

V Š S T L I B E R E C

Fakulta textilní

Obor 31 - 11 - 8

Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

zaměření

Pletení - oděvnictví

Katedra tkalcovství a pletařství

NÁVRH ZPŮSOBU VÝROBY PUNČOCHOVÝCH KALHOT Z JEDNOHO KUSU

Vratislav D a n ě k

Vedoucí práce : Ing. Vladimír Moravec (VŠST Liberec)

Konzultanti : Ing. Eva Holubcová (VŠST Liberec)

Ing. Bohomil Kejnovský (k.p. Elitex Třebíč)

Rozsah práce

Počet stran 71

Počet tabulek 15

Počet grafů 0

Počet obrázků 43

DT 677 066 664

Datum: V Liberci 28. května 1976

V Š S T L I B E R E C

Fakulta textilní

Obor 31 - 11 - 8

Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

zaměření

Pletení - oděvnictví

Katedra tkalcovství a pletařství

NÁVRH ZPŮSOBU VÝROBY PUNČOCHOVÝCH KALHOT Z JEDNOHO KUSU

Vratislav D a n ě k

Vedoucí práce : Ing. Vladimír Moravec (VŠST Liberec)

Konzultanti : Ing. Eva Holubcová (VŠST Liberec)

Ing. Bohomil Kejnovský (k.p. Elitex Třebíč)

Rozsah práce

Počet stran 71

Počet tabulek 15

Počet grafů 0

Počet obrázků 43

DT 677 066 664

Datum: V Liberci 28. května 1976

Vysoká škola: Strojní a textilní

Katedra: tkalcovství a pletářství

Fakulta: textilní

Školní rok: 1975/76

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Vratislav D a n ě k

odbor 31-11-08 Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

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

Název tématu: Punčochové kalhoty z jednoho kusu

Pokyny pro vypracování:

- 1/ Vypracujte technologii výroby punčochových kalhot z jednoho kusu podle československého způsobu, a to včetně přípravy materiálu a všech dokončovacích prací.
- 2/ Proveďte technicko-ekonomické vyhodnocení navržené technologie a její vyrovnání se zahraniční technologií "Komplet" a s výrobou punčochových kalhot ze dvou dílů.

Autorské právo se řídí směrnici MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62-III/2 ze dne 13. července 1962 - Věstník MŠK XVII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENSKÁ 8
PSČ 461 17

V 63/1976 T

Rozsah grafických laboratorních prací:

Rozsah průvodní zprávy: 70 stran

Seznam odborné literatury: Údaje a materiály z n.p. ZMS Třebíč

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Moravec

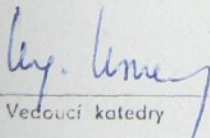
Konsultanti: Ing. Eva Vlčková, VŠST

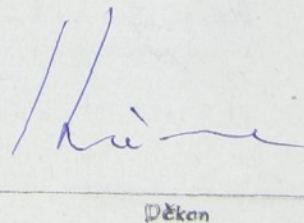
Datum zahájení diplomové práce: 15. října 1975

Datum odevzdání diplomové práce: 30. 5. 1976

L S

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Fakulta textilního inženýrství
LIBEREC


Vedoucí katedry


Děkan

Liberci 15. října 75
v dne 196

M í s t o p ř í s e ž n é p r o h l á š e n í

Místopřisežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

Vladislav Janek

V Liberci dne 28. května 1976

1.2. <u>O b s a h</u>	Str.
I. Ú v o d n í č á s t	7-9
1.1. Úvod	8-9
1.2. Obsah	4-6
II. P r v n í č á s t d i p l o m o v é p r á c e	10-23
2.1. Teoretická část	11-23
2.1.1. Průzkum současného stavu u nás	11-13
2.1.2. Průzkum současného stavu v zahraničí	14
2.1.2.1. Délka tělové části vytvářená počtem sloupků	15
2.1.2.1.1. Řešení firmy Pretty Polly	15
2.1.2.1.2. Řešení firmy Lonati	16
2.1.2.2. Délka tělové části vytvářená počtem řádků	17
2.1.2.2.1. Řešení firmy Santoni	17
2.1.2.2.2. Řešení firmy Samo	18
2.1.2.2.3. Řešení firmy Billi	18-19
2.1.2.3. Billi - Complet	20
2.1.2.3.1. Popis výrobku	21-22
2.1.2.3.2. Vazby používané pro pletení	23
III. P r a k t i c k á č á s t	24-48
3.1. Československý způsob výroby punčochových kalhot z jednoho kusu navrhovaný ve spolupráci s pracovníky k.p. Elitex v Třebíči	25 -30
3.1.1. Popis pletení	25-26
3.1.2. Jednotlivé fáze pletení	26-29
3.1.3. Popis výrobku	30
3.2. Vlastní návrh výroby punčochových kalhot z jednoho kusu	31-40
3.2.1. Popis způsobu pletení	31-32

3.2.2. Popis tvorby punčochových kalhot	33-41
3.2.2.1. Jednotlivé fáze pletení punčochových kalhot	33-34
3.2.2.2. Tvorba pružného lemu	35-36
3.2.2.3. Pohled na kalhotovou část zespodu	36-39
3.2.2.4. Způsob držení obou částí úpletu na stroji	39-40
3.3. Popis technologie výroby punčochových kalhot z jednoho kusu dle stávajícího zařízení n.p. Elite Varnsdorf	41-43
3.3.1. Příprava materiálu	41
3.3.2. Pletení	41-42
3.3.3. Úprava	42
3.3.4. Blokové schéma výroby punčochových kalhot z jednoho kusu na stávajícím zařízení n.p. Elite	43-44
3.4. Návrh výroby punčochových kalhot pomocí zahraničních strojů špičkové úrovně	44-47
3.4.1. Pletení	44
3.4.2. Úprava	44
3.4.3. Popis práce stroje " Modul 133 "	45
3.4.4. Balení	45
3.4.5. Blokové schéma výroby punčochových kalhot z jednoho kusu při použití strojů firmy Heliot	46-47
3.5. Návrh blokového schématu řízení výroby punčochových kalhot z jednoho kusu počítačem	48
IV. Technicko - ekonomické zhodnocení	49-67
4. Technicko-ekonomické zhodnocení jednotlivých technologií výroby punčochových kalhot z jed- noho kusu	50-67
4.1. Technicko-ekonomické zhodnocení jednotlivých způsobů pletení	51-62

4.1.1. Způsob pletení punčochových kalhot ze dvou dílů	51-53
4.1.2. Výroba punčochových kalhot způsobem " " COMPLET "	54-55
4.1.3. Čs. způsob pletení punčochových kalhot navrhovaný pracovníky k.p. Elitex v Třebíči	56-58
4.1.4. Rozbor pletení punčochových kalhot z jednoho kusu dle mnou navrhovaného způsobu	59-60
4.1.5. Porovnání času a obtížnosti provedením mezi jednotlivými způsoby výroby punčochových kalhot	61-62
4.2. Technicko-ekonomické zhodnocení výroby punčo- chových kalhot z jednoho kusu a klasických punčochových kalhot	63-67
4.3. Porovnání normočasu jednotlivých způsobů výroby punčochových kalhot	65
 V. Z á v ě r	 68-69
 VI. S e z n a m p o u ž i t é l i t e r a t u r y	 70
 Seznam zkratek	 71

I. ÚVODNÍ ČÁST

1.1. Ú v o d

Jemné punčochové zboží se dnes stalo věcí běžné spotřeby, což vede k vytvoření velkých podniků pro výrobu punčoch a punčochových kalhot, s maximální mechanizací celého výrobního postupu.

Počátky výroby punčoch sahají hluboko do historie pletařské výroby. Vždyť i první pletařský stroj, Leeho ruční stávek, byl určen pro výrobu punčoch, i když byly vyráběny v plochých kusech a sešívány.

Po celou dobu se vyráběly pouze punčochy, až rok 1966 se stal rokem rozvoje punčochových kalhot. V současné době kolem 90 % mladších žen nosí punčochové kalhoty, a to i pod dlouhými kalhotami, především pro větší pohodlí než jaké dovoluje nošení klasických punčoch. Tato skutečnost se také projevila u výrobců punčochového zboží. Jestliže ještě v roce 1967 se pohybovala v zahraničí výroba jemných punčochových kalhot pod 4% celkové výroby jemného punčochového zboží, tak již o 5 let později, t.j. v roce 1972, činila v různých zemích 75 - 85 % výroby punčochového zboží.

Stejný trend ve vývoji punčochových kalhot byl i u nás. Zatím co v roce 1967 byla jejich výroba u nás zanedbatelná, tak již v roce 1972 dělala 34 % z celkové výroby jemného punčochového zboží. Pro rozvoj výroby punčochových kalhot bylo rozhodující zavedení výroby nových vysoce elastických tvarovaných přízí, které umožňují přizpůsobivost hadicového úpletu o průměru $3\frac{3}{4}$ " až 4" obvodu nohy, a to jak v kotníkové části, tak i v části stehenní, kde obvod je značně větší.

Směrnice pro hospodářský a sociální rozvoj v ČSSR v letech 1976 - 1980 předložené na XV. sjezdu KSČ ukládají pokračovat v modernizaci výroby pletených výrobků s cílem maximálního uspokojení potřeb domácího i zahraničního trhu; jejich výrobu zvýšit do roku 1980 zhruba o 30 %, což je o jednu třetinu více než ukládají celému textilnímu průmyslu.

Tento růst je nutné zajistit podstatným růstem produktivity práce, uplatňováním efektivních výrobních postupů vedoucích ke snížení pracovní, uplatňováním vyšších forem mechanizace a automatizace ve výrobě.

Ve své diplomové práci se zabývám technologií výroby punčochových kalhot z jednoho kusu podle československého způsobu. V současné době se u nás punčochové kalhoty vyrábějí tak, že každá nohavice včetně příslušné sedové části se plete samostatně a to buď z klasickou otevřenou špicí, nebo je špice uzavřena automaticky přímo na pletacím stroji. Tyto díly se v podélné části rostříhnou a sešijí k sobě, případně i s vloženým klínem u větších velikostí. U takových to punčochových kalhot je sadová část vazebně vypracována tak, aby co nejlépe vyhovovala anatomii uživatele. Klasický způsob výroby však potřebuje ještě další dokončovací operace, a to šití, ve kterém se jednotlivé nohavice sešívají v rozkroku, čímž teprve můžeme úplet nazvat punčochovými kalhotami. Spojovací šev obou nohavic je však málo trvanlivý, nepohodlný, snadno se poškozuje, způsobuje prosekávání, a tím i utíkání oček. Přitom si tento způsob vyžaduje značné spotřeby lidské práce.

Snahy po racionalizaci a automatizaci výroby punčochových kalhot vedly k hledání nových způsobů výroby tak, aby odpadlo pokud možno co nejvíce operací, které byly při výrobě klasických punčochových kalhot zapotřebí. V současné době byly vyvinuty maloprůměrové pletací stroje, které pletou punčochové kalhoty v jednom sledu od uzavřené špice k uzavřené špicí s potřebným rozšířením v tělové části a připleteným pružným lemem v pase. Takto vyrobené kalhoty nepotřebují další konfekční zpracování. I náš koncernový podnik Elitex, který je monopolní výrobce punčochových strojů pro země RVHP, připravuje výrobu stroje podobného typu. Protože však licenční poplatky za výrobu punčochových kalhot podle některého ze zahraničních způsobů jsou značné, snažím se v této práci navrhnout vlastní způsob pletení a porovnat jej se stávajícími technologiemi pletení punčochových kalhot v zahraničí.

II. PRVNÍ ČÁST DIPLOMOVÉ PRÁCE

2.1. T e o r e t i c k á č á s t

2.1.1. Průzkum současného stavu u nás

Národní podnik Elite vyrábí punčochové kalhoty stále ještě klasickým způsobem. Každá nohavice punčochových kalhot se uplete zvlášť s uzavřenou špičkou. Upletené zboží se sbírá do pytlů. Povinností pletařky je kontrolovat každý 6.- 8.úplet. Zjistí-li vadný, nechá stroj opravit a zkontroluje všechny úplety vyrobené od poslední kontroly. Po skončení směny odvádí zboží v pytlích do skladu, kde se úplety váží a kontrolují.

Rovnění a kontrola úpletů.

Pracovnice odebírá úplety z pytle, v ruce kontroluje záchyty a celé úplety prohlíží po natažení na formu. Zatřžené kapiláry opravuje, vadné úplety vyřazuje a třídí. Stahované úplety napíná do šířky, aby zkrátila jejich délku a rovná je do balíčků po deseti párech. Délky sedů a lýtek upravuje mírným napínáním tak, aby v sedech nebyly větší rozdíly než 1 cm. a v lýtkách 3 cm. Lemy musí pracovnice překládat na sebe, úplety rovnat po sloupku. Každý balíček s deseti páry se převáže na chodidle šňůrkou a uloží do přepravky. Lemy musí klást střídavě vpravo a vlevo. Stopadesát párů se v přepravce zakryje a předá k paření.

Paření a srážení.

Zboží uložené v paletách se v pařicí komoře vystavuje teplotě 100°C po dobu dvaceti minut. Dochází zde k vysrážení úpletu.

Šití sedu a skládání.

Šití sedu je možno provádět buď po barvení (v případě, že se barví normální odstíny, pro které je barevný šicí materiál), nebo v režném stavu. Sešívání sedu se provádí se současným rozřezáváním od jednoho okraje k druhému.

Šířku ořezu a brzdění šicích nití se musí upravit tak, aby při napětí nepraskal šev v kroku. Při šití lemu se musí úplety více napínat, aby se zvýšil počet stěhů a do švů se zabralo více sloupků. Sedy se po ušití skládají podle puků a hotové balíčky se ukládají do palet. Režné zboží se potom předává k sáčkování.

Sáčkování a barvení.

Úplety se vkládají do sáčků dělených na dvě přihrádky, do jedné přihrádky sáčku se zasune deset párů úpletů přeložených na polovinu, do druhé přihrádky také deset párů a sáček se pevně zaváže. Takto zasáčkované zboží se barví v bubnových barvicích strojích.

Vysáčkování.

Po vybarvení se nesmí nechat zboží zaschnout. Musí se vyjmout ze sáčku a vyrovnat.

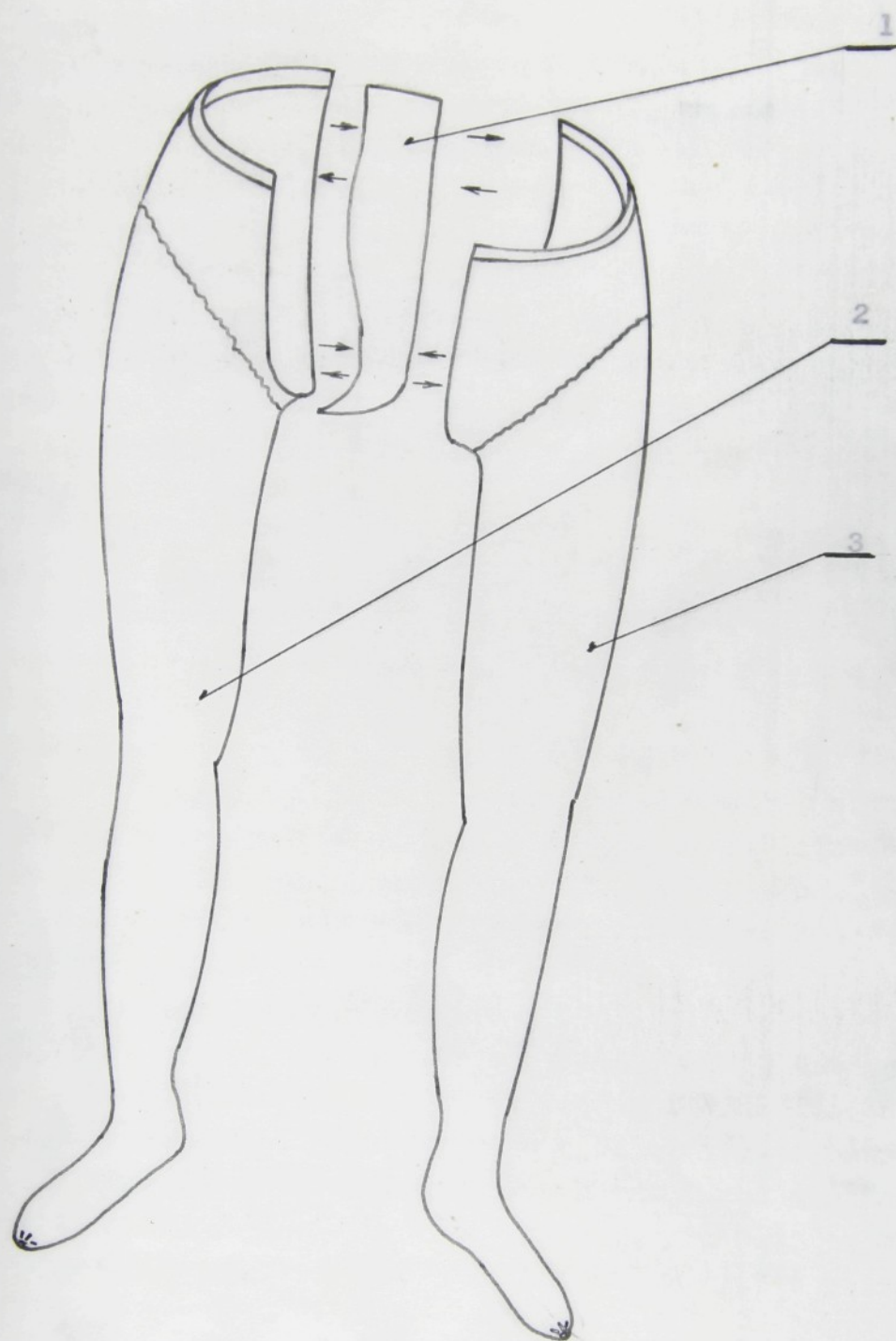
Sušení.

Balíčky se převěšují po osmdesáti párech na nosnou tyč, která se vkládá do unášecího řetězu sušicího stroje. Po přejetí sušicím tunelem se zboží snímá, překládá na polovinu a vkládá po sto párech do přepravek, se kterými se předává třídění a balení.

Třídění.

Provádí se podle podnikové normy současně s balením. Vadné zboží se vyřadí na opravu a po opravě se provede jeho nové zatřídění. Razí se pouze druhá volba a partie. Balení se provádí do krabiček nebo do polovičních sáčků podle dispozic, které dodává odbytové oddělení podniku,

Způsob konfekcionování punčochových kalhot větších velikostí klasickým způsobem



- 1 - klínek
- 2- první nohavice
- 3 - druhá nohavice

2.1.2. Průzkum současného stavu v zahraničí

V současné době převládají ve vývoji strojů na výrobu punčochových kalhot dva hlavní směry:

- a) zvětšení výrobnosti stroje zvyšováním otáček,
- b) vytváření složitých strojů schopných vyrábět punčochové kalhoty z jednoho kusu. Je to směr nutně konvergující k automatizaci výroby.

Podle současných údajů o výrobě malop průměrových strojů pro výrobu punčochových výrobků se zdá, že převládá druhý směr vývoje punčochových strojů.

Jednokusové punčochové kalhoty se zrodily ze strojů anglické firmy Pretty Polly, se kterými se objevila na výstavě textilních strojů ITMA v Paříži v roce 1971 (patent z roku 1968). Nyní již existuje několik různých způsobů výroby punčochových kalhot z jednoho kusu, které výrobci strojů rozpracovali a zdokonalili.

Jsou to například způsoby:

PANTYSOL (později uváděn jako PANTYSAMO)

SANTONI

LONATI MONOPANTY

ESTAPANTY

MECMOPANTY

PRENIHANPANTY (Pretty Polly)

BILLI COMPLET

Jako poslední se objevil systém MECMOPANTY, který byl vyvinut v Itálii a provádí se na dvouhlavových typech strojů o průměru jehelního válce 101,6 mm (4").

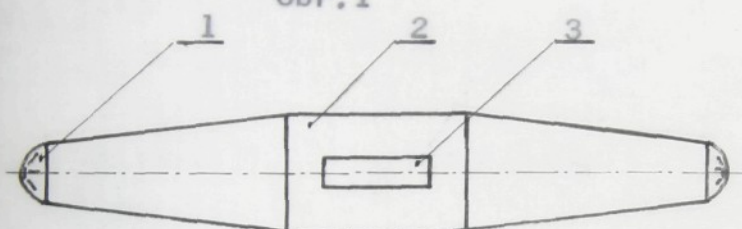
Způsoby výroby punčochových kalhot z jednoho kusu lze rozdělit na dvě skupiny podle toho, jak se vytváří délka tělové části kalhot.

2.1.2.1. Délka tělové části vytvářená počtem sloupků oček

Princip provedení takto zhotovených punčochových kalhot je řešen základním patentem firmy Pretty Polly, podle kterého jsou punčochové kalhoty tvořeny dutým úpletem, přičemž úsek určený pro tělovou část je rozšířen zesílením (přidáním zesilovací nitě), řidším úpletem a vazbou s chytovými kličkami.

2.1.2.1.1. Pretty Polly

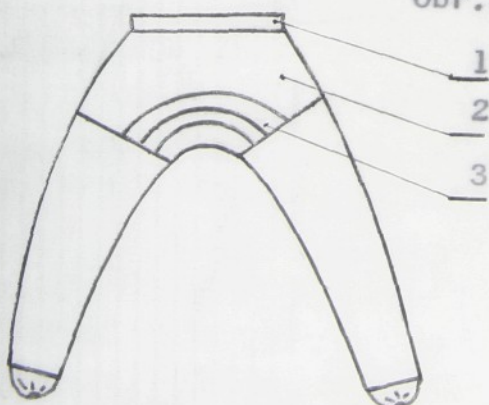
Obr.1



- 1 - špička
- 2 - tělová část
- 3 - pasový otvor

Nákres základního provedení punčochových kalhot z jednoho kusu uzavřenými špicemi. V místě rozkroku se tělová část úpletu zkracuje chytovou nebo podkládanou vazbou, a to postupnou změnou počtu chytových nebo podložených kliček na příslušných očekách, tím dostávají punčochové kalhoty charakteristický banánový tvar.

Obr.2

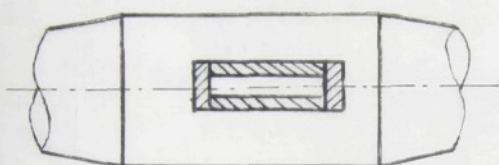


- 1 - lem
- 2 - zesílená kalhotková část
- 3 - rozkroková část s chytovými nebo podloženými kličkami

Vytvoření otvoru a pružného lemu pro pas se vytvářelo v vplétáním elastomerové nitě při rotačním nebo vratném chodu stroje.

Pro vytvoření otvoru při rotačním chodu stroje se musí přerušit pletení na několika jehlách a očka z nich shodit. Nevýhodou tohoto způsobu je zkrácení délky tělové části o zmenšený počet sloupků oček právě v nejvíce potřebném místě. Vratný chod stroje zhotovuje otvor pro pas s pevnými okraji pružného lemu při nezměněném počtu sloupků tělové části.

Obr.3 Pasový otvor pletený vratným způsobem



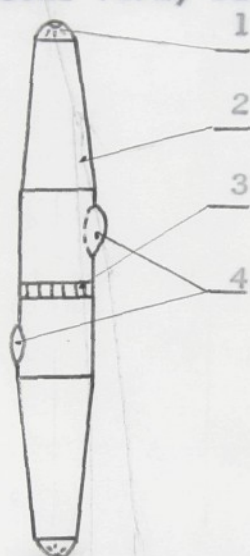
2.1.2.1.2. Řešení firmy Lonati

Tento způsob pletení se využívá u stroje typu Monopanty. Výrobek se plete od jedné špičky k druhé, přičemž obě mohou být uzavřeny. V pase je zapleten elastický lem. Banánového tvaru úpletu je docíleno chytovou vazbou v rozkroku. Základní rozdíl je ten, že kalhotková část je i s lemem pletena při vratném chodu stroje čtyřmi systémy, z nichž dva pletou na předním dílu a dva na dílu zadním. Ani u tohoto způsobu výroby punčochových kalhot není zabezpečena dostačující produkce stroje. Vratný chod stroje se však hodí pro pletení prodloužené tělové části v místě pasu.

2.1.2.2. Délka tělové části vytvářená počtem řádků oček

Punčochové kalhoty s tělovou částí vytvořenou sloupky oček v podélném směru odpovídají dvoudílným punčochovým kalhotám, které se dosud vyrábějí. U tohoto typu je možno vyrobit libovolnou délku tělové části a také pružný lem se dá zhotovit bez přerušení a poškození elastomerových nití.

2.1.2.2.1. Řešení firmy Santoni



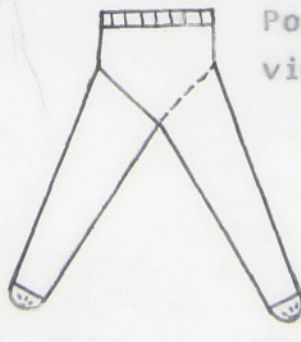
Obr. 4 Punčochové kalhoty po upletení

- 1 - špička
- 2 - nohavice
- 3 - pružný lem
- 4 - podélné otvory přesazené o 180°

Je to v podstatě dutý úplet, který je uzavřen na obou koncích, uprostřed je vložený pružný lem. Tento úplet má na svém obvodu dva podélné otvory přesazené navzájem o 180° . K vytvoření punčochových kalhot dojde provlečením jedné nohavice otvorem na druhé polovině úpletu.



Obr. 5, 6

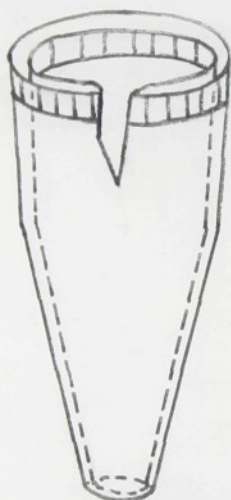


Postup protahování nohavice otvorem

Rovněž u tohoto způsobu je problematická velikost šíře úpletu v tělové části.

2.1.2.2.2. Řešení firmy Samo

Toto se snažila odstranit firma Samo, která na rozdíl od obvyklých jednoválcových strojů použila dvouválcového pletacího stroje, přičemž každý z válců má vlastní soupravu jehel, které však nemohou přecházet z lůžka do lůžka. Punčochové kalhoty se pletly od lemu, střídavě na jehlách horního a dolního válce při vratném pohybu válce, čímž se vytvářel dutý úplet, jehož sloupky oček odpovídaly počtu jehel v obou lůžkách. Po úpletu tělové části se pokračovalo již samostatně na každém válci pletení nohavic.



Obr. 7.

Tvar po úpletu

Po úpletu je nutno úplet rozložit na žádaný tvar punčochových kalhot. Špičky však u tohoto způsobu nejsou uzavírány na stroji, čímž zde vzniká potřeba dokončovací operace. Problém také zůstává ve výrobě stroje, která je v důsledku použití vratného chodu nízká.

2.1.2.2.3. Řešení firmy Billi

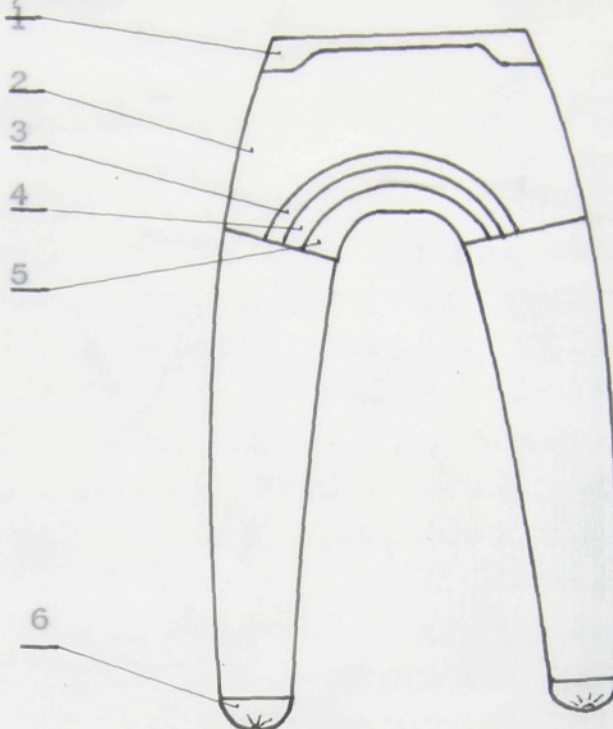
Tato firma vyvinula výrobu punčochových kalhot z jednoho kusu metodou zvanou "Tři špice". Nejprve se na jednoválcovém stroji uplete dvojité klín v duté pletenině, který tvoří krokovou část, po úpletu se navěsí z jehel na navěšovací platiny v talířovém lůžku.

Nyní se začíná plést první punčocha od špičky a pomocí talířových platin se spojí polovina horní části punčochy s polovinou obvodu klínu. Potom se na uvolněných jehlách plete tělová část s elastickým lemem. Po upletení a schození tělové části se na jehly navěsí druhá polovina klínku a záchyt z tělové části. Pokračuje se pletením druhé nohavice, která se opět ukončí uzavřenou špicí. Nevýhodou tohoto způsobu výroby punčochových kalhot je nedostatečná šíře úpletu v tělové části.

2.1.2.3. Billi "COMPLET"

V současné době již některé firmy vyrábějí stroje, schopné plést punčochové kalhoty z jednoho kusu o dostatečné kvalitě a proto se začalo s průmyslovou výrobou. Například firma Billi - Matec se svými stroji Zodiac 4 Fast a Zodiac 8 Fantasia. Čtyřsystémový stroj Fast má 432 jehel na průměru 101,6 mm (4") , jeho pletací rychlost se pohybuje okolo 400 otáček za minutu. Poslední varianta punčochových kalhot z jednoho kusu ze stroje Fast nese název " COMPLET". Toto řešení patří k nejlepším na světovém trhu. Firma řešila problém výroby těchto punčochových kalhot již od roku 1968 na principu patentu firmy Pretty-Polly. První výsledky nebyly valné. Výrobky měly nevyhovující rozměry, úplet v tělové části byl řídký a velmi obtížně se našíval pružný lem. Teprve konstrukcí strojů Zodiac 4 Fast a Zodiac 8 Fantasia v roce 1969, které měly 432 jehel na obvodě válce, počal úplet vyhovovat šíři 200 mm v kotníku a 800 mm a více v tělové části. Tvar výrobku z rovného Pretty-Polly byl změněn na banánový, původně dílčími řádky, později pak speciální volbou chytových a podložených kliček krokové části. Tímto se odstranilo zaplétání konců dílčích řádků. Stroje jsou již zavedeny v průmyslu, kde se osvědčují. Rozměry kalhotek vyhovují i pro větší velikosti a dobře padnou.

2.1.2.3.1. Popis výrobku



Obr. 8 Hotové punčochové kalhoty

1. pružný lem
2. kalhotová část pletená ve štrukové vazbě
3. chytová vazba 1 : 3
4. chytová vazba 1 : 7
5. chytová vazba 1 : 15
6. uzavřená špička

Špička - uzavřená systémem SCOTT WILLIAMS.

Aby nebylo na špičce mnoho materiálu, plete se jen na každé druhé jehle.

Kalhotová část - pletená v jedolící chytové vazbě (štruku).

Rozkrok - punčochové kalhoty mají v rozkroku tři různá pásma několikanásobných chytů, která redukují délku pleteniny ve směru sloupků. Provádějí se buď na stále stejných jehlách, nebo se chyty pravidelně střídají na sousedních jehlách. Na 38 jehlách uprostřed rozkroku se plete mnohonásobná vazba chytová 1 : 15.

Na osmi jehlách z každé strany se plete chytová vazba 1 : 7.

Na osmi jehlách z každé strany se ještě plete chytová vazba 1 : 3.

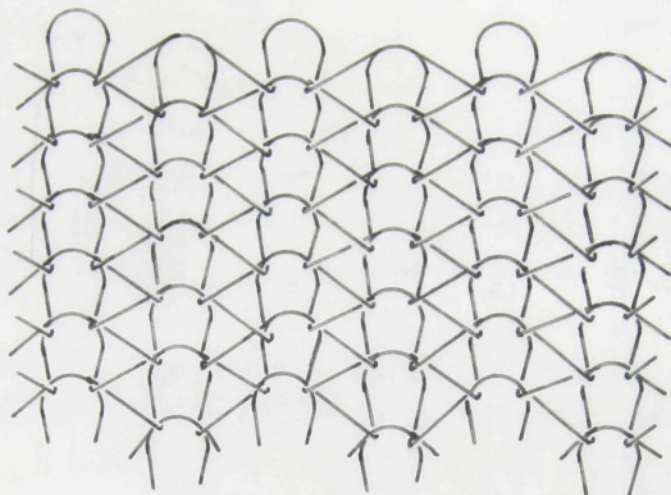
Pružný lem - vytvoření otvoru se provede shozením z několika jehel, které v průběhu vytváření otvoru nepletou, konce nití se vystřihují.

Vytvoření obdélníkového otvoru a pružného lemu je velmi obtížné. Pro pletení lemu se používá vkládání elastomerné příze do řádků úpletu.

Obě protilehlé boční strany lemu sedí dobře na bocích nositelky, řádky základu i elastické nitě jsou rovnoběžné s boky. Toto jsou nejlepší podmínky pro maximální elasticitu lemu, proto mají tyto strany funkci nosnou. Nevvolávají přitom nežádoucí napětí v bocích a pase. Druhé dvě části mají řádky kolmé ke stranám, a proto jsou méně elastické. Tyto dvě strany mají tedy spíše funkci estetickou než podpůrnou. V těchto stranách se také zachycují konce elastických nití. Takto provedený lem má tažnost 250 - 300 %, což je dostačující jak pro držení kalhot, tak i pro příjemné nošení.

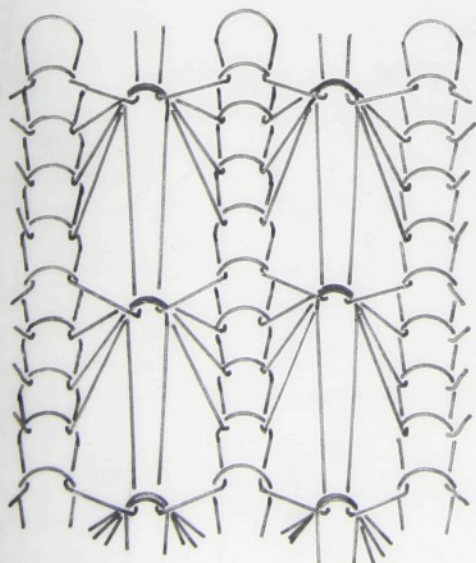
Rychlost výroby těchto punčochových kalhot z jednoho kusu na stroji Zodiac 4 Fast udává výrobce v rozmezí 4,5 až 5 minut, zatímco na stroji Zodiac 8 Fantasia asi 3 minuty.

2.1.2.3.2. Vazby používané pro pletení



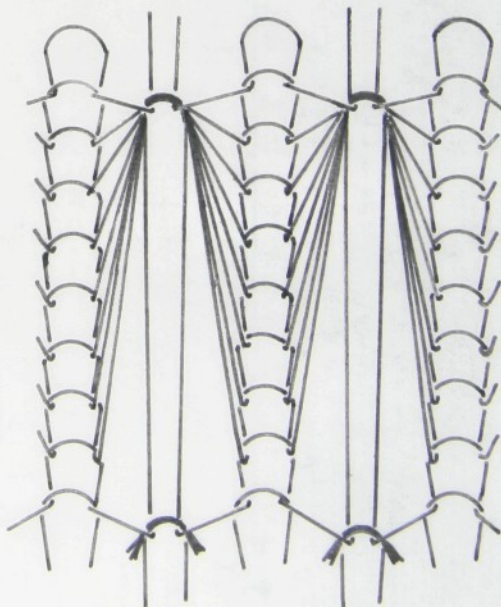
Obr. 9

Vazba používaná pro kalhotkovou část



Obr. 10

Chytová vazba 1 : 3



Obr. 11

Chytová vazba 1 : 7

III. PRAKTICKÁ ČÁST

3. Praktická část

3.1. Československý způsob pletení punčochových kalhot z jednoho kusu navrhovaný ve spolupráci s pracovníky k.p. Elitex v Třebíči.

Jedná se o pletení punčochových kalhot z jednoho kusu na jednoválcových okrouhlých strojích. Podstatou tohoto způsobu pletení punčochových kalhot je to, že po upletení první nohavice od špičky k rozkroku se přenesse polovina obvodu řádku na protilehlou polovinu jehelního válce pomocí překlopného talířku. Uplete se druhá nohavice opět od špičky, a to až po rozkrok. Potom se dosud držená část řádku u první nohavice shodí z jehel, vytvoří se sedová část o požadované velikosti a ukončí se pružným lemem.

3.1.1. Popis pletení

Plete se nejprve první nohavice, a to od uzavřené špičky. Lýtková část se plete na polovičním počtu jehel v rozdělení 1 : 1, stehenní část se plete při rozdělení 3 : 1 (to znamená 3 jehly pletou a 1 neplete) až do rozkroku. Nyní se očka poloviny řádku převedou z odhazové do přidržovací roviny, zatímco na druhé polovině jehelního válce zůstane zbytek řádku odhazové roviny. Nyní dojde k překlopení sklopného půltalířku, který obsahuje přenášecí platiny a dvojice uzavíracích platin o 180° . Vysunou se přístrojové i uzavírací platiny talířku a provede se záchyt v poměru 3 : 1 (na každé čtvrté jehle se utvoří klička). Po stažení přístrojových platin se záchytem se provede několik zajišťovacích řádků před shozením oček z této poloviny jehelního válce. V tomto okamžiku tedy visí polovina úpletu na překlopném půltalířku, který se sklopí do původní polohy. Nyní dojde k přenesení oček z platin půltalířku na jehly, které nepracují v druhé polovině obvodu stroje, tedy na každou čtvrtou jehlu.

V tomto okamžiku se na stroji začne plést druhá nohavice, která opět začíná od uzavřené špice. Po upletení posledního řádku druhé nohavice se provede shození dosud držené části přeneseného řádku z jehel, na které byl přenesen. Platinové kličky dosud držené ve spodní přidržovací rovině se převedou do odhozové roviny a začne se plést sedová část kalhot. Po upletení dostatečného počtu řádku se úplet zakončí dvojitým lemem za pomoci přenášečního přístroje. Po vytvoření dvojitého lemu se hotový úplet shodí z jehel.

3.1.2. Jednotlivé fáze pletení

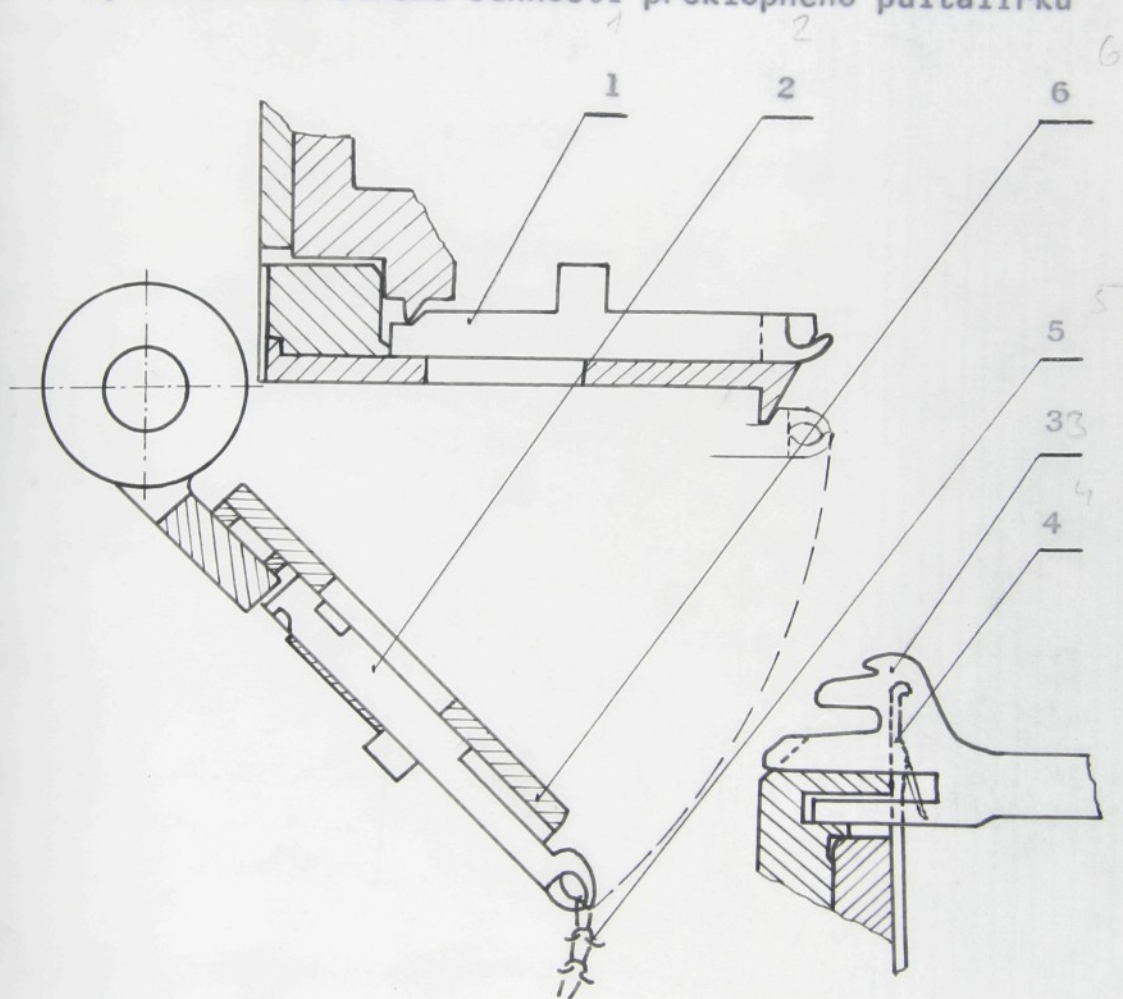
Popis obrázků 12 - 19.

- a) Upletení první nohavice a převedení jedné poloviny obvodu jehel do přidržovací roviny.
- b) Záchyt na pérkách přístroje. Jehly jsou v činnosti v poměru 1 : 3 (jedna jehla plete a tři jehly nepletou) Uplete se několik zabezpečovacích řádků a shodí se z jehel, které nejsou v přidržovací rovině.
- c) Sklopená polovina talířku se odklopí do otevřené polohy. Převedení dosud držené nohavice platin talířku na každou čtvrtou jehlu, která nepracovala při tvorbě nohavice
- d) Jedna polovina obvodu posledního řádku, který byl pleten v poměru 3 : 1 je držena v přidržovací rovině pomocí zářezu odhazovací platiny. Druhá část obvodu je držena na každé čtvrté jehle.
- e) Po upletení druhé nohavice se plete rotačně na všech jehlách poloviny obvodu několik řádků, na druhé polovině jehel se nitě odstřihují. Tím dojde k vzájemnému propojení poloviny druhé nohavice a té části první nohavice, která byla držena na každé čtvrté jehle. Po upletení několika zajišťovacích řádků se provede shození z těchto jehel, čímž se nám vytvoří rozkrok.

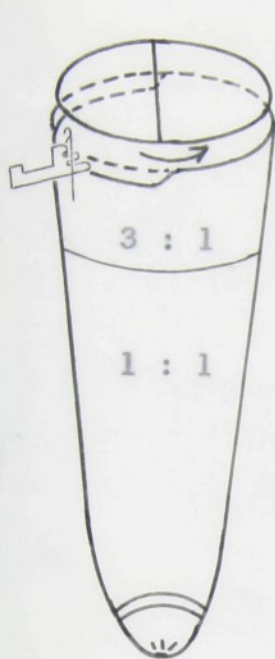
- g) Převedení oček posledního řádku první nohavice z přídržovací roviny do roviny odhozové .
- h) Pletení sedové části. Po upletení dostatečného počtu řádků se úplet zakončí dvojitým lemem s vkládanou gumovou přízí pomocí přenášečího přístroje. Shození hotového úpletu z jehel.

Obr. 20

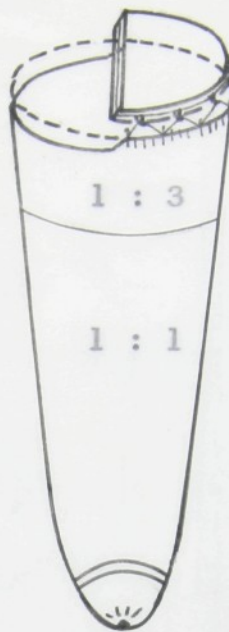
Zjednodušené schéma činnosti překlopného půltalířku



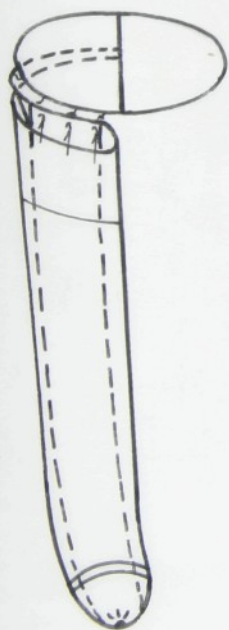
- 1 - přístrojová platina
- 2 - přenášečí platina
- 3 - odhozovací platina s přídržovací rovinou
- 4 - jehla
- 5 - převěšovaná část úpletu
- 6 - překlopný půltalířek



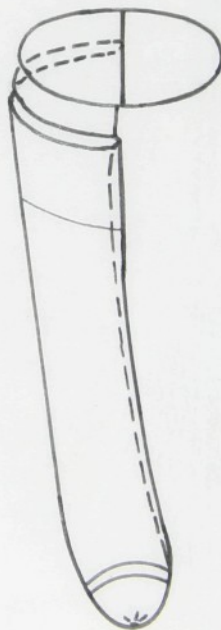
a)



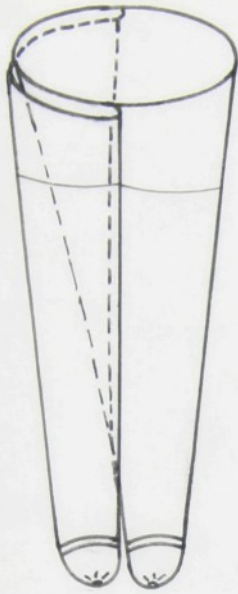
b)



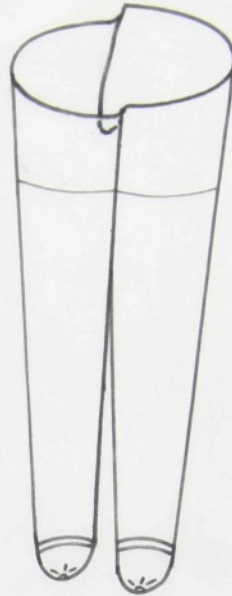
c)



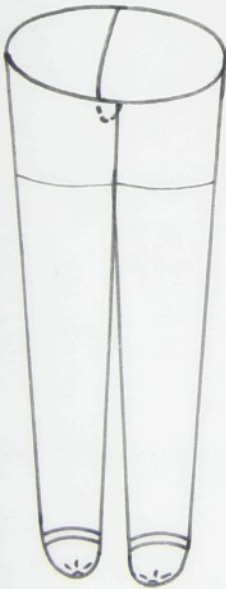
d)



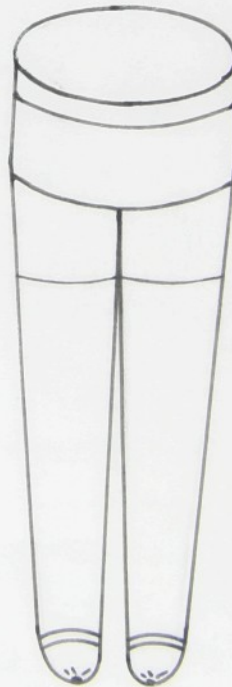
e)



f)



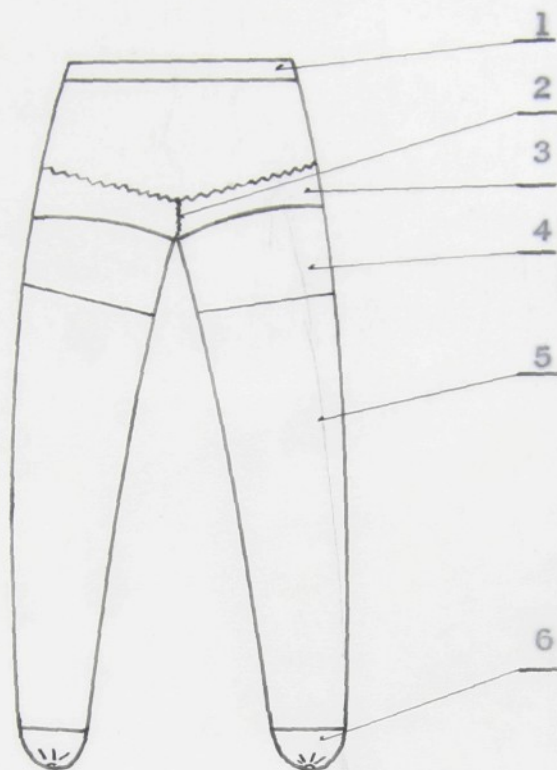
g)



h)

3.1.3. Popis výrobku

Obr. 21



- 1 - dvojitý pružný lem
- 2 - místo přenesení
- 3 - zesílení v kalhotové části
- 4 - plete se v rozdělení 1 : 3 (1 neplete, 3 pletou)
- 5 - plete se v rozdělení 1 : 1
- 6 - uzavřená špička

Dostáváme punčochové kalhoty z jednoho kusu, které mají tu výhodu, že je u nich libovolná délka sedu s kvalitním provedením elastického lemu v pase. Úplet je anatomický a hodí se pro širší sortiment velikostí. Rovněž směr oček v lýtkové i sedové části je stejný.

3.2. Vlastní návrh výroby punčochových kalhot z jednoho kusu.

3.2.1. Popis způsobu pletení

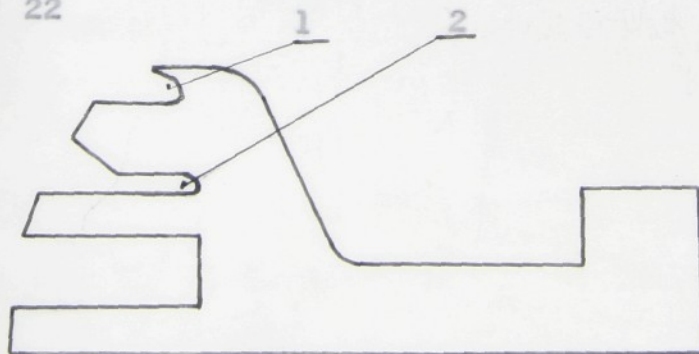
Punčochové kalhoty z jednoho kusu je možné plést podle tohoto způsobu na jednoválcových okrouhlých pletacích strojích, jedno a vícesystémových. Na strojích musí být zařízení pro automatické uzavírání špiček na stroji.

Punčochový úplet je celý tvořen rotačními řádky. Jeho výroba probíhá tak, že se nejprve vytvoří první nohavice od uzavřené špičky. Po upletení nohavice se dále plete bez přerušení sedová část punčochových kalhot, ve které je vytvořen pasový otvor vyplétanou gumou pro vytvoření pružného lemu. Tento otvor se vytváří shoením oček z jedné čtvrtiny jehel. Kolem otvoru jsou pleteny speciální vazby pro vytvoření pružného lemu.

Zároveň se v kalhotkové části pletou chytové vazby, které mají lépe přizpůsobit tvar hotového výrobku lidskému tělu.

Po dopletení sedové části se oka posledního řádku převedou do úrovně přidržovací roviny, kde je úplet držen za platinové obloučky v hrdle odhazovacích platin.

Obr. 22



Zatahovací platina

1 - odhozové hrdlo

2 - hrdlo, ve kterém je úplet držen v přidržovací rovině.

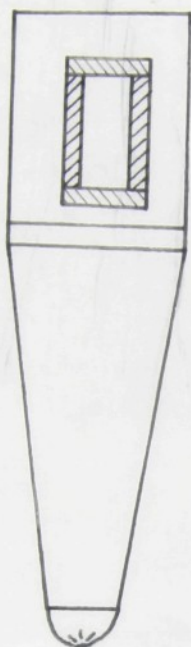
Nyní se začne plést druhá nohavice opět od uzavřené špičky. Po upletení dostatečné délky punčochy dojde k uvolnění doposud drženého posledního řádku první části úpletu z přidržovací roviny do roviny odhozové.

V dalším řádku může tedy dojít ke spojení obou částí punčochových kalhot v jeden celek. Ke spojování dochází v zesílené části úpletu pro zajištění pevnějšího spojení. Nakonec se uplete několik zajišťovacích řádků z tenkého materiálu, které zajišťují spojení obou částí před pá-
ráním, načež se hotový úplet shodí z jehel.

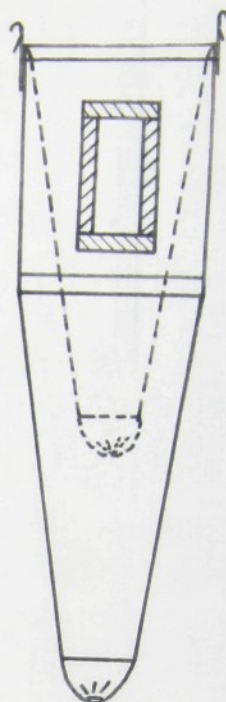
3.2.2. Postup tvorby punčochových kalhot

3.2.2.1. Jednotlivé fáze pletení punčochových kalhot

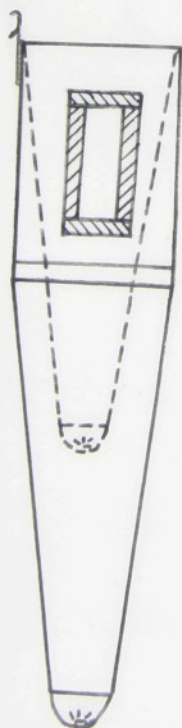
Obr. 23 - 27



a)

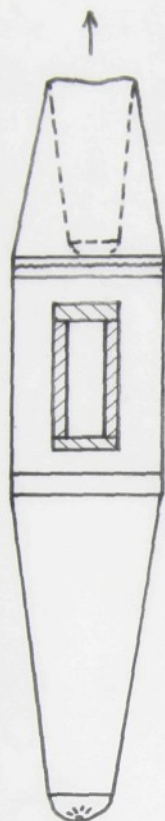


b)

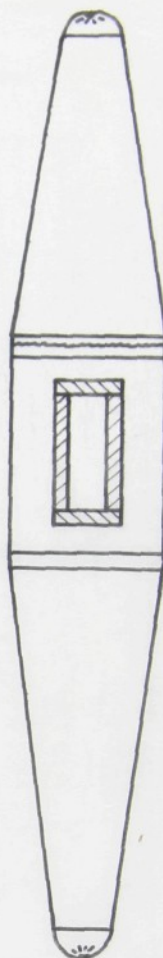


c)

- a) Upletení první nohavice od uzavřené špičky spolu se sedovou částí punčochových kalhot.
- b) Převedení posledního řádku úpletu do přidržovací roviny a tvorba druhé nohavice.
- c) Spojení obou částí po upletení dostatečné délky druhé nohavice. Poslední řádek první části se převede opět do odhozové roviny, kde se splete s posledním řádkem druhé části.



d)

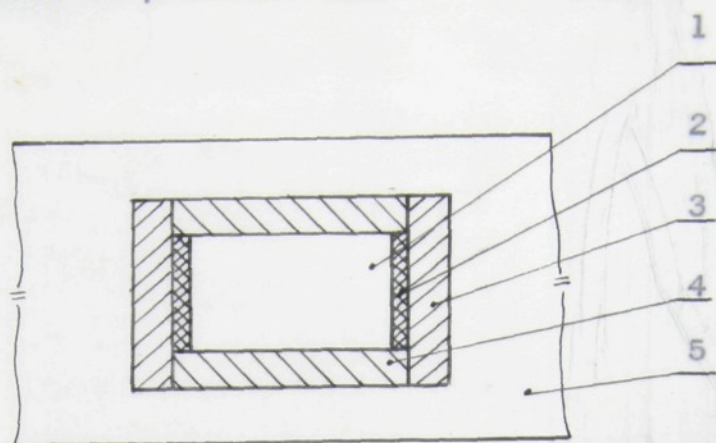


e)

- d) Jelikož mají punčochové kalhoty po upletení nohavice v sobě, je potřeba provést vytažení druhé nohavice.
 e) Tvar hotového úpletu.

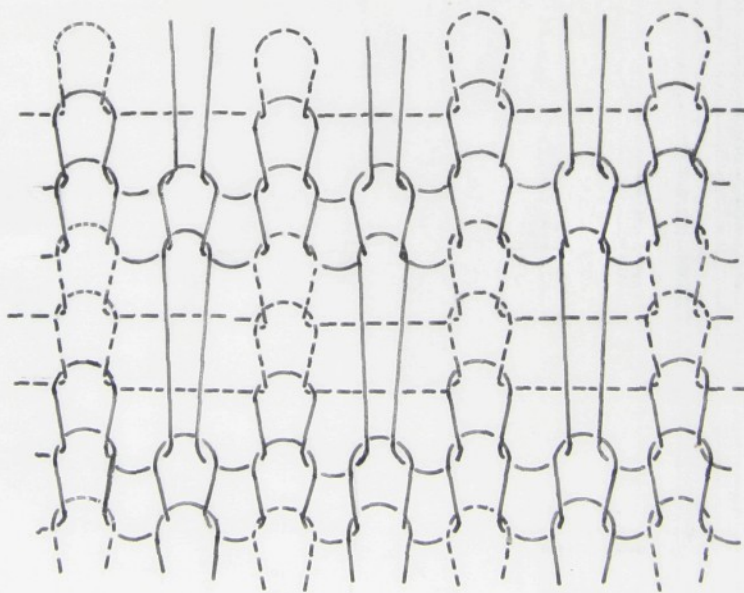
3.2.2.2. Tvorba pružného lemu

Obr. 28



- 1 - pasový otvor
- 2 - převěšený lem pro zajištění okrajů proti párání
- 3 - vazba vytvářející příčnou tažnost pružného lemu
- 4 - vazba vytvářející podélnou tažnost lemu
- 5 - kalhotková část pletená ve vazbě se sníženou paratel-
ností

Obr. 29



Vazba vytvářející příčnou tažnost pružného lemu

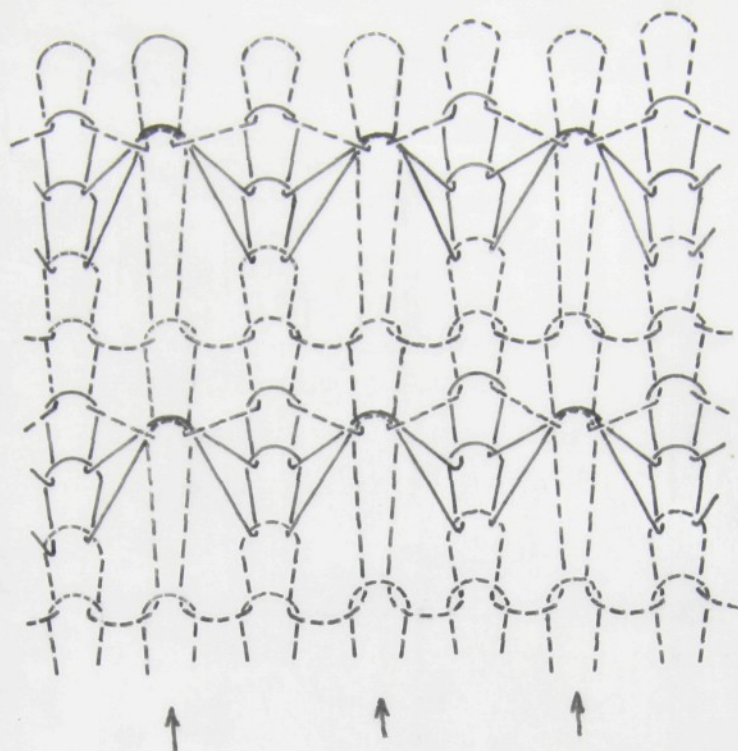
- - - - gumová příze

———— základní materiál

Příčná tažnost této vazby je docílena vkládáním gumové
příze na každou druhou jehlu v některých řádcích

Obr. 30.

Vazba vytvářející podélnou tažnost lemu



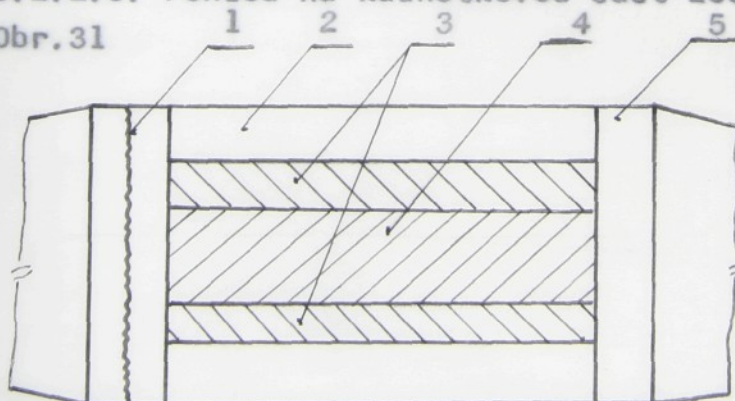
Zde jsou sloupky tvořené pouze gumovou nití

- gumová příze
- základní materiál

Podélná tažnost této vazby je docílena tím, že každý druhý sloupek je tvořen pouze očky z gumové příze.

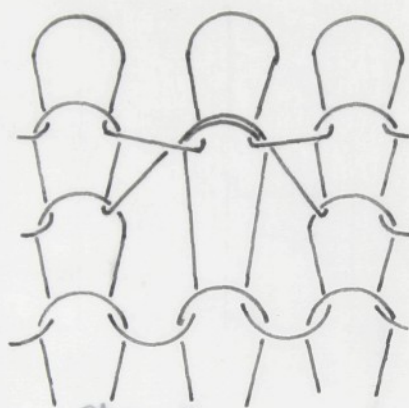
3.2.2.3. Pohled na kalhotkovou část zespodu

Obr.31

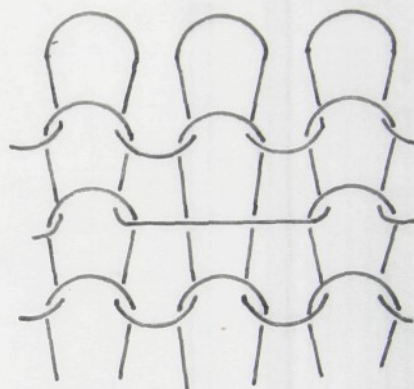


- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 - spojení obou částí úpletu | 4 - chytová vazba 1:11 |
| 2 - kalhotková část ve štrukové vazbě | 5 - jednolícni hladká pletenina pletená zesilovacím mat. |
| 3 - chytová vazba 1 : 5 | |

Závažným problémem při tvorbě jednodílných punčochových kalhot je ta skutečnost, že úplet z maloprůměrového pletacího stroje se musí přizpůsobit rozměrům uživatele jak v obvodu lýtka, tak i v sedové části kalhot. Protože u maloprůměrových strojů nemůžeme provádět tvarování úpletů pomocí rozšiřování a ujímání, musíme použít různých metod, které nám mohou ovlivnit rozměry a deformační vlastnosti úpletu. V jednodílných vazbách, ve kterých jsou tvořeny punčochové výrobky, přichází v úvahu vazby chytové a podkládané.



Obr. a



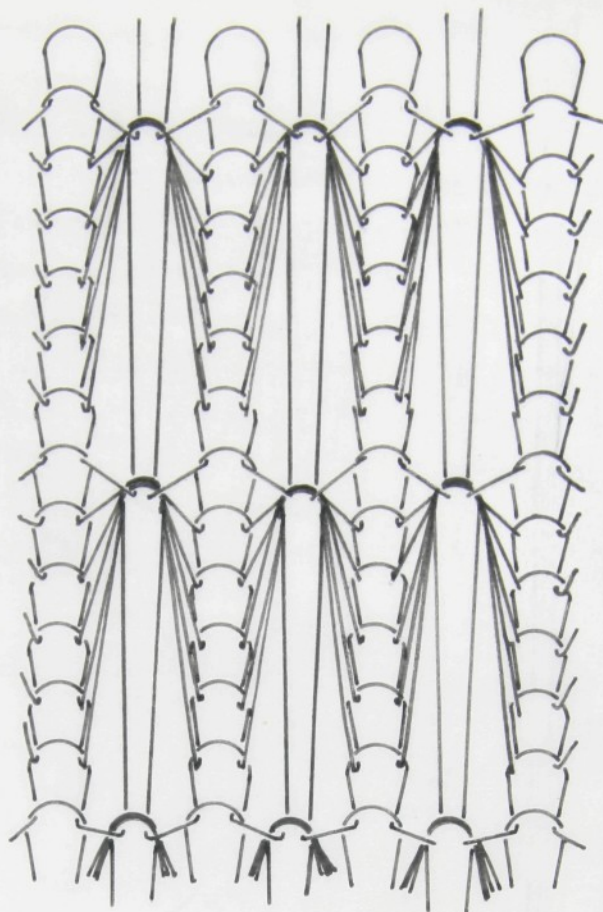
Obr. b

Chytová klička obr. a je část nitě, ve které se vytvoří očko, je pouze přidána k předcházejícímu očku, se kterým je provázána v následujícím řádku.

Vazby s chytovými kličkami použijeme u punčochových výrobků tam, kde chceme širší úplet. Jelikož chytová klička je vázána dvěma vaznými body, může se částečně narovnat a bránit úpletu ve srážení. Záleží ovšem na počtu a umístění chytových kliček v úpletu. Přitom tažnost úpletu ve směru řádků je téměř stejná jako u hladkého úpletu, protože chytové kličky jsou na maloprůměrových strojích tvořeny pomocí zvedače, tzn. že klička je zatahována stejně jako očko, a tedy má i stejnou spotřebu niti. Pro tyto důvody jsem použil pro sedovou část štrukové vazby, která tuto část mírně rozšíří.

Dostáváme punčochové kalhoty z jednoho kusu vzhledově velmi podobné výrobkům firmy Pretty Polly. Obdélníkový otvor s elastickými nitěmi rovnoběžnými s boky zajišťuje maximální elasticitu lemu, a tím i lepší padnutí výrobku. Úplety jsou snadno vyrobitelné na jednoduchých jednoválcových punčochových strojích s rozšířeným vzorováním.

Nevýhodou je obrácení jedné nohavice rubní stranou ven a rovněž problematická je otázka působení odtahu při pletení druhé části úpletu.

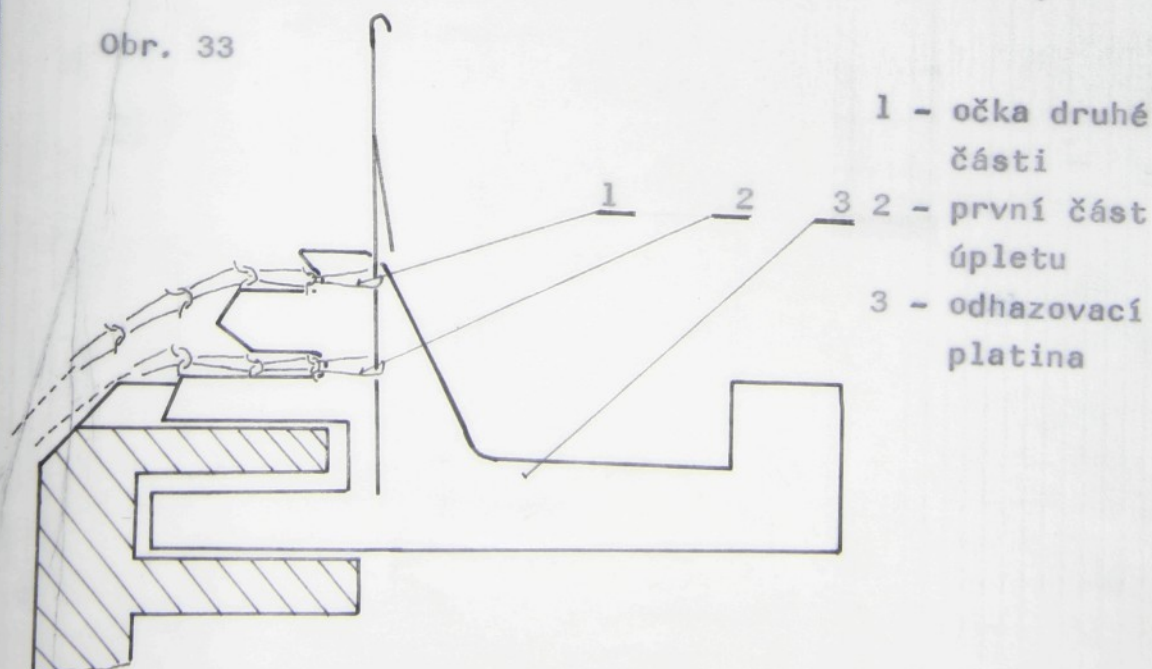


Obr. 32 Chyťová vazba 1 : 5

Vlivem chytových kliček úpletu dojde k redukci délky úpletu v rozkroku, čímž se zajistí lepší padnutí punčochových kalhot na tělo. Obdobná je i chyťová vazba 1:11.

3.2.2.4. Způsob držení obou částí úpletu na stroji

Obr. 33



Použijeme-li v některých částech úpletu mnohonásobný chyt na některých jehlách, dostáváme v daných sloupcích menší počet oček než v sloupcích sousedních. Vytažená oka spolu s chytovými kličkami se budou snažit zaujmout energeticky co nejvýhodnější polohu, tj. oka se budou chtít zkrátit a chytové kličky narovnat, čímž dojde v daném úseku ke zkrácení úpletu. Tohoto jsem využil při tvorbě krokové části úpletu, kde je potřeba redukovat délku úpletu oproti pasové části. Vazby obr. d, e mají za úkol provést redukci úpletu v krokové části.

3.3. Popis technologie výroby punčochových kalhot z jednoho kusu dle stávajícího zařízení n.p. Elite Varnsdorf

Při návrhu technologie výroby včetně přípravy materiálů a všech dokončovacích prací jsem vycházel ze stávající výroby punčochových kalhot v n.p. Elite ve Varnsdorfu.

3.3.1. Příprava materiálu:

Na pletení by se použilo polyamidové kontinuálně ka-
deřené hedvábí tuzemské výroby z n.p. Silon Planá nad
Lužnicí a n.p. Chemlon Humenné.

Použité materiály na jednotlivé části punčochových
kalhot.

Lem :	3,33 tex (30/2 den)	PAD-KK Chemlon
Lýtka :	2,22 tex (20/2 den)	PAD-KK Chemlon
Špice :	3,33 tex (30/2 den)	PAD-KK Chemlon
Kalhotová část :	3,33 tex	PAD-KK Chemlon
Elastomerová nit:	opředená Leicra	

Materiál pro pletení by se použil navinutý na cívky
tak, jak přišel ze závodů. Pouze by se vybalil z krabic
a nasadil na cívkové stojany pletacích strojů.

3.3.2. Pletení

Pletení by se provádělo na nových jednoválcových ple-
tacích strojích upravených pro pletení punčochových kalhot
z jednoho kusu dle dříve popsaného československého způ-
sobu. Pletací stroj by byl mimo jiné vybaven antitwisto-
vým zařízením, aby nedocházelo ke kroucení vyráběného
zboží, a přídatným zařízením "Hot-box" pro fixaci hotových
punčochových kalhot na stroji firmy Solis, které provádí
fixaci výrobků v odtahové rouře pomocí vzduchu na teplotě
90 - 110°C.

Doprava úpletů od jednotlivých pletacích strojů by se prováděla pneumaticky na jedno místo, kde se provede kontrola a třídění podle velikosti a kvality, zároveň se zde bude provádět oprava vadných punčochových kalhot. Zkontrolované úplety se budou dávat do paletizačních prostředků. Z místa kontroly úpletů se bude provádět vypínání pletacího stroje, který by pletl vadné úplety.

3.3.3. Úprava

Barvení a sušení:

Punčochové kalhoty by byly na paletách dopraveny do barevny, kde by se provedlo nasáčkování výrobků po dvaceti kusích do sáčků, ve kterých jsou výrobky uzavřeny při provádění jednoláznového barvení v bubnových barvicích strojích barvivem Amichrom. Po proběhnutém barvení a vysáčkování by se provádělo sušení v tunelovém sušicím stroji. Po sušení bude následovat opětné skládání do přepravek, ve kterých výrobky poputují k třídění a balení.

Třídění a balení:

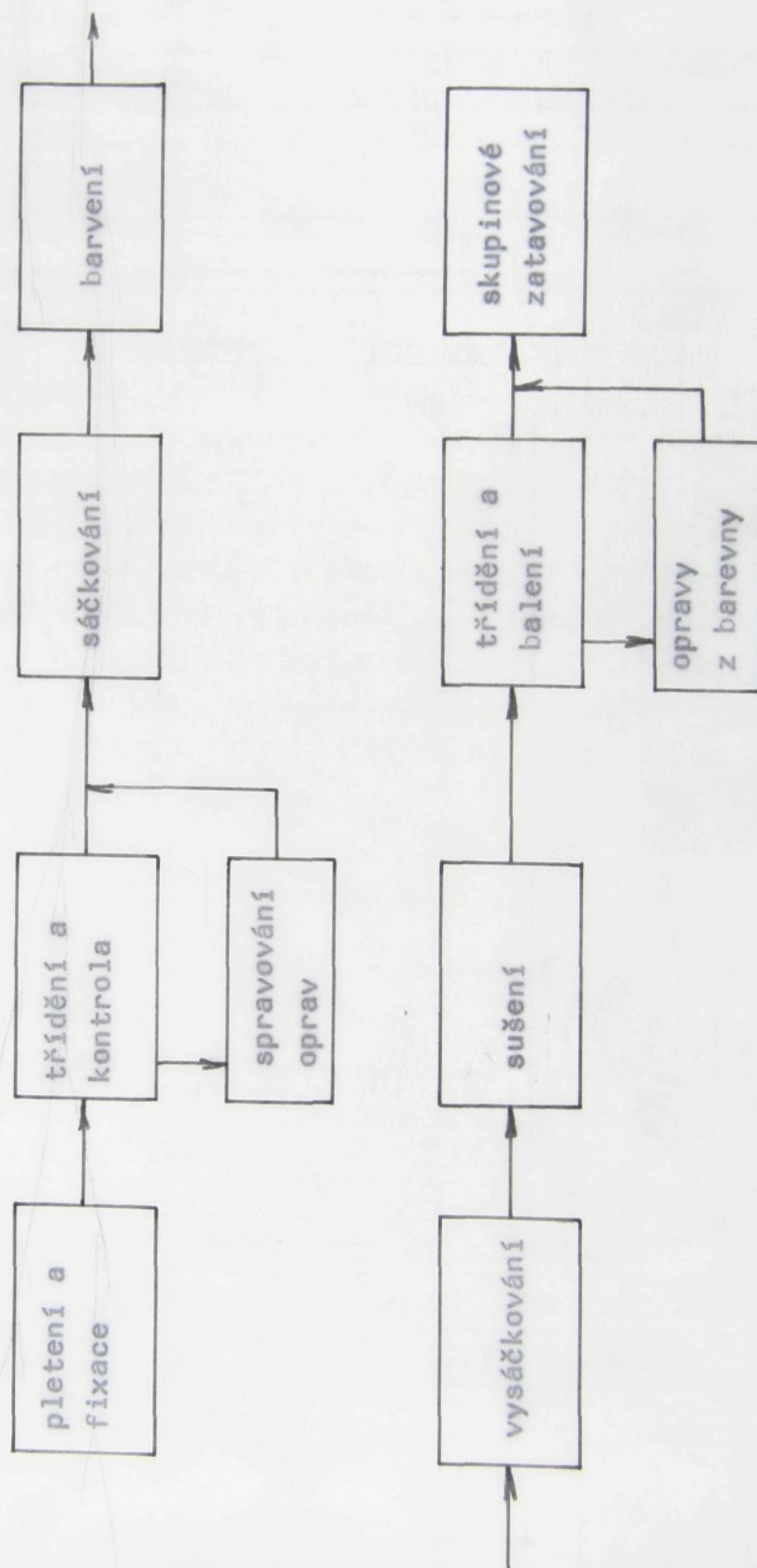
Třídění punčochových kalhot z barevny se bude provádět podle podnikové normy.

Po třídění bude následovat balení do krabiček nebo sáčků podle požadavku obchodu. Určitý počet krabiček nebo sáčků, např. dvacet, se zataví do ochranného polyetylenového obalu.

3.3.4. Blokové schéma výroby punčochových kalhot z jednoho kusu na stávajícím zařízení

n.p. Elite Varnsdorf

Obr. 34



3.4. Návrh výroby punčochových kalhot z jednoho kusu pomocí zahraničních strojů špičkové úrovně.

Příprava materiálu byla již popsána v kapitole 3.3.1.

3.4.1. Pletení

Maloprůměrový pletací stroj schopný plést punčochové kalhoty z jednoho kusu podle mnou navrhovaného způsobu s antitwistovým zařízením, které zabráňuje zkrucování pleteného výrobku. Dále by měl být vybaven zařízením " Hot-box " firmy Solis, které je možno instalovat na maloprůměrové stroje. Zařízení k fixaci výrobků v odtahové rouře pomocí horkého tlakového vzduchu o teplotě 90 - 110 °C a tlaku 490,5 - 1177,2 kPa. Doba fixace v tomto zařízení je 45 - 60 s. Způsoby pletení byly již popsány na předcházejících stránkách.

3.4.2. Úprava

Firma Heliot vyřešila úpravu plně automatizovanou jednotkou " Modul 133 ", založeným na principu individuální úpravy jednoho kusu punčochových kalhot, které jsou uloženy v kontejneru. Tento kontejner se pak pohybuje od jednoho pracovního místa k druhému. Malé kontejnery jsou uzavřeny ve válci, jehož jedna strana je mřížkována. Buňky ve skupinách po 14 tvoří blok, který potom automaticky prochází různými upravovacími stanicemi, kde se zboží barví, oplachuje, suší a vyhazuje ven. Výrobky se do stroje vkládají samostatně do násypného koše, odkud si stroj automaticky vtažen každý kus a zavede jej do buňky.

3.4.3. Popis práce stroje " Modul 133 "

Jsou-li buňky jednoho bloku naplněny, ponoří je blok do barvicí lázně. Ponor je úplný a na krátkou dobu - asi 30 - 40 vteřin - lázeň cirkuluje. Po skončení barvení se blok zvedne a výrobky jsou stlačeným vzduchem zbaveny vody, blok znovu klesá do oplachovacího tanku na dobu 5 - 10 vteřin. Výrobky se znovu zbaví vody a vloží se do třídílné sušicí zóny. Každá zóna má sušící baterie, přes které se vhání vzduch o přesném tlaku, který může být v každém oddělení jiný. Suché výrobky se automaticky vyhazují vzduchem kus po kuse a mohou se jednotlivě barvit.

V barvicí lázni se pracuje s disperzními barvivy, která se dodávkovávají po každém cyklu. Oplachovací lázeň se obnovuje na principu přepadu lázně.

Výkon stroje se pohybuje mezi 800 - 1000 kusy punčochových kalhot za hodinu.

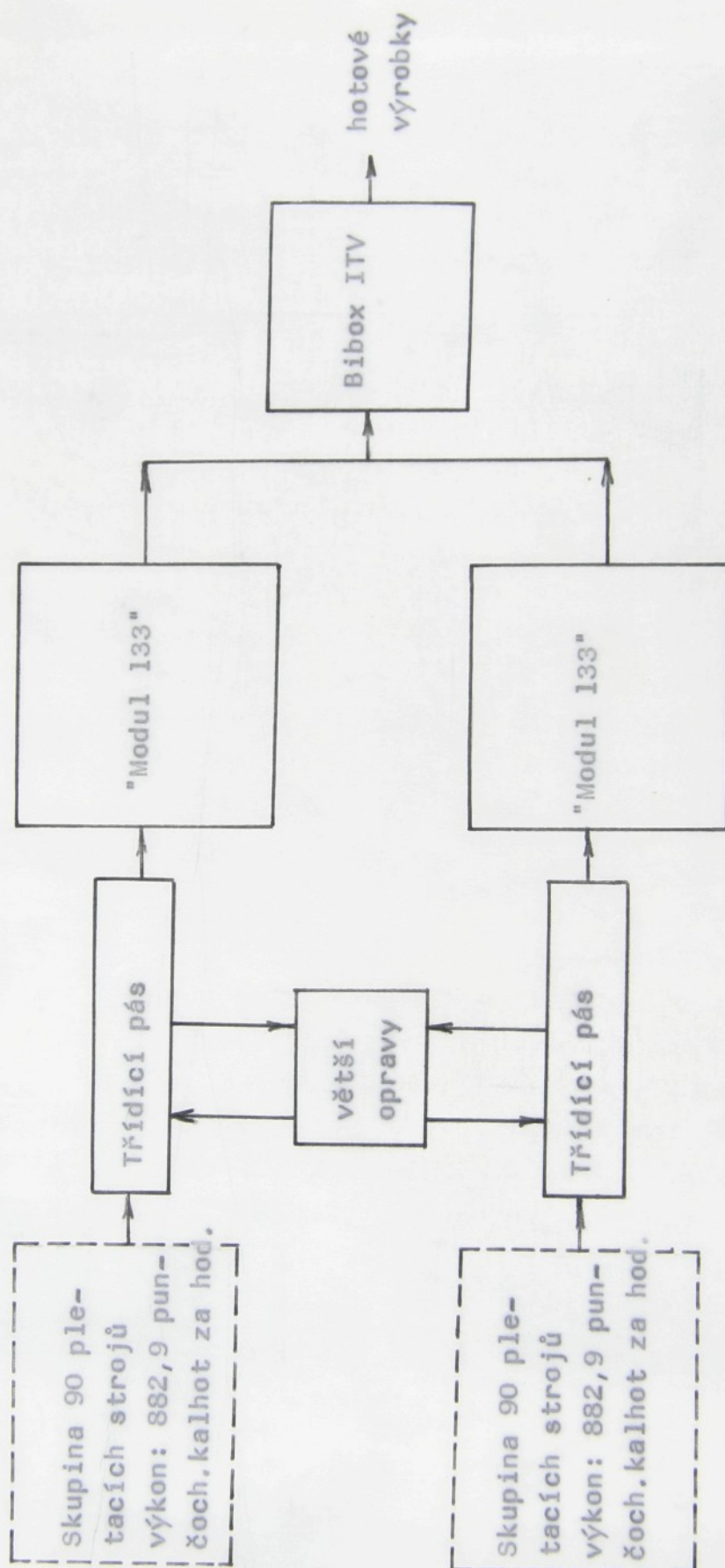
Výhodou této metody je vyloučení nebezpečí zátrhů, které je způsobeno včetně manipulací s výrobky při stávajících způsobech úpravy. Za stroj se může připojit automatický balicí stroj.

3.4.4. Balení

Stroj BIBOX I.T.V. firmy Heliot je balicí stroj, který provádí nasátí a vyfouknutí obarvených punčochových kalhot do krabičky, kterou si stroj připraví, uzavře, zalepí a uloží do kartonu pro přepravu k odběrateli. Firma udává maximální výkon tohoto stroje 2 500 punčochových kalhot za hodinu.

3.4.5. Blokové schéma výroby punčochových kalhot z jednoho kusu při použití strojů fy Heliot

Obr. 35



Popis blokového schématu:

Upletené a fixované punčochové kalhoty by dopadaly pomocí centrálního pneumatického sběru na třídící pás, kde by se provádělo ruční třídění upletených výrobků pomocí natahování na dvojité formy. Po kontrole se výrobky vloží do malých oddílů na páse, z nichž každý obsahuje jedny punčochové kalhoty. Tyto malé oddíly vlivem pohybu třídícího pásu vyprazdňují svůj obsah do násypného stroje " Modul 133 ". Další pracovní postup již nevyžaduje ruční práci, neboť na tento stroj se dá přímo napojit automatický balicí stroj BIBOX I.T.V., který provede automatické zabalení punčoch a uložení balíčku do palet. Činnost těchto strojů je podrobněji popsána na předcházejících stránkách.

Po vyřešení automatické kontroly je možno vytvořit z tohoto systému plně automatizovanou linku na výrobu punčochových kalhot z jednoho kusu.

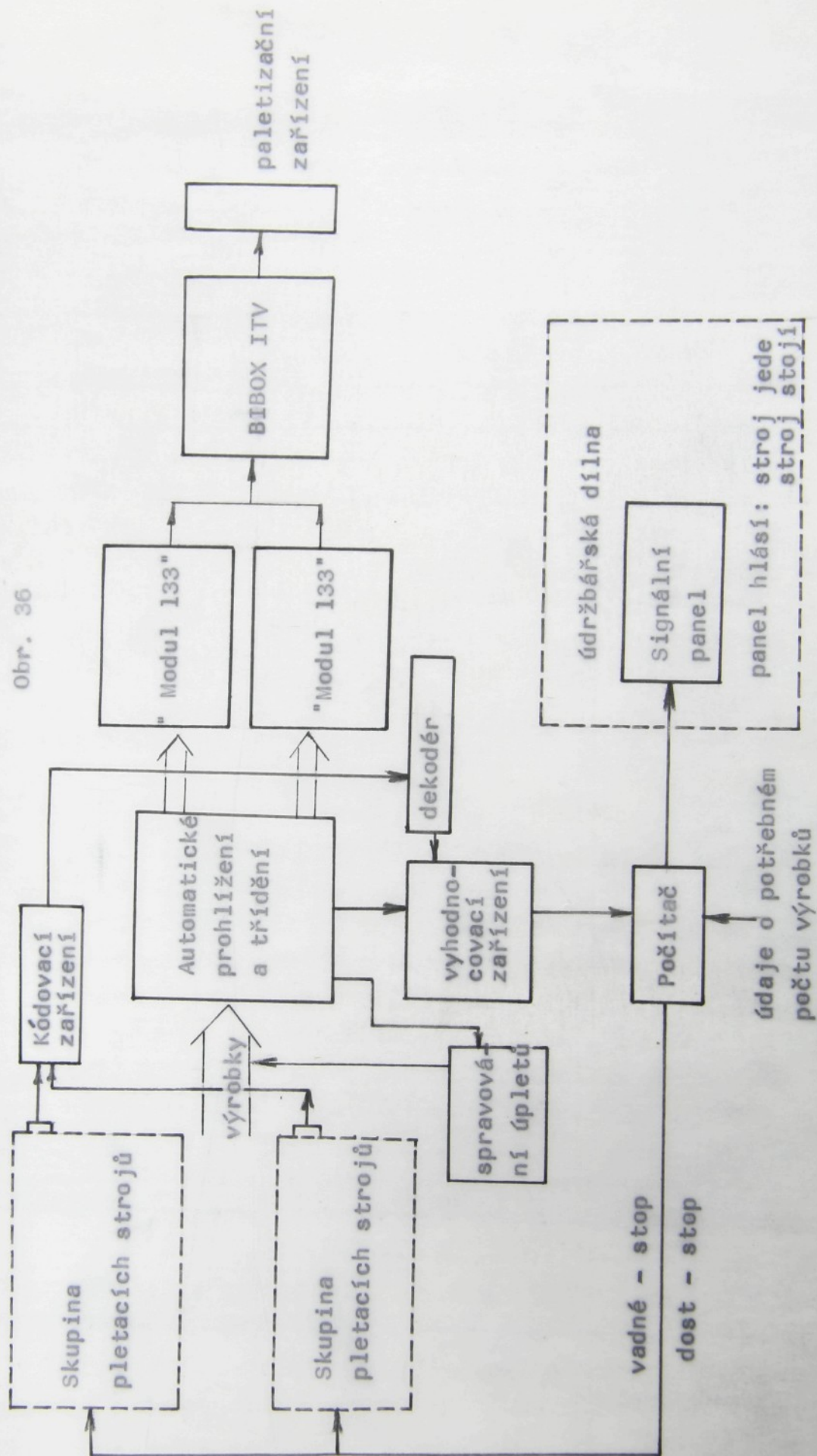
Prohlížení by se mohlo dít pouze v nohavicové části pomocí světelné štěrbiny a snímačů reagujících na změnu světelného toku. Každý stroj pro pletení punčochových kalhot by musel mít vlastní značkovací zařízení.

Návrh výroby punčochových kalhot řízené počítačem předpokládá vyřešení několika stávajících problémů. Jako hlavní by bylo zkonstruování automatické prohlížečky, která by z požadovanou rychlostí a jistotou dovedla třídít výrobky na dobré a vadné. Po vyřešení této operace bude spravování úpletů jediným místem, kde by bylo potřeba lidské práce.

Počítač by na základě údajů z odbytového střediska automaticky přestavoval stroje na pletení požadovaných velikostí téhož druhu punčochových kalhot a zároveň na základě zpráv z vyhodnocovacího zařízení vypínal stroje, které pletou vadné úplety. Zároveň by po upletení požadovaného počtu výrobků jedné velikosti přepínal stroj na pletení jiné velikosti stejného typu punčochových kalhot. Použitím počítače dojde k značnému snížení spotřeby lidské práce a urychlení celého výrobního cyklu.

3.5. Návrh blokového schématu řízení výroby punčochových kalhot počítačem.

Obr. 36



IV. TECHNICKO - EKONOMICKÉ
ZHODNOCENÍ

4. Technicko-ekonomické zhodnocení jednotlivých technologií výroby punčochových kalhot z jednoho kusu

Při technicko-ekonomickém zhodnocení navržené technologie výroby punčochových kalhot z jednoho kusu jsem se nejvíce zajímal porovnáváním způsobů pletení punčochových kalhot, hlavně pokud se týká spotřeby času na úpletení jednoho kusu a obtížnosti technického řešení výroby.

Při porovnávání rychlosti pletení rozebíráme výrobky pletené klasickou technologií s uzavřenou špičkou, punčochové kalhoty typu Complet, způsob pletení navrhovaný pracovníky k.p. Elitex v Třebíči a vlastní navrhovaný způsob výroby punčochových kalhot.

Každý výrobek jsem si rozdělil na určitá pásma podle pletení a porovnával jsem rychlosti pletení těchto částí.

Pro stanovení času pletení jednotlivých výrobků jsem si zvolil tyto předpoklady:

Stroje, na kterých jsou všechny typy punčochových kalhot dělány, mají stejný počet systémů (čtyři).

Základní otáčky strojů: 6,67 ot./s (400 ot./min.)

Otáčky při zesilování: 3,33 ot./s (200 ot./min.)

Otáčky při záměnách: 1,67 ot./s (100 ot./min.)

Úplety mají pokud možno stejný počet řádků v jednotlivých částech, liší se počtem záměn.

4.1. Technicko-ekonomické zhodnocení jednotlivých způsobů pletení.

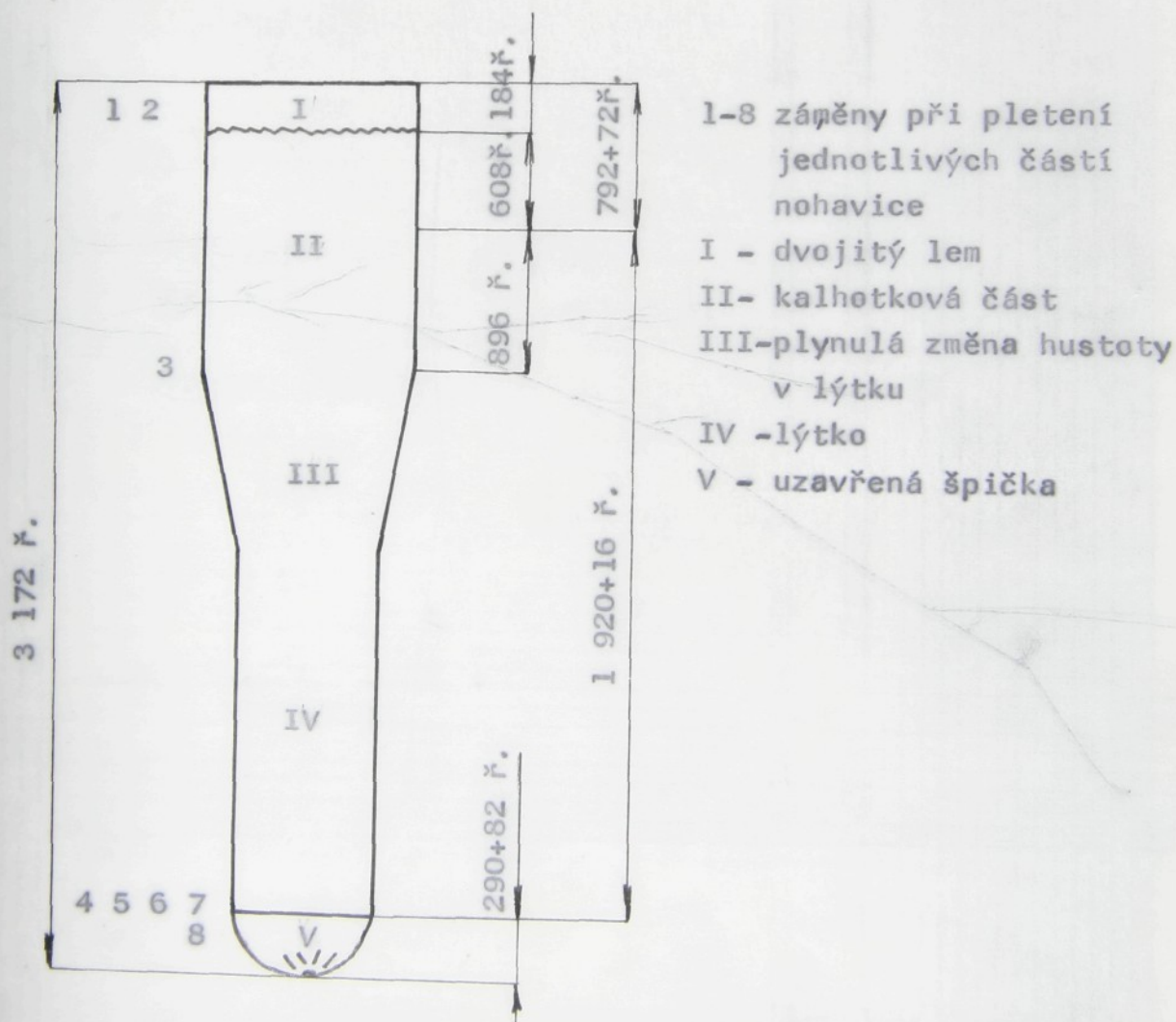
4.1.1. Způsob pletení punčochových kalhot ze dvou dílů.

Při klasické výrobě punčochových kalhot se plete každá nohavice zvlášť s uzavřenou špičkou, načež se obě části sešívají při současném rozřezávání od jednoho okraje k druhému.

Proto se zde zabývám pouze pletením jedné nohavice.

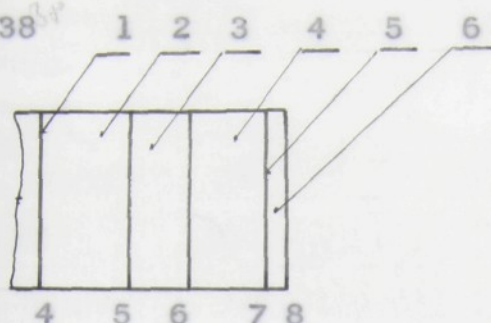
Počty řádků a umístění záměn na jedné nohavici.

Obr. 37



Rozpracovaná špička

Obr. 38



- 1 - záchyt
- 2 - pleteno materiálem 4,44 tex
- 3 - pleteno materiálem 2,22 tex
- 4 - pleteno materiálem 4,44tex
- 5 - převěšení
- 6 - zakončení

Tabulka vyjadřující závislost těchto parametrů: počtu systémů, otáček válce, řádků, otáček válce za 60 vteřin a času v jednotlivých částech úpletu.

s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky válce za 60 s	čas ple- tení v s.
1	start	8	8	100	4,20
4	kalhotková část	196	784	200	58,80
4	horní lýtko	224	896	400	33,60
4	spodní lýtko	140	560	400	21,00
4	chodidlo	116	464	400	17,40
4	neparatelné řádky	4	16	100	2,40
1	špička	12	12	200	3,60
4	špička	64	256	200	19,20
3	neparatelné zakončení	2	6	100	1,20
-	ukončení	4	-	100	2,40
	Celkem	770	3 002	-	163,80

K řádkům úpletu je nutno připočítat ještě řádky, ve kterých se provádějí jednotlivé záměny.

Tabulka záměn.

č.zá- měny	s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky válce za 60s	čas pletení / s /
1	1	záchyt	8	8	100	4,20
2	4	převěšení a tvorba kalhotek	16	64	100	9,60
3	4	lýtko	4	16	100	2,40
4	3	špice	8	24	100	4,80
5	1	špice	2	2	100	1,20
6	4	špice	2	8	100	1,20
7	4	překroucení a přenášení	8	32	100	4,80
8	4	neparat.zakončení	4	16	100	2,40
		Celkem	52	170	-	30,60

Po sečtení hodnot z obou tabulek dostáváme tyto výsledky.

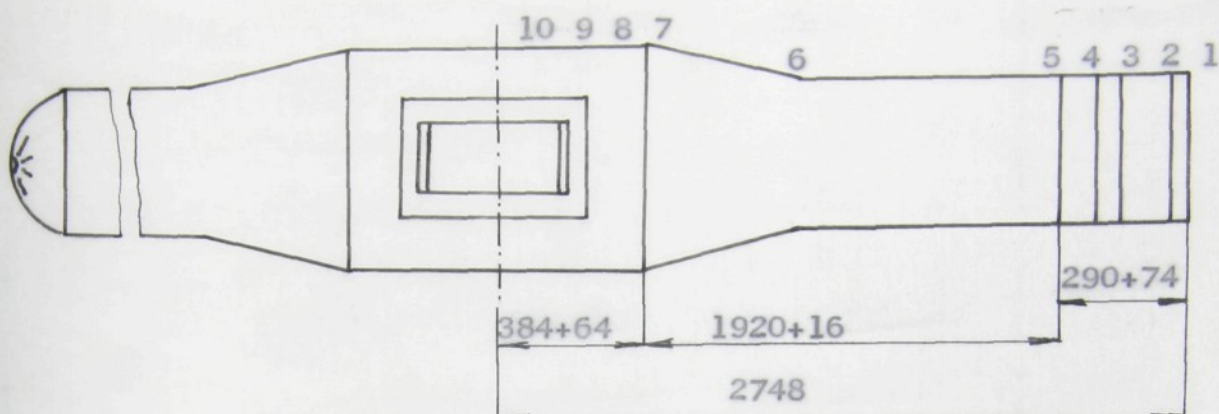
Na část úpletu	otáčky válce	řádky	čas ple- tení /s/
Na jednu nohavici	822	3 172	194,40
Na celé punčochové kalhoty	1 644	6 342	388,80

Při pletení punčochových kalhot tímto způsobem potřebuje tedy pletací stroj k upletení obou částí výrobku 388,80 s.

Při účinnosti stroje 90 % je tedy pletací stroj schopen vyrobit za jednu hodinu 8,33 kusů punčochových kalhot.

4.1.2. Výroba punčochových kalhot způsobem "COMPLET".

obr. 39



Pro větší názornost umístění záměn jsem nakreslil jednu špičku rozevřenou.

s	Činnost	otáčky válce	řádky	n	čas /s/
1	start	8	8	100	4,20
3	neparatelné zakončení	2	6	100	1,20
4	špička	64	256	200	19,20
1	špička	12	12	200	3,60
4	neparatelné řádky	4	16	100	2,40
4	chodidlo	116	464	400	17,40
4	spodní lýtko	140	560	400	21,00
4	horní lýtko	224	896	400	33,60
4	kalhotková část	96	384	200	28,80
	celkem	666	2 602	-	131,40

s - systémy

n - počet otáček válce za minutu

Tabulka vyjadřuje čas a počty řádků potřebné pro vytvoření 1/2 úpletu.

Č. zá- měny	s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky válce za 60s	čas pletení / s /
1	1	záchyt	8,	8	100	4,20
2	3	špice	8	24	100	4,80
3	1	špice	2	2	100	1,20
4	4	špice	2	8	100	1,20
5	4	překroucení a přenášení	8	32	100	4,80
6	4	lýtko	4	16	100	2,40
7	4	kalhotková část	4	16	100	2,40
8	4	zesilování elastomerem	4	16	100	2,40
9	4	zakončení před otvorem	4	16	100	2,40
10	4	zakončeno, shozeno 1/4 jehel	4	16	100	2,40
		Celkem	48	154	-	28,20

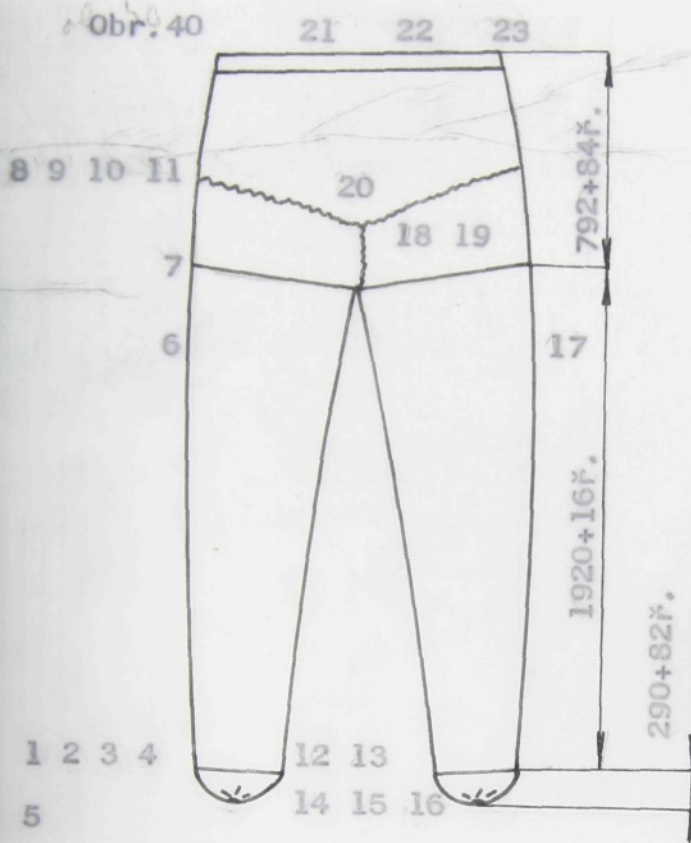
Po sečtení výsledků dostaneme tyto hodnoty:

Na část úpletu	otáčky válce	řádky	čas ple- tení / s /
Na jednu polovinu úpletu	714	2 756	159,60
Na celé punčochové kalhoty	1428	5 512	319,20

Při účinnosti stroje 90 % je tedy stroj schopen uplést za jednu hodinu 10,15 hotových punčochových kalhot.

4.1.3. Československý způsob pletení punčochových kalhot
navrhovaný pracovníky k.p. Elitex v Třebíči

Kóty na nákresu značí počty řádků v jednotlivých částech úpletu.



1-23 záměny při výrobě úpletu

Počty řádků a potřebné časy při pletení jednotlivých částí punčochových kalhot, jakož i záměn, jsem seřadil do následujících tabulek.

V místech provádění záměn má stroj pouze záměnné otáčky.

Tabulka pletení jednotlivých částí úpletu.

s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky za 60s	čas ple- tení/s/
1	start	8	8	100	4,20
3	neparatelné zakončení	2	6	100	1,20
4	špička	64	256	200	19,20
1	špička	12	12	200	3,60
4	neparatelné řádky	4	16	100	2,40
4	chodidlo	116	464	400	17,40
4	spodní lýtko	140	560	400	21,00
4	horní lýtko	224	896	400	33,60
3	neparatelné zakončení	2	6	100	1,20
4	špička	64	256	200	19,20
1	špička	12	12	200	3,60
4	neparatelné řádky	4	16	100	2,40
4	chodidlo	116	464	400	17,40
4	spodní lýtko	140	460	400	21,00
4	horní lýtko	224	896	400	33,60
4	kalhotková část	192	792	200	70,00
	Celkem	1 324	5 120	-	271,00

Stroj potřebuje na upletení všech částí punčochových kalhot 271 s. K tomuto času však musíme ještě přičíst časy, při kterých se na stroji provádějí jednotlivé záměny. Tyto časy záměn jsem seřadil do následující tabulky.

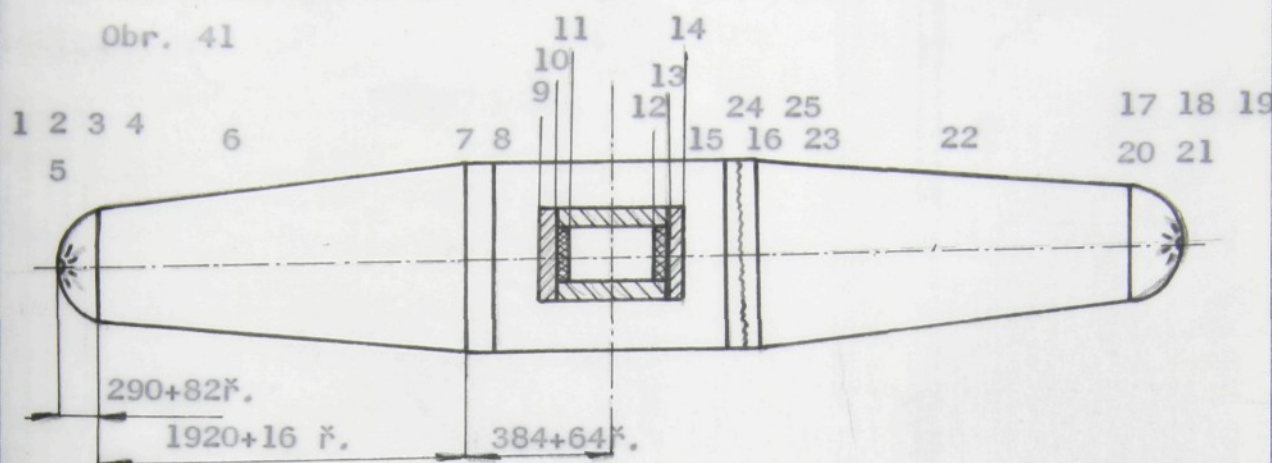
Tabulka záměn

Č. zá- měny	s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky za 60s	čas ple- tení/s/
1	1	záchyť	8	8	100	4,20
2	3	špice	8	24	100	4,80
3	1	špice	2	2	100	1,20
4	4	špice	2	8	100	1,20
5	4	překroucení a přenášení	8	32	100	4,80
6	4	lýtko	4	16	100	2,40
7	4	záměna vodičů na kalhotkovou část	22	8	100	1,20
8	0	převod oček do přidržovací roviny	8	8	100	4,80
9	1	záchyť	8	8	100	4,80
10	0	překlopení	4	4	100	2,40
11	1	přenesení na jehly	4	4	100	2,40
12	1	záchyť	8	8	100	4,20
13	3	špice	8	24	100	4,80
14	1	špice	2	2	100	1,20
15	4	špice	2	8	100	1,20
16	4	překroucení a přenesení	8	32	100	4,80
17	4	lýtko	4	16	100	2,40
18	2	spojení v rozkroku, zakončení	8	16	100	4,80
19	1	shození	4	4	100	2,40
20	0	převod oček nahoru	8	8	100	4,80
21	4	záchyť	2	8	100	1,20
22	4	převěšení	2	8	100	1,20
23	4	zakončení, shození	2	8	100	1,20
		Celkem	112	248	-	68,40

Po sečtení výsledků dostaneme výslednou hodnotu času pletení jednoho kusu 339,40 s.

Při 90 %-ní účinnosti stroje je to 9,55 kusů punčochových kalhot za hodinu.

4.1.4 Rozbor pletení punčochových kalhot z jednoho kusu
dle mnou navrhovaného způsobu.



1 - 25 záměny v jednotlivých částech úpletu.

Tabulka pletení jednotlivých částí pro jednu polovinu úpletu

s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky za 60s	čas ple- tení /s/
1	start	8	8	100	4,20
3	neparatelné zakončení	2	6	100	1,20
4	špička	64	256	200	19,20
1	špička	12	12	200	3,60
4	neparatelné řádky	4	16	100	2,40
4	chodidlo	116	464	400	17,40
4	spodní lýtko	140	560	400	21,00
4	horní lýtko	224	896	400	33,60
4	kalhotková část	96	384	200	28,80
	Celkem na 1/2 úpletu	666	2602	-	131,40
	Celkem na punčochové kalhoty	1 332	5204	-	262,80

K těmto hodnotám musíme však ještě přičíst údaje získané z rozboru počtu záměn na jedny punčochové kalhoty .

Tabulka záměn pro celý úplet.

Č. záměny	s	činnost	otáčky válce	řádky	otáčky za 60s	čas ple-tení /s/
1	1	záchyt	8	8	100	4,20
2	3	špice	8	24	100	4,80
3	1	špice	2	2	100	1,20
4	4	špice	2	8	100	1,20
5	4	překroucení a přenesení	8	32	100	4,80
6	4	lýtko	4	16	100	2,40
7	4	kalhotková část	4	16	100	2,40
8	4	vazby v kalhotové části	4	16	100	2,40
9	4	do zesilování gumou	4	16	100	2,40
10	4	zakroucení před otvorem	4	16	100	2,40
11	4	zakončení, shozeně z 1/4 jehel	4	16	100	2,40
12	4	začátek, zapnutí 1/4 jehel	4	16	100	2,40
13	4	začátek vklád.gumy	4	16	100	2,40
14	4	do kalhotek	4	16	100	2,40
15	4	hladká vazba v zesilování	4	16	100	2,40
16	0	převedení dolů	8	8	100	4,20
17	1	záchyt	8	8	100	4,20
18	3	špice	8	24	100	4,80
19	1	špice	2	2	100	1,20
20	4	špice	2	8	100	1,20
21	4	překroucení a přenesení	8	32	100	4,80
22	4	lýtko	4	16	100	2,40
23	4	hladká vazba v zesilování	4	16	100	2,40
24	4	spojením obou částí	4	16	100	2,40
25	4	zakončení spojení	4	16	100	2,40
		Celkem na punčochové kalhoty	112	348	-	70,20

Po sečtení všech hodnot dostaneme výsledný čas pro výrobu jednoho kusu punčochových kalhot 333,00 s.

Při předpokládané 90%-ní účinnosti pletení je to 9,72 punčochových kalhot za hodinu.

4.1.5. Porovnávání časů a obtížnosti provedení mezi jednotlivými způsoby výroby punčochových kalhot.

V této části diplomové práce se snažím porovnat jednotlivé způsoby pletení a vybrat z nich ten, který by byl pro československé podniky nejvýhodnější.

Protože jsem volil počty řádků v jednotlivých částech úpletů stejné, je možné mezi sebou jednotlivé hodnoty porovnávat.

Pro názornost jsem získané a vypočtené parametry seřadil do následujících tabulek.

Tabulky udávající množství jednotlivých parametrů pro upletení jednoho kusu punčochových kalhot.

Činnost		Klasický způsob	Čs. způsob-Třebíč
Otáčky válce		1 644	1 436
Počet řádků		6 342	5 368
Počet otáček válce při	100/60s	132	132
	200/60s	544	344
	400/60s	1 100	960
Čas pletení /s/		388,80	339,40
Počet záměn		16	23

	COMPLET	mnou navrhovaný způsob
otáčky válce	1 428	1 444
počet řádků	5 512	5 552
počet otáček válce při		
100/60s	124	126
200/60s	344	344
400/60s	960	974
čas pletení /s/	319,20	333,00
počet záměn	20	25

Z tabulek je vidět, že všechny tři technologie výroby punčochových kalhot z jednoho kusu předčí co do času pletení výrobu punčochových kalhot ze dvou dílů.

Nejvýhodnějším způsobem výroby jednokusových punčochových kalhot je technologie COMPLET, která vykazuje při malém počtu záměn nízký čas pletení 319,20 s, což činí při 90%-ní účinnosti pletení 10,15 punčochových kalhot za hodinu.

Bohužel však s využitím této zahraniční licence Pretty Polly jsou spojeny dva různé způsoby úhrady licenčních poplatků, a to:

- jednorázový licenční poplatek 9 600 švýcarských franků za každý vyrobený stroj,
- jednorázový licenční poplatek 275 švýcarských franků vztahujících se na každý vyrobený stroj a 0,129 švýcarských franků za každých 12 kusů vyrobených punčochových kalhot, které by hradil výrobce punčochového zboží.

Vzhledem k těmto vysokoým licenčním poplatkům doporučuji vybrat můj navrhovaný způsob pletení. Tento způsob je sice časově náročnější, ale dá se plést na stávajících strojích, na kterých by se provedla úprava řídícího zařízení a odtahu druhé nohavice.

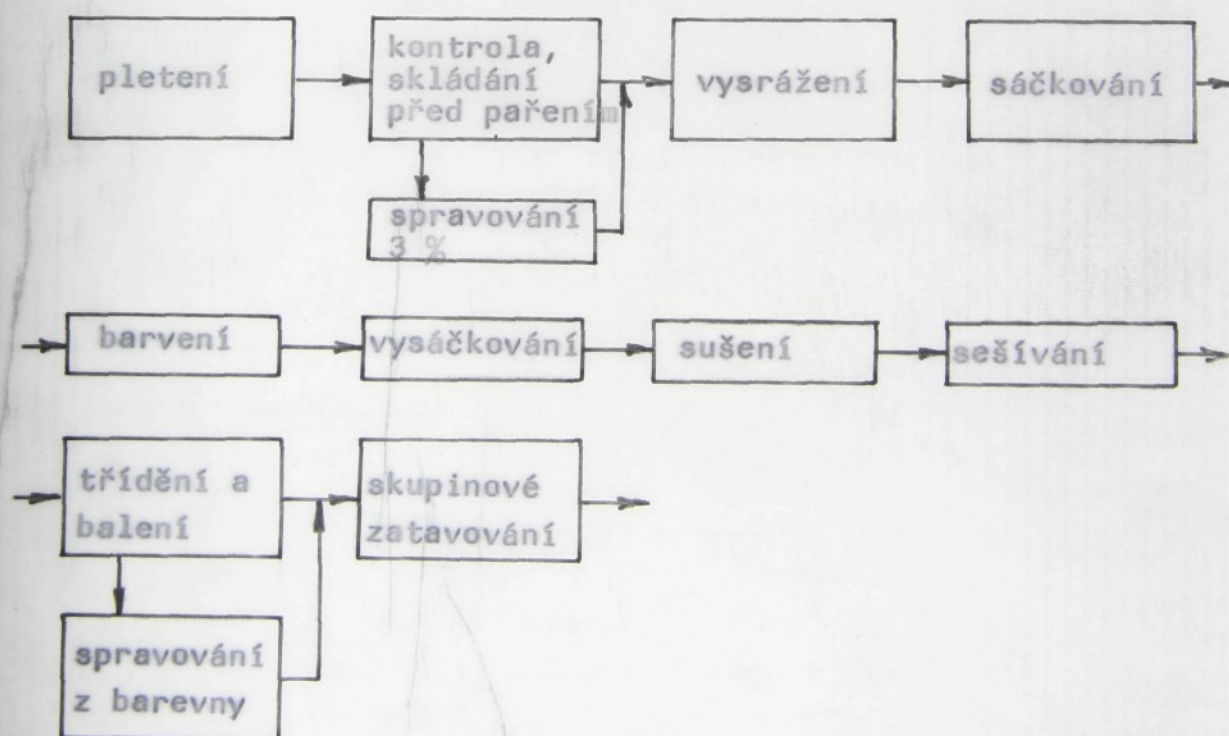
Oproti dosavadní výrobě punčochových kalhot by tento způsob vykazoval úsporu 14,35 % strojového času. Přičemž se celý výrobek plete pouze na jednom stroji.

4.2. Technicko-ekonomické zhodnocení výroby punčochových kalhot z jednoho kusu a klasických punčochových kalhot.

Protože v zásadě všechny další operace, kromě pletení, jsou u jednodílných punčochových kalhot stejné, porovnáváme pouze výrobu klasickou technologií a obecně technologií pletení jednokusových punčochových kalhot.

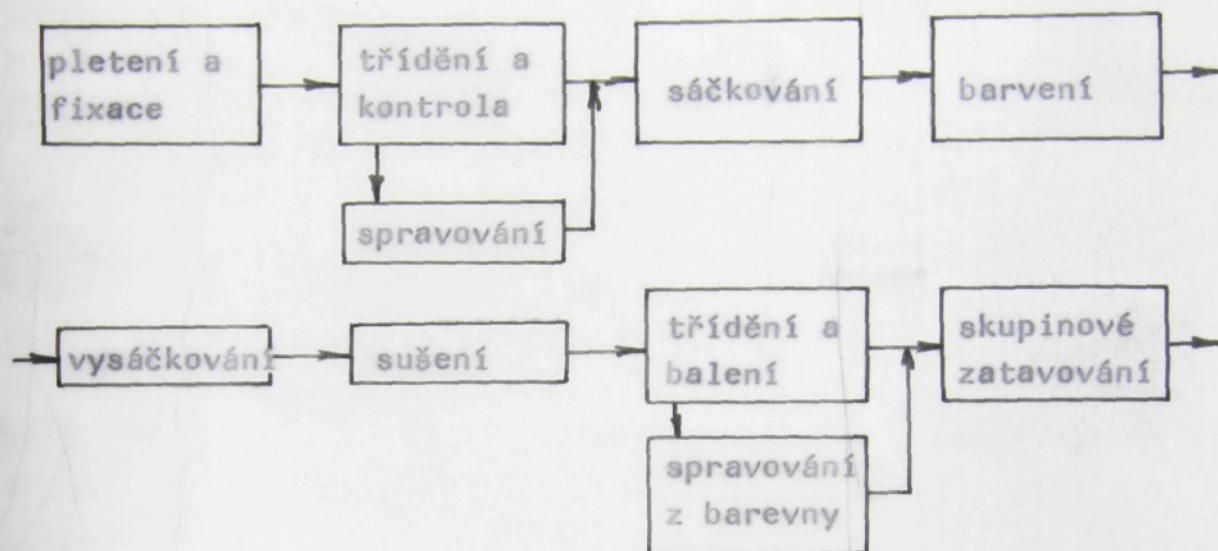
Podíváme se na bloková schémata výroby klasickým způsobem a způsobem výroby z jednoho kusu.

Stávající technologie - blokové schéma.



Blokové schéma výroby jednokusových punčochových kalhot na stávajícím strojovém vybavení.

Obr. 43



Porovnáme-li obě bloková schémata, vidíme, že při použití výroby punčochových kalhot z jednoho kusu nám odpadají některé operace. Hlavně sešívání sedů je nákladná operace s velkým množstvím namáhavé jednotvárné konfekční práce, na kterou se v budoucnu budou špatně získávat pracovníci. Připojením fixačního zařízení "Hot box" firmy Solis odpadá další pracovní operace. Zmenšením počtu operací ve výrobním procesu dojde také k snížení rozpracovanosti výroby.

4.3. Porovnání normočasů jednotlivých způsobů výroby punčochových kalhot

Z údajů, které jsem zjistil v n.p. Elite ve Varnsdorfu, jsem si napsal a vypočetl normočasy jednotlivých operací výroby punčochových kalhot, ať již klasickým způsobem nebo tvorbou jednokusových výrobků.

Normočas - spotřeba živé práce na provedení jedné nebo skupiny operací.

Pro stanovení porovnatelných normočasů jsem vycházel z předpokladu, že jedna pletařka u všech způsobů obslouží stejný počet strojů 18.

Tabulka normočasů pro výrobu klasických punčochových kalhot.

Operace	Normočas / s /
pletení do pytlů	26,96
kontrola, spravování, paření, skládání	54,36
sáčkování pro barvení	5,04
barvení na bubnové barvičce	2,64
vysáčkování a sušení v tune- lové sušičce	12,30
sešívání sedů s rozřezem na stroji Rimoldi	36,48
třídění a balení	29,16
třídění oprav 3,5 % a přebarvení 2%	0,66
spravování oprav 3,5 %	2,82
zatavování do skupin po 10 do balíčků	3,18
Celkem	173,60

Při výrobě jednokusových punčochových kalhot se nám mění normočasy pletení a vypadává nám časově náročná operace šití sedů. Proto dále uvádím jen tabulku normočasů pletení a výsledné normočasy celé výroby u jednotlivých způsobů.

Tabulka normo času pletení.

Způsob pletení	normočas / s /
COMPLET	22,320
čs. způsob z Třebíče	23,760
navrhovaný způsob	23,244
klasický způsob	26,960

Tabulka výsledného normo času celé výroby.

Způsob výroby	normočas / s /
COMPLET	132,48
čs. způsob z Třebíče	133,92
navrhovaný způsob	133,40
klasický způsob	173,60

Z tabulky výsledných normo časů celé výroby je vidět, že použití způsobu výroby punčochových kalhot z jednoho kusu místo klasické výroby přinese úsporu normo času na jeden kus přibližně o 23 %.

Rozdíly v normočasech u jednotlivých způsobů pletení punčochových kalhot nejsou tak značné. Rozdíly však zde jsou při porovnání obtížnosti provedení jednotlivých způsobů. Tak např. konstrukce překlápěcího půltalířku je velmi obtížná. Celé zařízení je komplikované s velkým požadavkem na přesnost výroby. Má však tu výhodu, že punčochové kalhoty podle něho vytvořené mají libovlonou délku sedu, což připouští použití těchto výrobků u velkých velikostí.

Můj navrhovaný způsob je po konstrukční stránce jednodušší. Avšak každá nohavice výrobku je obrácena na jinou stranu. Obrácení by nemělo být na závalu běžnému nošení. Z porovnání způsobu pletení punčochových kalhot jasně vyplývá, že tvorba jednokusových punčochových kalhot je pro výrobu daleko výhodnější, než stávající způsob sešívání punčochových kalhot z několika kusů.

Při praktickém zavádění strojů do závodů stoupnou částečně odpisy z jednotlivých strojů. Musíme si však uvědomit, že zavedení technologie výroby jednokusových punčochových kalhot nám odpadne značné množství živé práce, na kterou se nám v budoucnu budou velmi obtížně shánět pracovníci. Zároveň tak bude proveden další krok k vyšší mechanizaci výroby, která by měla v dalším období vyústit v plně automatizovaný provoz.

V. Z á v ě r

Úkolem diplomové práce bylo navrhnout československý způsob výroby punčochových kalhot z jednoho kusu a porovnat jej se zahraniční výrobou "COMPLET".

Z časového rozboru pletení výrobku pomocí obou způsobů vyplývá, že zahraniční způsob výroby punčochových kalhot z jednoho kusu je rychlejší a má menší nároky na složitost řídicího ústrojí a stroje, než jaké mají oba dva československé způsoby. Avšak vzhledem k vysokým licenčním poplatkům, které firma Pretty Polly za svůj způsob požaduje, je třeba zvážit možnosti odbytu případných našich strojů a cenu, za kterou jsme schopni stroj vyrobit.

Z porovnání klasické výroby punčochových kalhot a výroby z jednoho kusu je zřejmé, jaké výhody nese výroba jednokusových kalhot. Jejím zavedením dojde ke značné úspoře přímých mezd, a tedy i pracovníků. Zároveň zde budou větší možnosti automatizace a menší spotřeba místa na závodech.

Při použití materiálů barvených ve hmotě, můžeme ze stroje dostávat hotové výrobky, které kromě zabalení nebudou již potřebovat žádné jiné pracovní operace. Absolutní odstranění všech švů a výborná anatomická přizpůsobivost zaručují dosud nedosažené pohodlí při nošení.

Hlubší ekonomický rozbor jsem neprovedl, protože nebylo možno zajistit přesné výrobní náklady na jednotlivé typy strojů ani dílenské sazby u některé ze zahraničních firem vyrábějících punčochové kalhoty typu "COMPLET". Přes všechny vzniklé nedostatky však doufám, že výsledky této diplomové práce bude možno využít při další práci na československé cestě výroby jednokusových punčochových kalhot.

Závěrem bych chtěl poděkovat pracovníkům koncernového podniku Elitex v Třebíči zvláště pak s. ing. B. Kejnorskému a ing. R. Kovářovi za odborné vedení při vypracování této diplomové práce.

VI. Seznam použité literatury

- 1) Ing. Kliment, L. - jednodílné punčochové kalhoty,
Textil č. 6/1975
- 2) Výroba punčochových kalhot v jednom kuse - Chemické
vlákno v pletářském průmyslu č. 50/1973
- 3) Pletení punčochových kalhot - Knitting Times č.23/1974
- 4) Zpravodaj TOR k.p. Elitex Třebíč č. 1-2/1975
- 5) Wirkerei - und Strickerei - Technik č. 5/1975,
str. 348 - 350
- 6) Wirkerei - und Strickerei - Technik č. 9/1975,
str. 501 - 502

Seznam používaných zkratek.

s - počet pletoucích systémů

n - otáčky válce za 60 sekund

PK- punčochové kalhoty