velmi podobá klasickému ručnímu

navrhování. Počítač je schopen si potom ze vzoru sám generovat potřebná technická data.

3. Tisk vzorku, technické vzornice, technického předpisu

Při tisku vzorku na barevné tiskárně velmi záleží na typu tiskárny a propojení s řídícím počítačem. U všech popisovaných systémů byl výtisk v dobrém a poměrně věrném provedení. Systém DESIGN 3, díky trojrozměrnému zobrazení, velice dokonale napodobil skutečnou tkaninu.

Technická vzornice ze systému SAND je propracovanější a promyšlenější oproti CAIPU, je zde vazba v krajích a naznačení zbytku (viz. příloha č. 13).

Forma tisku technického předpisu je po technické stránce u systému CAIPO vyhovující, je zde možnost výběru ze tří typů (viz. příloha č. 10) a u systému SAND byla navolena dle požadavku firmy COTTEX.

Z porovnání vyplývá, že všechny popisované systémy jsou na takové úrovni, aby ulehčily a nahradily ruční práci.

6.2 Porovnání vzorování na počítači a ručního kreslení skic

Postup při klasickém ručním navrhování tkanin jsem popsala v kapitole 2. a postup při tvorbě návrhu na počítači v kapitole 3. Porovnání časové náročnosti obou způsobů uvádím v tabulce č. 4. Nyní bych chtěla souhrnně porovnat výhody a nevýhody textilních grafických systémů.

V ý h o d y:

- odstranění rutinní ruční práce
- maximální využití schopností designátéra
- zrychlení procesu navrhování
- usnadnění a urychlení nakreslení technické vzornice a vypočítání technického předpisu
- větší operativnost procesu přípravy výroby
- pohotovější reakce na přání zákazníka
- rychlejší zavedení nového desénu do výroby
- návrh z počítače daleko věrněji zobrazí skutečnou tkaninu (viz. příloha č. 4, 5, 6, 7)
- méně pracné vyvzorování kolekcí
- jednodušší a méně náročná na prostor je archivace vytvořených vzorů, vazeb a výrobních předpisů
- větší možnosti kombinace přízí, vazeb a barev
- možnost rychlého vytvoření desénu v několika barevných variantách a okamžité porovnání vyvzorovaných návrhů
- přímé napojení na vytloukací stroj:
 - bezchybné vytlučení kartového pásu
 - odstranění namáhavé práce ve vytloukárně
 - ušetření pracovních sil

tabulka č. 4

POROVNÁNÍ ČASOVÉ NAROČNOSTI U KLASICKÉHO ZPŮSOBU
A POMOCÍ POČÍTAČE (uvedeno v sec.) /9/

PRACOVNÍ ÚKON	KLASICKÝ ZPŮSOB	DATABÁZOVÝ SYSTÉM
TVORBA VAZBY	690	470
- popis vazby	90	50
- kreslení střídý	600	420
VYHLEDÁVÁNÍ		
- ze 100 vazeb nesetříděných	180	16
setříděných	60	12
- z 1000 vazeb nesetříděných	2100	25
setříděných	720	18
TŘÍDĚNÍ VAZEB	240	16
<u>VYKRESLENÍ</u>		
- vazby s opakováním	7200	20
- technické vzornice	9000	12
TISK KATALOGU	120	20

- při propojení až do výroby:
 - zkrácení procesu přípravy a výroby tkaniny
 - zefektivnění výroby
 - ušetření nákladů na nákup karet, na skladování kartových pásů, na mzdy pracovníků ve vytloukárně karet
 - u nových strojů je i vyšší produkce

N e v ý h o d y:

- velké pořizovací náklady
- nutnost výběru pracovníků

R e z e r v y TGS jsou v:

- možnosti zobrazení tkanin s vyšší dostavou
- propojení počítače (monitoru) a tiskárny tak, aby nedocházelo ke zkreslení vzoru ani barev

7. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Zdlouhavé inovační a výrobní cykly a následovně i systém kolektivních výběrů jsou základními faktory, které zatím brání včasnému proniknutí modní linie ke spotřebiteli.

Nejsme-li schopni rychle reagovat na modní změny, je obtížné vyrábět modní výrobky. A právě špičková technika může napomoci ke zkrácení vzorovacího cyklu tak, aby jeho délka byla srovnatelná se zahraničním.

Problematika vyhodnocení ekonomické efektivnosti popisovaných systémů je značně složitá. Ekonomické hodnocení, v tomto případě pro nedostupnost podkladů, není možné provést přímo vyčíslením doby návratnosti a součinitele efektivnosti vynaložených nákladů. Ani základní sledované údaje o pracnosti operací, které při vzorování na počítači odpadnou, mi nebyly zpřístupněny. Navíc přistupuje řada kladných aspektů, které vyplývají z výhod uvedených v kapitole 6.2, ale nevyčíslitelných (údaje nejsou sledovány - zkrácení průběžné doby zavedení nových desénů, konkurenceschopnosti).

Mnohonásobného zvýšení ekonomických efektů dosáhneme zavedením nových výrobních zařízení a napojením grafických systémů přímo do výroby.

Náklady sice vzrostou, ale z realizovaných akcí je možno dělat závěr, že investice tímto směrem jsou výhodné (příklad - STAP Vilémov).

8. Z Á V Ě R

Modernizace způsobu navrhování vzorků tkanin je již delší dobu předmětem pozornosti v mnoha textilních podnicích.

Cílem této diplomové práce bylo zaměřit se na systém CAIPO, posoudit jeho možnosti a porovnat jej s obdobnými systémy používanými pro vzorování tkanin. Domnívám se, že tento systém, i přes některé nedostatky, splňuje požadavky na rychlejší a operativnější práci v předvýrobní etapě.

Diplomovou práci s uvedeným přehledem části textilních grafických systémů je možné využít jako informativní materiál a může také napomoci k odstranění nedůvěry i negativního postoje některých konzervativnějších pracovníků k CAD systémům. Další cestu vidím ve větším využívání stávajících systémů, v jejich dalším rozvoji a propojení jednotlivých prvků do projektu CIM.

POUŽITÁ LITERATURA

/1/ BEDNÁŘ, V. - SVATOŠ, S.:

Vazby a rozborby tkanin I. Učební materiál pro SPŠT. SNTL, Praha 1989

/2/ BEDNÁŘ, V. - SVATOŠ, S.:

Vazby a rozborby tkanin II. Učební materiál pro SPŠT. SNTL, Praha 1991

/3/ BOŘIL, J.:

Způsob vzorování tkanin pomocí počítače.
Diplomová práce VŠST. Liberec 1988

/4/ EVYPOG (Ekonomické využití počítačové grafiky):

Sborník 1990. Dům techniky Brno,
Brno 1990

/5/ HARDT, K.:

Design-3: Die neu Dimension des Dessinierens. Textil praxis international 43 (1988), č. 1, s. 39-44

/6/ HARDT, K. - FISCHER, Th. - HORSTMANN, G.:

Gewebesimulation und Datenmodell:
Grundpfeiler eines effizienten Informationsmanagements im Textilbetrieb.
Melliand Textilberichte 71 (1990),
s. 748 - 756

/7/ HRUDA, I. - MORAVEC, V. :

Technologie I., 2. část
Technologie přípravy a tkaní, Vazby
listových tkanin. Skripta VŠST,
Liberec 1985

/8/ KLIVAR, M. :

Průmyslové návrhářství - průmyslové
výtvarnictví. Malá knižnice ÚBOK,
svazek 5, Praha 1969

/9/ NĚMEČKOVÁ, P. :

Banka vazeb. Diplomová práce VŠST.
Liberec 1991

/10/ Prospekty firmy CAIPO

/11/ Prospekty firmy CIS Graphik und Bildverarbeitung
GmbH, Viersen

/12/ Prospekty firmy Jakob Müller

/13/ Prospekty firmy TATRATRON Bratislava

/14/ SOVA, J. :

Využití počítače ke vzorování tkanin.
Diplomová práce VŠST. Liberec 1983

/15/ STEJSKAL, A. :

Zpráva o záměrech a prozatímních
zkušenostech s výpočetní technikou pro
vzorování v n.p. PERLA. 1988

/16/ STUHAŘ:

Zvláštní vydání časopisu ke Dni nové
techniky v n.p. STAP Vilémov. 1985

SEZNAM PŘÍLOH

- | | |
|-------|--|
| č. 1 | Ručně kreslené skici - proužky |
| č. 2 | Ručně kreslené skici - přetkávané tkaniny |
| č. 3 | Ručně kreslená skica - přetkávaná košilovina |
| č. 4 | Návrhy z počítače |
| č. 5 | Návrhy přetkávaných tkanin z počítače
- 9 variant |
| č. 6 | Návrh proužkované tkaniny - vzorek
z počítače |
| č. 7 | Návrh přetkávané košiloviny - vzorek
z počítače |
| č. 8 | Ručně kreslená skica + utkaný vzorek |
| č. 9 | Návrh z počítače |
| č. 10 | Tři druhy tisku technických dat
na výpočetní technice CAIPO |

- č. 11 Technická vzornice ze systému CAIPO
- č. 12 Část vytištěné barevnice ÚBOKu
- č. 13 Technická vzornice ze systému SAND
- č. 14 Ukázka části vyráběného sortimentu
STAP Vilémov, s.p.
- č. 15 Kombinace utkaného vzorku tkaniny
a návrhu z počítače

P O D Ě K O V Á N Í

Nakonec chci poděkovat svému vedoucímu
diplomové práce Doc. Ing. V. Moravcovi, CSc.
za odborné vedení při vypracování diplomové práce.