VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI,

NOSITELKA ŘÁDU PRÁCE,

FAKULTA TEXTILNÍ

Obor 31-12-8

technologie textilu a oděvnictví

Zaměření

tkalcovství a pletařství

Katedra tkalcovství a pletařství

Název: Racionalizace výrobního procesu ve tkalcovně kordů s možností uplatnění přídavného zařízení Unifil.

Jméno a příjmení : Jiří KOHÚT

Číslo diplomové práce: KTP - 008

Vedoucí práce: prof. Inf. Vladimír Prášil, CSc.
VŠST Hálkova 6, Liberec

Konzultant : Ing. Martin Prachař
n.p. Kordárna, Velká nad Veličkou

Rozsah práce a příloh	:	67
Počet stran	:	59
Počet příloh a tabulek	:	6
Počet obrázků	:	1
Počet výkresů	:	1
Počet modelů nebo jiných příloh	:	-

KTP/TK-PL

27.5.1981

Vysoká škola: strojní a textilní Katedra: tkalcovství a pletařství

Fakulta: Školní rok:

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Jiřího K o h ú t a

obor 31-11-8 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: RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU VE TKALCOVNĚ KORDŮ S MOŽNOSTÍ UPLATNĚNÍ PŘÍDAVNÉHO ZAŘÍZENÍ " UNIFIL"

Pokyny pro vypracování:

1) Charakterizujte současný stav výroby ve tkalcovně kordů, s přihlédnutím zejména ke zpracování materiálu pro útek. Proveďte zhodnocení současného stavu technologie a využití výrobního zařízení, specifikujte příčiny prostojů.

2) Navrhněte opatření ke snížení náročnosti na pracovní síly, prověřte možnosti použití přídavného zařízení pro automatické soukání útku " UNIFIL ".

3) Navrhněte celkovou organizaci a řízení cechu tkalcovna, zejména návrh optimální obsluhovosti stavů, řešení manipulace, proveďte měření a navrhněte optimalizaci otáček tkalcovských stavů v návaznosti na vyráběné šíře a sortimenty.

4) Případné návrhy na technické řešení doložte konstrukčními výkresy sestavy, navrhněte optimální využití proplánovaný objem výroby. Své návrhy ekonomicky zhodnoťte.

V 260/1981 T

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní záv. zkoušky, č.j. 31 727/62-II/2 ze dne 13. července 1962 Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31.8.1962 §19 zákona č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací: práci doplňte grafy, výsledky měření, konstr. návrhy a pod.

Rozsah průvodní zprávy: 60 stran

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Vladimír Prášil,CSc, VŠST - KTP

Konsultanti: Ing. Martin Prachař, Kordárna, n.p.,Velká n/Veličkou

Datum zadání diplomového úkolu: 15.9.1980

Termín odevzdání diplomové práce: 12.6.1981

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
fakulta textilního inženýrství
LIBEREC

L.S.

Vedoucí katedry

Děkan

V Liberci dne 12. září 19 80

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

v Liberci 27.5.1981

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce prof. Ing. V. Prášilovi, CSc za vedení mé práce.

Dále děkuji vedení n.p. Kordárna ve Velké nad Veličkou, které mi umožnilo provedení práce.

Především děkuji svému konzultantovi ing. M. Prachařovi, M. Halíčkovi a pracovníkům tkalcovny kordů za četné rady a připomínky.

OBSAH

	Seznam použitých zkratek	2
1.	Úvod	3
1.1.	Objem výroby	4
1.2.	Dodavatelé materiálu	5
1.3.	Hlavní odběratelé tkanin	6
1.4.	Technologické schéma výroby	6
1.5.	Technologický postup výroby	7
2.	Současný stav tkalcovny kordů	9
2.1.	Přehled vyráběného sortimentu	11
2.2.	Zhodnocení práce tkadleny	12
2.3.	Zhodnocení vyvazování	14
2.4.	Manipulace s osnovními vály	15
2.5.	Manipulace s útkovými cívkami	18
2.6.	Seřizování, mazání a čistění stavu	18
2.7.	Využití tkalcovských stavů	19
3.	Přípravna útku	20
4.	Navrhovaný stav tkaní kordů	22
5.	Tkalcovna kordů - hala IV.	23
6.	Útkový soukací automat Unifil	25
7.	Teorie výpočtu optimální obsluhovosti dle nákl.	29
8.	Výpočet optimální obsluhovosti	35
9.	Výpočet pomocných kriterií pro opt. obsluhy	43
10.	Určení optimální obsluhovosti	48
11.	Výpočet potřeb na plán 1981	50
12.	Úspora pracovních sil	52
13.	Návrh seřizování v hale I.	53
14.	Návrh organizace řízení cechu tkalcovna	54
15.	Další možnosti úspory pracovních sil	56
16.	Závěr	58
17.	Seznam použité literatury	59

Seznam použitých zkratek

bm - běžný metr

H - poměrná nákladnost operace

$k_{čm}$ - koeficient čekání stroje na obsluhu

$k_{čp}$ - koeficient čekání pracovníka na poruchu

k_n - koeficient nákladnosti

k_p - poměr nákladů

k_{ov} - koeficient využití strojů

k_{zc} - koeficient zaměstnanosti pracovníka

k_z - koeficient zaměstnanosti pracovníka na jednom stroji

m - počet strojů přidělených k obsluze

NMS - norma množství stroje

NMP - norma množství pracovníka

O - počet pracovníků obsluhy

O_t - teoretická obsluhovost

OVS - operativní využití strojů

PS - počet strojů

S - směnnost

sm - směna

t_{A11} - čas jednotkové práce za klidu stroje

t_{A12} - čas jednotkové práce za chodu stroje

t_{A4} - jednotkový čas automatického chodu stroje

$t_{A(m)}$ - jednotkový čas pracovníka při obsluze m strojů

$t_{mA(m)}$ - jednotkový čas stroje při obsluze m strojů

ZP - zaměstnanost pracovníka

1. Úvod

Národní podnik Kordárna ve Velké nad Veličkou byl ve svých počátcích budován na výrobu kordové tkaniny, která tvoří nosnou kostru pneumatiky. Základní surovinou pro výrobu kordů byla bavlna. Neustále vzrůstající potřeba pneumatik a nedostatek bavlněných vláken vedly v celém světě k postupnému nahrazování bavlny umělým viskózovým hedvábím.

Rozvoj automobilismu kladl stále větší požadavky na zvyšování kvality pneumatik. Proto byly do výroby zařazeny kordy z polyamidového vlákna. Kladem bylo, že v rámci rozvoje chemického průmyslu byly v ČSSR vybudovány závody na výrobu VS a PAD vláken. To umožnilo, že převážná část výroby je kryta tuzemskými surovinami.

Mimo kordové tkaniny tvoří součást hlavní výroby technické séglové tkaniny, které tvoří nosnou konstrukci pro výrobu dopravních pásů pro stavební a těžební průmysl.

Kromě hlavní výroby je v n.p. soustředěna ještě výroba vedlejší pro kordy na oplétání hadic a příze pro výztužku klínových řemenů. Dále pak v menší míře odpichovanou pryž na těsnění vodovodních armatur, pryž k výrobě elektrospotřebičů pro n.p. Tesla a pryžové hadičky pro automobilový průmysl.

Zavedením výroby velokordu se n.p. Kordárna stal monopolním výrobcem kordových tkanin v Československu.

Předpokládaný rozvoj automobilového průmyslu v nadcházejícím období klade zvýšené požadavky na objem výroby kordů.

1.1. Objem výroby

Rozvoj výroby výztužných tkanin v letech 1970 - 80.
(hodnoty brány podle skutečnosti)

rok	plánovaný objem výroby (t . 10^3)			
	kordy		ségly	celkem
	PAD (PA)	VS (UH)		
1970	3,3	8,6	1,5	13,4
1971	3,9	8,2	2,2	14,3
1972	4,8	9,1	2,1	16,0
1973	5,3	9,3	2,2	16,8
1974	5,7	9,2	2,3	17,2
1975	5,8	8,5	3,4	17,7
1976	6,4	8,6	3,9	18,9
1977	7,2	8,4	3,9	19,5
1978	7,8	8,2	4,1	20,1
1979	8,4	8,0	4,2	20,6
1980	9,0	8,0	4,2	21,2

Z tabulky je patrné, že v průběhu let začaly postupně převládat ve výrobě kordy s polyamidovými vlákny, která předčila viskózová vlákna v některých mechanicko-fyzikálních vlastnostech.

V přílohách 1. a 2. je graficky znázorněna změna objemu výroby podle tabulek.

Plán objemu výroby výztužných tkanin na léta 1981 - 85.
(plánované hodnoty jsou vzaty ze 7. 5LP)

rok	plánovaný objem výroby (t . 10^3)			
	kordy		ségly	celkem
	PAD (PA)	VS (UH)		
1981	8,0	6,1	5,0	19,0
1982	8,3	6,6	5,0	20,0
1983	8,5	6,6	5,1	20,3
1984	8,6	6,8	5,0	20,5
1985	8,8	6,9	5,0	20,8

1.2. Dodavatelé materiálu

Tuzemští dodavatelé:

- Severočeské chemické závody n.p. Lovosice (VS)
- Chemlon n.p. Humenné (PAD)
- Benar n.p. Litvínov (ba)

Zahraniční dodavatelé:

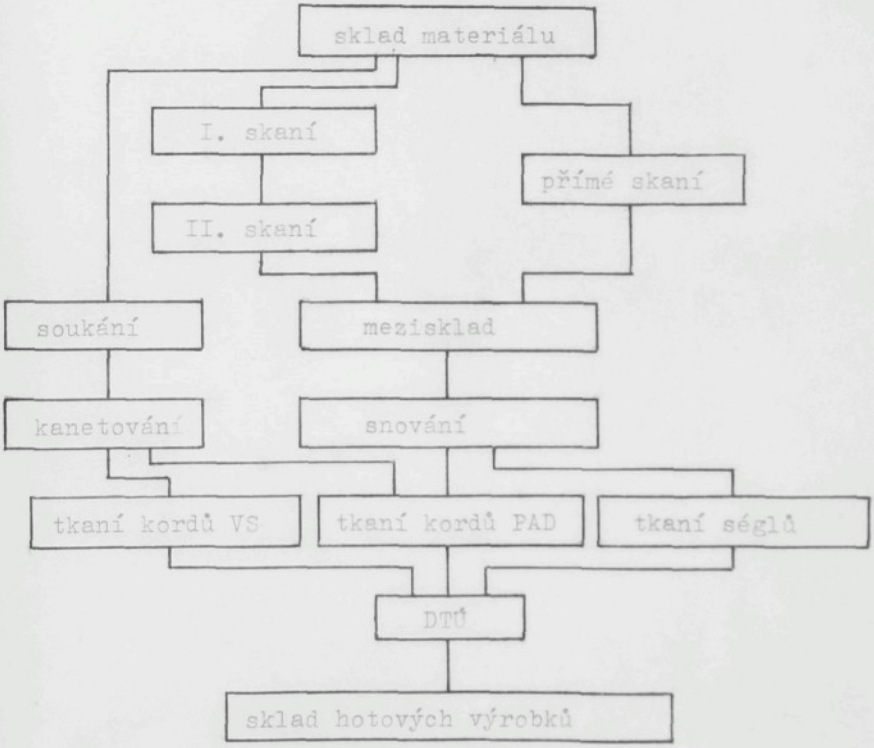
- SSSR (VS)
- Japonsko (PAD)

Ze Sovětského svazu se dováží viskózové vlákno jemnosti Tden = 1650 (den). Japonsko dodává polyamidové vlákna pod obchodními názvy: Unitika, Teijin, Toray.

1.3. Hlavní odběratelé kordových tkanin (% z objemu kordů)

Odběratel	výroba kordů	
	PAD	VS
RUBENA n.p. Náchod	0,9	10,1
MITAS n.p. Praha	33,0	14,3
G1M n.p. Půchov	39,5	27,6
NPO Rudý říjen Otrokovice	20,7	36,4
Rudý říjen n.p. Gottwaldov	4,3	9,6
EXPORT	1,7	2,0

1.4. Technologické schéma výroby



1.5. Technologický postup výroby

Materiál je umístěn v centrálním skladu, odkud se podle potřeby naváží do vybalovacích prostorů - vybaloven. K manipulaci slouží vysokozdvižné akumulační vozíky a pro mezihalovou dopravu se používají nákladní automobily. Po vybalení je materiál navážen ručními manipulačními vozíky ke skacím strojům. Podle typů strojů se provádí skaní v jedné etapě (přímoskací stroje DT - 2,3 a SJ - 1,2) nebo se rozpadá na první skaní - jednoduchá příze a druhé skaní - dvojmoskanná příze (převážně stroje SKP - 225 - K).

Naskaný materiál se přiváží v manipulačních vozících tažených akumulačním vozíkem do snovárny nebo se naváží v paletách akumulačními vozíky. Snování je provedeno v plné šíři a částečné dostavě. Vysokozdvižným vozíkem jsou osnovní vály dopraveny ve speciálních rámech ke stavům. Dostava v osnově je při tkaní kordů 500 - 1250 nití/m a útku, který je bavlněný 50 - 100 nití/m. Útek slouží pouze k zabránění přehození osnovních nití při pogumování. Kordová tkanina se vyznačuje vysokou pevností ve směru osnovy a velmi nízkou ve směru útku. Tká se v plátnové vazbě. Pro některé druhy sortimentu se ještě používá tkaní přímo z cívečnice.

Séglové tkaniny se vyznačují vysokou pevností jak ve směru osnovy tak i ve směru útku. Dostava v osnově je shodná, provázání je v plátnu nebo ve vazbě čtyřvazného kepru (většinou cirkas).

Kordové i séglové tkaniny jsou impregnovány v centrálním impregnačním zařízení. Doprava je opět akumulačními vozíky. Impregnací se zvyšuje přílnavost tkaniny k pryži při pogumování.

U materiálu z polyamidu se provádí dodatečná tepelná úprava - DTÚ, která spočívá v protahování osnovních nití za teploty blízké bodu tání polyamidu. DTÚ je nezbytná pro zajištění tepelné stability kordů a séglů. Zamezí se tím rozměrovým změnám vlivem teploty při pogumování a tím se snižuje možnost oddělení jednotlivých textilních vložek v pneumatikách nebo dopravních pásech.

Finální zboží se balí do papíru a fólie z PVC a odváží se do skladů hotových výrobků.

2. Současný stav tkalcovny kordů

Tkalcovna je vybavena člunkovými tkalcovskými stavy typu UTAS. Probíhá postupná montáž soukacích jednotek Unifil na stavy.

Osvětlení pracoviště je přirozené světlíky a umělé elektrické. Větrání je přirozené dveřmi a světlíky a nucené - výměna vzduchu je prováděna odsáváním vzduchotechnikou.

Stavy obsluhuje 35 pracovníků ve třísměnném provozu. Zařazeni jsou v úkolové mzdě v 5. třídě TKK. Hodinová mzda, včetně prémií (45%), plnění norem a nočního příplatku činí 13,00 Kčs/hod.

V hale je instalováno 74 stavů pracovní šíře 175 cm speciálně upravených pro tkaní kordů. Stav UTAS II EMS je určen pro výrobu středně těžkých tkanin. Elektromagnetická spojka a brzda (EMS) na stavu umožňuje dosažení vyšších výkonů a usnadnění obsluhy. Brzda této pohonné jednotky pracuje účinně a přesně. Zastavení stavu se děje v předem nastavených pracovních polohách, které umožňují přímé zpuštění stroje bez dodatečného natáčení. Stav je vybaven vačkovým prošlupním ústrojím pro tkaní plátnové vazby.

Automatický stav UTAS (Týniště nad Orlicí) je pokračováním vývoje osvědčeného univerzálního typu ES, který v současné době v n.p. Kordárna nahrazuje.

V tkalcovně kordů v hale I byly zrušeny impregnační komory připojené přímo ke stavu, nadále se pokračuje jen ve tkaní režných kordů a mimo stav se provádí dodatečná tepelná úprava (DTÚ).

Tkadlena vykonává tyto činnosti:

- kontroluje chod stavu
- manipuluje s kanetami a doplňuje je do zásobníků na stavech
- odstraňuje přetrhy v osnově
- provádí odstranění přetrhů v cívečnici při tkaní z cívek a přetrhů ve válu
- odstraňuje přetrhy útku
- tká koncový a začáteční pás
- tká zkušební pás
- snímá a balí balík, označuje jej
- připravuje prázdné válečky
- připravuje veškerý balící materiál

Správný chod strojů udržují seřizovači tkalcovských stavů. Za kvalitní navázání osnov jak z válů tak z cívek odpovídá určená skupina pracovnic. Tyto pracovnice po navázání osnov spolupracují s tkadlenou při zajíždění nové osnovy.

Ve stejné hale je umístěno 8 snovadel STAINS. Při snování materiálu z přímo skacích strojů se používá tangenciálního odtahu. Výměna cívek se provádí v celé cívečnici najednou, snovací stroj stojí. Konce se navazují. Při snování materiálu z prstencových skacích strojů SKP se používá axiálního odtahu a nepřetržitého vývazu. Konce nití se našívají. Snová se v plné šíři a částečné dostavě.

U některých druhů sortimentu se používá tkaní přímo z cívečnice.

S osnovními a zbožovými vály manipuluje určený pracovník pomocí akumulačního vozíku. Manipulace s útkem se provádí ručními vozíky v přepravních bedničkách.

2.1. Přehled vyráběného sortimentu

č.	materiál				bm . 10^3	bm sm^{-1} str^{-1}
1	184	1x2	420x400	D 650/60	1190	984
2			450x420	D 810/80	893	642
3		1x3	450x400	D 782/80	637	642
4	188	1x2	335x330	D1050/80	2612	730
5				D 700/80	3467	749
6				D 950/80	3296	730
7			510x510	D 950/100	386	663
8	122	1x2	560x560	D1250/70	1720	834
9				D1150/60	1388	845
10				D1150/60	692	952
11				D 850/60	382	963
12	184	1x2	410x350	D1050/60	387	984
13			420x400	D1050/60	458	963
14				D 850/60	966	963
15				D 750/60	149	984
16				D 650/60	18	984
17				D1150/80	265	730
18				D1000/60	2627	963
19				D 950/60	419	693
20	224	1x2	200x260	D 650/80	1032	770
21			330x390	D 800/70	142	845
22	140	1x2	390x390	D 110/80	1142	717
23				D1100/80	461	780
24				D1100/80	1785	780
25			410x410	D1150/90	40	642
26				D 850/90	13	652
27	94	1x	470	D1150/130	1364	375
28	94	1x2	470x470	D1050/60	136	749
29				D 950/60	83	813
30				D 650/80	1307	770
	celkem				30541	prům. = 784

2.2. Zhodnocení práce tkadleny

Rozdělení časů při tkaní kordů bez Unifilu

Tabulka znázorňuje, kolika procenty se podílí jednotlivé úkony na práci tkadleny. Časy jsou uspořádány sestupně podle délky trvání.

pochůzky a pozorování	30,498
přetržené niti v osnově, oprava tkaniny	24,254
doplňování a chystání kanet	13,626
opravy a čištění člunku ve stroji	12,199
balení včetně chystání pro balení	10,186
nepřítomnost	2,758
zajíždění po navázání z nových válů	2,097
tkaní uprostřed a na konci válu, výměna válu	1,254
služební hovor	1,048
čištění kolem stroje v průběhu směny	0,965

Pochůzky a pozorování

Čas, který tvoří téměř jednu třetinu času veškeré činnosti. Je dán normativem podle teorie hromadné obsluhy. Jeho velikost je závislá na době zbylých prací tkadleny za chodu a klidu stroje.

Přetržení niti v osnově, oprava tkaniny

Velikost tohoto času je dána kvalitou materiálu a kvalitou skaní a snování (hlavně kvalitou navázání).

Doplňování a chystání kanet

Automatická bubnová výměna útkových cívek ve člunku si vyžaduje ruční doplňování kanet, což váže poměrně velký čas práce tkadleny nebo vyžaduje zavedení pracovníka, určeného pro toto doplňování. Technologie si vyžaduje soukárnu útku a v současné době se od ní upouští. Zavádí se neortodoxní tkaní z křížových cívek nebo útkové soukací automaty přímo na člunkovém stavu (Unifil - USA, Autospola - Itálie).

Opravy a čištění člunku ve stroji

Velikost času je ovlivněna přetrhovostí útku, která je dána kvalitou materiálu, kvalitou soukání a také klimatickými podmínkami při zpracování (tkaní bavlny).

Balení včetně chystání pro balení

Čas je dán normativem a četností na jednotku produkce. Za každým stavem jsou kovové sáně, na které tkadlena před dojetím balíku nachystá balící materiál: - nitě na převázání
- balící papír
- PE fólie

Po dojetí kusu vykoulí balík na balící materiál na sáních, zabalí jej a převáže. Založí balící papír na čelech balíku, Zajistí mezikružím z lisovaného papíru a opět převáže. Obal chrání materiál při skladování a přepravě k lince DTÚ. Nevýhodou je poměrně složitá technologie balení a nevratnost obalového materiálu, což zvyšuje náklady na výrobu.

Zajíždění po navázání z nových válů

Čas ovlivňuje četnost výskytu a kvalita navázání. V současné době je kvalita navázání špatná.

2.3. Zhodnocení vyvazování

Vyvazování se provádí v převážné míře z osnovních válů, v menší míře z cívek skacích strojů Hacoba a Platt, tkaní přímo z cívečnice. Navazování provádí ručně určené pracovnice. Nezajištění včasné výměny osnov zapříčiňuje v současné době zmenšení využití strojů v průměru o 8%, což vede ke snížení výrobnosti strojů a tím ke zvyšující se směnnosti.

Neatraktivnost u navazování osnov je mimo jiné dána neobjektivností a tvrdostí stávajících výkonových norem. Nereálnost výkonových norem vede také ke zkreslování evidence o odvedeném výkonu a má negativní vliv na plánovací a dispečerskou práci.

Výkonové normy u vyvazování

druh tkaní	výkonová norma (nití/směnu/prac.)		
	stávající	navržená	
		bez zajetí	se zajetím
	A	B	C
z osn. válů	1950	1820	1650
z cív. Hacoba	1100	790	710
z cív. Platt	1450	912	820

Návrh C uvažuje převedení práce tkadledleny se zajížděním stavů na vyvazovačky.

Realizování navrženého snížení norem se promítne do vyšší potřeby vyvazovaček. Z následující tabulky je však patrné, že zvýšení počtu vyvazovaček, hlavně u varianty B, je nevýrazné.

druh tkaní	vyvázaných nití (tis ks/rok)	potřeba pracovníků		
		A	B	C
z válů	2 631	6,13	6,57	7,24
Hacoba	216	0,89	1,24	1,38
Platt	396	1,24	1,97	2,19
celkem	3 243	8,26	9,78	10,81

2.4. Manipulace s osnovními vály

Manipulant provádí tyto manipulační úkony:

Výměna válu u snovacího stroje

Manipulant po dojetí snovadla a po odstřižení nití osnovy odveze nasnovaný vál k vážení. Vezme paletu s prázdným osnovním válem ze skládky a připraví ji ke snovacímu stroji.

Vážení válu

Sestává se z odečítání váhy, zápisů údajů na průvodku a zapsání váhy nasnovaného válu do evidenční knihy.

Odvoz válu z váhy na skládku

Manipulant převáží zvážený osnovní vál na určenou skládku. Průměrná vzdálenost váhy od skládky je 50 metrů.

Navážení na stav

Navážení plných válů na stav provádí manipulant dle pokynů mistra nebo předáka. Průměrná vzdálenost stavu od skládky je 35 m.

Odvoz prázdných válů od stavu

Pracnost manipulace je obdobná jako u navážení na stav. Vzdálenost přepravy je však v průměru 70 metrů.

Následující tabulka udává pracnost manipulačních úkonů vypočítanou z normativů pro přepravu vysokozdvižnými vozíky a pracnost stanovenou z průměru měření:

manipulační úkon	normativ (s)	měření (s)
výměna válu u sn. stroje	143	147
vážení	47	110
odvoz z váhy na skládku	136	102
navážení na stav	132	172
odvoz od stavu	159	169

Četnost odvozu válů od snovadel je 27 (válu/směna), četnost navážení válů na stav a odvozu prázdných válů na skládku je 29 (válu/směna).

Čas potřebný na manipulaci z normativu:

Výměna válu u snování + vážení + odvoz z váhy na skládku =

= 143 + 47 + 136 = 326 (s)

Navážení na stav + odvoz prázdných válů =

= 132 + 159 = 291 (s)

Potřeba času na směnu a manipulaci z normativu =

= 326 . 27 + 291 . 29 = 17 241 (s) = 287 (min)

Stanovení spotřeby času na manipulaci z měření:

Výměna válu u snování + vážení + odvoz z váhy na skládku =

= 147 + 110 + 102 = 359 (s)

Navážení na stav + odvoz prázdných válů =

= 172 + 169 = 341 (s)

Potřeba času na směnu z měření =

= 359 . 27 + 341 . 29 = 19 582 (s) = 326 (min)

Měříme-li ve směně čas operace s vály vcelku, vyjde nám v průměru 386 (min). Tento čas je o 37% vyšší než čas stanovený normativem. Toto zvýšení způsobuje:

- špatné využití manipulanta

Příčinou jsou ztráty vlivem čekání (např. u snovadla čeká manipulant na odstřižení nití, u stavu na odstranění zbytků nesetkané osnovy) nebo vlivem špatné organizace práce (hledání válů na skládkách). Tento čas tvoří za směnu 60 (min), což představuje 11,8 (%).

- prodloužení času na jednotlivé operace

Ztrátový čas vzniká delší potřebou času na operace než je potřeba z normativu. Tento čas představuje 7,7 (%) z celkového času směny.

Ze snímku pracovního dne pak vyplývají ještě další ztráty:

- ztráty víceprací 2,41 (%)
- ztráty čekáním 3,98 (%)

Ze součtu ztrát vychází využití manipulanta 74 (%).

2.5. Manipulace s útkovými cívkami

Manipulace s útkem a s útkovými cívkami je ztížena umístěním přípravny útku v jiné pracovní hale než tkalcovna. Mezi oběma halami je umístěna železniční vlečka pro mimopodnikovou dopravu a tím i rampa hlavních skladů. Manipulant proto musí s materiálem objíždět celou výrobní halu I., čímž se značně prodlužuje čas nutných manipulací. K manipulaci slouží pracovníkovi akumulační vozík pro dopravu do mezisladu. Z mezisklad u se útek naváží ručním paletovým vozíkem ke stavům. Prázdné i plné kanety se dopravují v přepravních bedničkách.

2.6. Seřizování, mazání a čistění stavu

Ve tkalcovně kordů je zaměstnáno celkem 13 seřizovačů, kteří provádí práci podle stanoveného předpisu. Průměrná potřeba práce na seřízení jednoho stavu vypočtená z počtu tkalcovských stavů, seřizovačů a využitelného časového fondu je 29 minut za směnu.

Mazání stroje provádí podle hormonogramu určený pracovník mazacími prostředky určenými mazacím technikem.

Podle stanoveného hormonogramu se provádí i čistění stroje.

Ve všech prostorách tkalcovny jsou vlivem značné hlučnosti, pohybující se v některých místech až na hranici únosnosti, ztížené pracovní podmínky. K ochraně pracovníků slouží sluchátka, tlumiče nebo speciální vata.

2.7. Využití tkalcovských stavů

Ztráty z časového fondu stroje v procentech:

zahájení a ukončení směny, úklid	4,0
seřízení a mazání stroje	0,2
výměna a navázání nové osnovy	25,1
zajíždění stavu	0,5
čerpání obecně nutných přestávek	5,8
oprava stroje údržbářem	4,5
výroba vzorku	0,1
nedostatek energie	0,4

V přehledu jsou uvedené ztráty kapacit nezaviněné tkalcem, tzv. objektivní. Doba jejich trvání je vyjádřena v procentech z celkového času měření 34 501 (min). Ztráty časového fondu z titulu provádění navázání a oprav stroje znamenají v souhrnu 30% z využitelného fondu stroje během směny a jsou o 20% vyšší než normové. Nejvýrazněji se ve ztrátách projevuje položka výměna a navázání osnovy, která představuje přes 60% veškerých ztrát.

Využití stroje

Objektivní ztráty	40,6 (%)
Využití stroje	100 - 40,6 (%) = 59,5 (%)

3. Přípravna útku

Příprava útku, soukání a kanetování, je umístěna v oddělené hale mimo tkalcovnu. Pro tkaní kordů se používá bavlněný útek jemnosti Ttex = 33 (tex). Dodavatelem je n.p. Benar - Litvínov. Útek se dodává ve tvaru potáčů na papírových dutinkách. Přesoukává se na automatických křížem soukacích strojích AUTOSUK.

Požadavek n.p. Kordárna o dodávání bavlny na křížových cívkách není možné ze strany n.p. Benar splnit vzhledem k omezené kapacitě soukání.

Z křížových cívek se přesoukává na kanetovacím stroji HACOBA.

Přetrhovost útku při tkaní kordů je v současné době velká.

datum	čís. stavu	najeto bm	počet přetrhů
26.8.1980	1	830	28
	2	710	14
	3	650	14
	4	750	28

Podle tohoto orientačního měření připadá jeden přetrh útku na 35 bm utkaného kordu. Tato přetrhovost je způsobena:

a) kvalitou bavlny

b) strojním zařízením pro soukání a kanetování

c) organizací práce

d) klimatickými podmínkami při zpracování bavlny

Přetrhovost útku se výrazně projeví snížením výrobnosti tkalcovských stavů.

a) U bavlny od dodavatele bylo zjištěno velké množství klasů, cucků, přiskaných nečistot a zeslabených nebo zesílených míst. Potíže při soukání rovněž tvoří nevytvrzené papírové dutinky. Dodavatel byl již vícekrát, ale bez výsledku, písemně upozorněn.

b) U soukacích strojů AUTOSUK nebyly nastaveny správně čistící nože, což způsobilo přesoukání téměř všech nečistot na křížové cívky. U obou strojů jsou prováděny jen běžné opravy. U kanetovacího stroje HACOBA byla poslední generální oprava provedena v roce 1961. Jde tedy už o značně opotřebované strojní zařízení. Pro oba stroje se projevuje nedostatek náhradních dílů.

c) Při soukání a kanetování se projevuje nedostatek stabilních pracovníků pro obsluhu stroje. Dochází k častým změnám obsluh (výpomoci), které nejsou dokonale seznámeny s obsluhou stroje.

d) Pro zpracování bavlny je důležité dodržet klimatické podmínky. Hlavní příčinou proč nejsou dodrženy je umístění linky na impregnaci provazců (je v ní zařazena sušící pec) ve stejné hale jako zpracování útku. Tím není možné zabezpečit správnou relativní vlhkost, protože zvýšení vlhkosti by přineslo současně i nežádoucí zvlhčení impregnovaných provazců.

4. Navrhovaný stav tkaní kordů

Růst potřeby výztužných tkanin v nadcházejícím období klade zvýšené požadavky na objem jejich výroby v n.p. Kordárna. Nové úkoly již nebylo možné splnit na stávajících výrobních kapacitách ani při stávající technologii výroby. Proto bylo přistoupeno k velké investiční výstavbě, která zahrnuje nové provozy skárny, snovárny, tkalcovny i DTÚ. Ve starých halách dochází k postupné výměně a modernizaci výrobního zařízení. Nově zaváděné provozy vyžadují pracovní síly, což je při jejich současném nedostatku jeden z důležitých průvodních úkolů celé akce. Aby jej bylo možno splnit, je nutné zavádět takovou technologii, která je nejméně náročná na pracovní síly.

Jedním z nově vybudovaných provozů je tkalcovna kordů v hale IV., která je v současné době před uvedením do provozu. V tkalcovně je instalováno 42 stavů. S uvedením do plného provozu se počítá současné snížení počtu stavů na tkaní kordů v hale I. na 40 strojů. Zbývajících 34 stavů v hale I. se převede na tkaní séglů.

V následující části práce je jen stručné obeznámení z novou technologií tkalcovny IV., která je, až na přípravu útku, samostatným technologickým úsekem s kompletním řešením organice práce.

Jednou z možností snížení náročnosti na pracovní síly při člunkovém tkaní je zavedení útkového soukacího automatu Unifil na stavy. Tímto problémem se zabývá ústřední část této práce. Řešení spočívá ve stanovení optimální obsluhovosti tkalcovských stavů s Unifilem a z toho vyplývajících potřeb pro plánovaný objem výroby na rok 1981.

5. Tkalcovna kordů - hala IV.

Tkalcovna technologicky navazuje na nově zbudovaný provoz skárny, který je vybaven skacími stroji SKP 225 - K1, K2. V hale je umístěn snovací stroj firmy HACOBA s dvoupodlažní cívečnicí a 42 tkalcovských stavů Utas - EMS ve dvou řadách. Plnění cívečnice se provádí postupně podle dojíždění cívek, konce se sešívají. Obsluha cívečnice má k dispozici manipulační plošinový vozík, na kterém je zabudován šicí stroj a manipulační prostředek pro nakládání plných cívek na trny snovadla. Na plošinu vozíku se ukládá ohradová paleta s cívkami. Pro manipulaci s paletami slouží elektrické kladkostroje. Snování se provádí v plné šíři a částečné dostavě. Snová se na velkoprůměrové osnovní vály, délka 12 000 metrů. Nasnované osnovní vály se naváží se stavům přímo od snovadla nebo ze stojanů v odkládacím prostoru. Za jeden stav se naváží dva osnovní vály. Použití těchto válů si vyžaduje speciální manipulační prostředky. Používá se mostového jeřábu s přizpůsobeným závěsným ramenem. Obsluha pro manipulaci je řidič jeřábu a jeden pomocník, oba provádí i manipulaci s prázdnými vály.

Po navezení se přikročí k přípravným operacím před navazováním osnovy automatickým navazovacím strojem FISCHER a k vlastnímu navazování. Po navázání provádí obsluha stavu společně se dvěma vyvazovačkami zajetí osnovy.

Při dotkání balíku je tento vyvalen na manipulační saně a po zkontrolování kvality pracovníkem OŘJ zabalen do připraveného materiálu. Pomocí mostového jeřábu se odkládají velkonábaly na plošinu pojízdného regálu Strojtex RP-16, opatřeného tvarovou podložkou pro dva zbožové vály. Pojízdnou plošinou jsou velkonábaly dopraveny do prostoru meziskladu pod jedno-

nosníkovou drahou z elektrickým kladkostrojem Balkancar typu T 07612 MC. Tímto kladkostrojem jsou vály překládány na nákladní automobil Škoda 706 RT pro mezihalovou dopravu, který je přepraví pod jednonosníkovou dráhu kladkostroje pro přepravu do meziskladu režných kordů na DTÚ.

Použití technologie haly IV. přináší některá podstatná zlepšení při tkaní kordu. Především je to zavedení velkoprůměrových osnovních válů a velkonábalů. Zvětšením délky osnovy na jednom válu se snížila četnost potřeby vývazů, která podstatně ovlivňuje procento využití stavu. Společně s použitím navazovacího stroje Fischer se snížila náročnost na pracovní síly při vyvazování. Použitím velkonábalu se snížila četnost potřeby výměny balíku a tím i potřeba balení, což se projevilo snížením pracnosti u tkaní.

Důsledně je v novém projektu vyřešena veškerá manipulace od cívek na snovadle až po manipulaci s velkonábalem. Zavedením mechanizačních prostředků se snížila namáhavost manipulace na minimum se současným snížením počtu manipulantů.

6. Útkový soukací automat Unifil

Výrazným krokem k automatizaci zásobování stavu útkem je umístění soukacího automatu, společně s ústrojím pro automatickou výměnu cívky ve člunku a zařízením na odstranění zbytku útku z cívky, na stavu. Toto zařízení prakticky umožnilo tkaní na člunkových stavech z křížových cívek.

Prvním výrobcem takovéhoto zařízení byla firma LEESONA (USA) se sesterským závodem v Anglii, která je dodává pod označením UNIFIL. Zařízení lze použít na 170 různých typech tkalcovských člunkových stavů. Tvoří se stavem jediný funkční celek, přičemž nezvětšuje zastavěnou plochu, protože půdorysně zaujímá plochu běžné bubnové záměny útkové cívky. Automaticky přesoukává přízi z předlohových křížových cívek na útkové cívky, provádí výměnu cívky ve člunku, zpracované kanety očisťuje od zbytků útku a znovu je podává k navíjecí soukací jednotce. Prakticky je zapotřebí pouze 12 cívek, aby tkalcovský stav pracoval v uzavřeném cyklu.

Útek je odebírán z křížové cívky a speciální soukací jednotkou se navíjí na útkovou cívku. Mezi soukacím vřetenem a člunečníkem je v přihradovém zásobníku zásoba 6 - 8 kusů nasoukaných cívek. Je-li zásobník plný, soukací automat se zastaví a je uveden v činnost opět až po výměně cívky v člunku. Konec útku nově nasoukané cívky je nahozen na rotující válček, který pak útky udržuje ve stálém napětí. Při výměně cívky je konec útku přidržen kleštinami až do zatkání ve tkanině. Přístroj je vybaven odsáváním zbytků útků odstřižených rozpinkovými nůžkami. Ze člunku vyražená cívka je při výpadu usměrněna hlavicí dolů, při pádu projde kotoučovým kartáčem, který zachytí zbylý konec útku ze zálohy.

Rotací kartáče je útek nahozen na odvíjecí váleček, který zbytek útku ze zálohy odvine. Čiská cívka je pomocí permanentního magnetu na transportním pásu dopravena do předzásobníku soukací jednotky.

Použití zařízení Unifil umožňuje uvolnění pracujících z následujících operací:

- soukání útku z křížem soukaných cívek na kanety
- transport útkových cívek do skladu
- skladování a doprava na tkalcovnu ke stavům
- nabíjení bubnového zásobníku výměny na stavu
- sběr prázdných cívek
- přeprava prázdných cívek ke stroji na čistění nezatkaných zbytků útku
- čistění útkových cívek
- přeprava čistých útkových cívek k soukacímu stroji

Unifil umožňuje podstatně zjednodušit manipulaci z materiálem pro útek. Přeprava velkého množství útkových cívek je nahrazena snadnější manipulací s křížovými cívkami.

Poměrně dlouhý oběh útkových cívek si vynucuje jejich velkou potřebu na jeden stav. I když opotřebení cívek v krátkém oběhu Unifilu je vyšší, přesto dochází k úspoře počtu cívek asi o 60%.

Protože odpadá manipulace s již nasoukaným útkem a jeho ruční nabíjení do zádobníku, sníží se možnost ušpinění materiálu. Je možné rovněž počítat se snížením odpadu o 30 - 40% (zabránění sesmeknutí útku se špičky cívky, zmenšená potřeba délky útku pro zajištění napětí a držení útku před prohozem), přičemž odpad je podstatně čistší a tím hodnotnější.

Soukací jednotka Unifilu je univerzálnější než běžně používané útkové soukací stroje. Jde na ní snadno regulovat rychlost soukání i napětí příze. Nasoukaný útek je kvalitnější (stejnoměrné napětí, aklimatizace ve stejném prostředí jako tkalcovský stav, šetrnost zpracování), což snižuje přetrhovost útku při tkaní a zvyšuje tím výkon stavu.

Velkou výhodou zavedení zařízení Unifil je úspora pracovních sil a tím snížení nákladů na mzdy. Jde o zmenšení náročnosti na počet manipulantů, odstranění potřeby pracovníků pro soukání útku na kanety a možnost zvýšení obsluhovosti stavů, vykonává-li tkadlena nabíjení bubnových zásobníků, nebo ušetření pracovníků, kteří jsou pro tuto činnost vyčleněni.

Zrušením soukárny útku a skladovacích prostorů útkových cívek také dojde k úspoře provozních ploch.

Mzdové náklady na soukání kanet M_k :

Plán na 1. čtvrtletí 1981 = 27490 (kg)

Norma na jednoho pracovníka za směnu = 95 (kg)

Fond pracovní doby FPD = 448 (hod)

Mzda pracovníka = 7 (Kčs/hod) + prémie 37% = 9,59 (Kčs/hod)

Z těchto údajů vyplývá potřeba pracovních sil P_s pro 1. čtvrtletí 1981 na jednu směnu:

$$P_s = \frac{27490 \cdot 8}{448 \cdot 95} = 5,17 \text{ (prac./sm.)}$$

8 = počet pracovních hodin ve směně

Za 1. čtvrtletí 1981 je tedy úspora na mzdách za soukání:

$$M_k = 448 \cdot 5{,}17 \cdot 9{,}59 = 22\ 212 \text{ (Kčs)}$$

Úspory na mzdách u čistění kanet $M_č$:

U čistícího stroje pracují 2 pracovnice.

Hodinová mzda = 5,80 (Kčs/hod) + 30% prémie = 7,54 (Kčs/hod)

$$M_č = 448 \cdot 2 \cdot 7{,}54 = 6\ 755{,}84 \text{ (Kčs) na čtvrtletí}$$

Manipulace s bavlnou M_m :

Manipulaci provádí 2 pracovníci. Návrh počítá s úsporou 1.

Hodinová mzda = 7,50 (Kčs/hod) + 40% prémie = 10,50 (Kčs/hod)

$$M_m = 448 \cdot 1 \cdot 10{,}50 = 4\ 704 \text{ (Kčs) na čtvrtletí}$$

Úspory vlivem zvýšené obsluhovosti při tkaní M_t :

Zavedení Unifilu umožní zvýšení obsluhovosti, což podle výpočtu potřeb pro plán 1981 znamená úsporu 10 pracovníků.

Hodinová mzda = 8,95 (Kčs/hod) + 45% prémie = 13,00 (Kčs/hod)

$$M_t = 448 \cdot 10 \cdot 13{,}00 = 58\ 240 \text{ (Kčs) na čtvrtletí}$$

Celková úspora na mzdových nákladech M na 448 hodin je :

$$M = M_s + M_k + M_m + M_t = 91\ 911{,}84 \text{ (Kčs)}$$

Hodinová úspora M_1 :

$$M_1 = 91\ 911{,}84 / 448 = 205{,}16 \text{ (Kčs/hod)}$$

7. Teorie výpočtu optimální obsluhovosti dle nákladnosti

Charakteristika metodiky normování obsluhy několika strojů s náhodným výskytem úkonů.

Tkaní, obsluha tkalcovských stavů, je typickým příkladem výskytu náhodného jevu. Většina úkonů tkalce nebo tkadleny spočívá v odstranění závad vzniklých při tkaní vadou materiálu nebo zařízení, která je zapříčiněna náhodnými vlivy - je náhodným jevem (přetržení osnovy, přetržení útku, poškození člunku atd.).

Z toho vyplývá, že i potřeba obsluhy stroje v určitém okamžiku a opětné uvedení stroje do činnosti je náhodným jevem. To však neznamená, že uvedené jevy nepodléhají určitým zákonitostem. Matematickým vyjádřením zákonitostí jímž podléhají náhodné jevy a jejich důsledky při obslužných procesech se zabývá teorie hromadné obsluhy. Řeší problém stanovení velikosti času čekání při obslužných procesech, kde jeden nebo několik obsluhujících má za úkol uspokojit několik požadavků obsluhy dostavujících se v průběhu směny náhodně.

Každé jiné řešení, založené na empirickém zjišťování, jak se mění výrobnost stroje při obsluze několika strojů v důsledku čekání stroje na obsluhu, tj. založené na zjišťování času čekání stroje nebo pracovníka pozorováním a měřením je velmi pracné. Vytvořit normativy pro časy čekání, byť i jen pro určitý rozsah stupňů zaměstnanosti a počty obsluhovaných strojů, pomocí časových pozorování by znamenalo experimentálně měnit počty obsluhovaných strojů a obsluhujících pracovníků což není v běžné výrobě prakticky možné.

Podstatně rychlejší a přesnější je určovat časy čekání na obsluhu pomocí tabulek získaných na základě teorie hromadné obsluhy.

Výchozím podkladem pro vyhledávání v tabulkách je určení koeficientu zaměstnanosti k_z na jednom stroji. Tento koeficient je dán poměrem času jednotkové práce za klidu i za chodu stroje k jednotkovému času stroje dle vzorce:

$$k_z = \frac{t_{A11} + t_{A12}}{t_{A11} + t_{A4}}$$

kde: t_{A11} = čas jednotkové práce za klidu stroje

t_{A12} = čas jednotkové práce za chodu stroje

t_{A4} = jednotkový čas automatického chodu stroje

Při obsluze tkalcovských stavů se vyskytuje větší množství operací za klidu nebo chodu stroje. Tyto budou dále určovány čtvrtým znakem indexu u příslušných označení.

Potom platí:

$$t_{A11} = t_{A111} + t_{A112} + \dots + t_{A11j} + \dots + t_{A11n}$$

$$t_{A12} = t_{A121} + t_{A122} + \dots + t_{A12k} + \dots + t_{A12m}$$

Časy t_{A11} a t_{A12} získáme výpočtem z normativních časů na jednotlivé úkony vynásobených četností úkonů na jednotku produkce.

Čas t_{A4} se vypočte z rychlosti, obvykle otáček za minutu, stroje.

Do normy směnového času jsou zpravidla zahrnuty i organizované přestávky během směny. Ve ztížených pracovních podmínkách bývá určitý čas využíván obvykle tak, že k příslušným normativním časům se přičte určená procentuální přirážka na oddech. Ve všech dalších výpočtech se pak nahrazuje t_{A11} označením t_{AO1} a t_{A12} označením t_{AO2}.

Z vypočtené hodnoty k_z a příslušných tabulek lze získat pro jednotlivé počty obsluhovaných strojů koeficienty čekání stroje na obsluhu $k_{čm}$ a koeficienty čekání pracovníka na poruchu stroje $k_{čp}$.

Ze vztahů:

$$k_{ov} = \frac{t_{A11} + t_{A4}}{(t_{A11} + t_{A4}) \cdot k_{čm}} = \frac{1}{k_{čm}}$$

$$k_{zc} = \frac{m \cdot t_{A1}}{m \cdot t_{A1} \cdot k_{čp}} = \frac{1}{k_{čp}}$$

Vyplývá:

k_{ov} = koeficient využití strojů

k_{zc} = koeficient zaměstnanosti pracovníka na obsluhovaných strojích

m = počet obsluhovaných strojů

V procentech k_{zc} vyjadřuje ZP - zaměstnanost pracovníka na obsluhovaných strojích. Procentuálním vyjádřením k_{ov} je OVS - operativní využití strojů.

Grafickým znázorněním (příloha 4) získáme přehled, jak se se změnou obsluhovaného počtu strojů mění ukazatele OVS a ZP.

Součtem OVS a ZP získáme v grafu křivku OVS + ZP, jejíž maximum představuje orientační obsluhovost O_o odpovídající počtu obsluhovaných strojů m_o. Další výpočty se pak zúží na rozsah obsluhovaných strojů $m_o - 2$, $m_o + 2$, ve kterém leží optimální teoretická obsluhovost O_t.

Abychom mohli posoudit, který počet obsluhovaných strojů z daného intervalu je nejhospodárnější, potřebujeme porovnat jednotlivé náklady při určitém počtu obsluhovaných strojů. Náklady na jednotku produkce jsou dány součtem jednotkového času stroje a jednotkového času pracovníka, časů potřebných na výrobu jednotky produkce.

Koeficient nákladnosti k_n

Je třeba vzít v úvahu, že jednotkový čas pracovníka a jednotkový čas stroje si nejsou rovnoceny. Za určitý čas provozu se spotřebuje určité množství zvěcnělé a živé práce. Zvěcnělou práci představují náklady na odpisy, opravy a údržbu. Živou práci mzdové náklady.

Poměr mezi nimi vyjadřuje oč je provozní hodina stroje méně nebo více nákladná než pracovní hodina pracovníka. Tento poměr k_p nám rozděluje různé druhy výroby do čtyř kategorií, kterým je přisouzen koeficient nákladnosti k_n dle tabulky:

kategorie	I.	II.	III.	IV.
k_p	2 - 10	0,5 - 2	0,1 - 0,5	pod 0,1
charakteristika	velmi nákladné	nákladné	běžné	levné
k_n	5	1	0,2	0,05

Nákladnost operace potom můžeme vyjádřit součtem jednotkového času pracovníka a jednotkového času stroje, který je vynásoben součinitelem nákladnosti.

Poměrná nákladnost operace

Pro posuzování nákladnosti při různém počtu obsluhovaných strojů vyjádříme tuto poměrným číslem nebo (po vynásobení 100) v procentech - poměrnou nákladovostí operace. Vyjadřuje poměr mezi nákladností operace při obsluze určitého počtu strojů a mezi nákladností téže operace při obsluze jednoho stroje jedním pracovníkem.

$$H = \frac{t_{A(m)} + t_{mA(m)} \cdot k_n}{t_{A(1)} + t_{mA(1)} \cdot k_n}$$

kde: H = poměrná nákladnost operace

$t_{A(m)}$ = jednotkový čas pracovníka při obsluze m strojů

$t_{mA(m)}$ = jednotkový čas stroje při obsluze m strojů

$t_{A(1)}$ = jednotkový čas pracovníka při obsluze 1 stroje

$t_{mA(1)}$ = jednotkový čas stroje při obsluze 1 stroje 1 prac.

k_n = součinitel nákladnosti

Norma jednotkového času stroje t_{mA} se vypočte když se součet jednotkových časů chodu a klidu stroje násobí koeficientem čekání stroje.

$$t_{mA} = (t_{A4} + t_{A11}) \cdot k_{čm}$$

Norma jednotkového času pracovníka t_A se vypočítá vynásobením jednotkové práce (práce za klidu i za chodu stroje) pracovníka koeficientem čekání pracovníka $k_{čp}$.

$$t_A = (t_{A11} + t_{A12}) \cdot k_{čp}$$

Vybráním takové varianty, kde je minimální poměrná nákladnost operace získáme optimální teoretickou obsluhovost stavů O_t.

8. Výpočet optimální obsluhovosti

Pomocí snímkové chronometráže bylo provedeno zjištění spotřeby časů pro jednotlivé úkony při tkaní kordů s přídavným zařízením Unifil. Měření bylo provedeno celkem ve čtyřech dnech a to vždy na dvou pracovištích, což dává osum měření. Doba trvání jednotlivých úkonů je v tabulce vyjádřena v procentech z celkového času měření a uspořádána ve sloupcích pro každé měřené pracoviště. Vodorovně v řádcích pak vychází různé naměřené časy pro dané úkony. V předposledním sloupci je jejich součet a v posledním průměrná doba trvání jednotlivých úkonů na jednom stroji v procentech. V tabulce je rovněž rozdělení časů podle kvality buď do skupiny t_{A11} nebo t_{A12}.

V současné době je v tkalcovně používaná rychlost 160 (ot/min). Pro operaci tkaní doporučuje norma vztahovat výpočty na deset tisíc prohozů útku, čemuž odpovídá strojní čas:

$$t_{A4} = \frac{10000}{160} = 62,5 \text{ (min)}$$

Časy t_{A111}, t_{A112} a t_{A113} představují souhrn časů na operace, které mají krátkou dobu trvání, ale jejich počet je poměrně velký a vyskytují se náhodně v kterémkoliv úseku v kterémkoliv úseku měření. Proto jejich procentuální zastoupení může být použito pro výpočet z 10000 prohozů. K těmto časům lze přiřadit i čas t_{A114}, který představuje tkaní uprostřed a na konci válu. Stejný postup výpočtu se použije i pro čas t_{A126} - zápis do knihy údržby.

	datum měření	18.11.1980		20.11.1980		27.11.1980		3.12.1980		celkem	průměr na stroj
		A	B	A	B	A	B	A	B		
čas	název děje	pozorovaný čas v %								(%)	(%)
t_{A111}	oprava člunku	2,69	2,85	2,73	3,86	2,79	1,33	1,66	2,91	20,80	2,60
t_{A112}	oprava Unifilu	0,30	2,23	0,44	0,78	0,09	0,09	1,41	2,05	7,39	0,92
t_{A113}	přetrh	6,67	1,43	7,34	0,84	6,93	6,10	5,99	6,06	41,36	5,17
t_{A114}	zhuštěné tkaní	-	-	0,20	0,47	0,14	-	-	-	0,81	0,27
t_{A121}	výměna balíku	-	-	0,64	0,40	-	-	0,53	-	1,57	0,52
t_{A122}	balení	2,21	-	0,77	0,72	0,81	0,13	-	1,92	6,56	1,09
t_{A123}	výměna cívky	0,91	0,30	0,24	1,09	0,46	0,31	0,74	0,29	4,34	0,54
t_{A124}	pochůzky, pozorování	7,70	8,89	3,00	8,40	3,49	0,69	3,65	1,79	37,61	4,70
t_{A125}	ostatní	1,07	0,09	0,94	-	0,24	0,25	-	-	2,59	0,52
t_{A126}	zápis do knihy	-	-	-	0,59	-	0,08	-	0,13	0,80	0,27

Oprava člunku: $t_{A111} = \frac{62,5}{10000} \cdot 2,60 = 1,625$ (min)

Oprava Unifilu: $t_{A112} = \frac{62,5}{10000} \cdot 0,92 = 0,575$ (min)

Oprava přetrhu: $t_{A113} = \frac{62,5}{10000} \cdot 5,17 = 3,231$ (min)

Zhuštěné tkaní: $t_{A114} = \frac{62,5}{10000} \cdot 0,27 = 0,169$ (min)

Zápis do knihy: $t_{A126} = \frac{62,5}{10000} \cdot 0,27 = 0,169$ (min)

Časy t_{A121}, t_{A122} jsou časy, které se odehrávají nárazově s dojetím balíku. Jejich procentuální zastoupení se tedy mění podle vybraného úseku času měření, jeho délky a umístění v pracovním procesu. Podle toho se pak mění i zastoupení časů pochůzek, pozorování a ostatních časů. Proto je správnější počítat tyto doby z normativu a četnostního zastoupení na jednotku produkce.

Balení včetně chystání pro balení 9 (min)
Normativ zahrnuje průměrný potřebný čas k odstřižení tkaniny hotového balíku, vykoulení ze stavu na paletu, nachystání balícího materiálu v uličce, shození balíku do uličky a zabalení do fólie a papíru, zavázání, nabrání na čelech, přivázání průvodky. Tento normativ zahrnuje časy t_{A121} a t_{A122}.

$$t_{A121} + t_{A122} = \frac{9}{1000 \cdot 75} \cdot 10000 = 1{,}200 \text{ (min)}$$

10000 = počet prohozů doporučený normou za jednotku produkce

1000 = průměrná délka balíku (m)

75 = průměrná dostava útku (m^{-1})

9 = normativ (min)

Výměna cívky 0,847 (min)

Normativ zahrnuje průměrný čas potřebný k výměně předlohové cívky pro útek, dotažení nitě přes brzdičku, útkovou zarážku, do nůžek pro navíjení na kanety.

$$t_{A123} = \frac{10000 \cdot 1{,}4 \cdot 33}{2{,}5} \cdot 0{,}847 \cdot 10^{-6} = 0{,}157 \text{ (min)}$$

10000 = počet prohozů doporučený normou za jednotku produkce

33 = jemnost útku (tex)

1,4 = šířka tkaniny (m)

2,5 = průměrná hmotnost předlohové cívky (kg)

0,847 = normativ (min)

10^{-6} = přepočtová konstanta

Čas t_{A124} a t_{A125} se vypočítají ze vztahu pro normativ pochůzek a pozorování takto:

$$t_{A124} + t_{A125} = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 + t_{A4}} \cdot R_1 \right) + \frac{t_{A4}}{100}$$

kde: $R_1 = t_{A111} + t_{A112} + t_{A113} + t_{A114} = 5,600$ (min)

$R_2 = t_{A121} + t_{A122} + t_{A123} + t_{A126} = 1,526$ (min)

Po dosazení do předcházejícího vztahu dostaneme:

$t_{A124} + t_{A125} = 1,211$ (min)

Součtem všech předcházejících časů t_{A11j} a t_{A12k}:

$t_{A11} = 5,600$ (min) $t_{A12} = 2,737$ (min)

Protože jsou v prostorách tkalcovny ztížené pracovní podmínky vlivem značné hlučnosti povýší se oba časy o 4% přirážku.

$t_{A01} = 5,824$ (min) $t_{A02} = 2,847$ (min)

Dosadíme-li do vzorce pro k_z :

$$k_z = \frac{5,824 + 2,847}{5,824 + 62,5} = 0,127$$

Pro počty obsluhovaných strojů 1 - 15 byly v tabulce vyhledány hodnoty $k_{čm}$ a $k_{čp}$ a podle vztahů uvedeny v teoretické části vypočítány hodnoty k_{ov}, k_{zc}, OVS a ZP.

Výsledky byly zaokrouhleny na tři desetinná místa a jsou uvedeny v následující tabulce.

Hodnoty OVS a ZP jsou graficky znázorněny v příloze

Tabulka hodnot $k_{čm}$, k_{ov}, OVS, $k_{čp}$, k_{zc} a ZP

m	$k_{čm}$	k_{ov}	OVS	$k_{čp}$	k_{zc}	ZP
1	1,000	1,000	100,0	8,141	0,123	12,3
2	1,016	0,984	98,4	4,132	0,242	24,2
3	1,036	0,965	96,5	2,804	0,357	35,7
4	1,060	0,943	94,3	2,149	0,465	46,5
5	1,090	0,917	91,7	1,758	0,569	56,9
6	1,126	0,888	88,8	1,511	0,660	66,0
7	1,171	0,854	85,4	1,347	0,742	74,2
8	1,227	0,815	81,5	1,231	0,813	81,3
9	1,293	0,773	77,3	1,149	0,871	87,1
10	1,372	0,729	72,9	1,093	0,915	91,5
11	1,462	0,684	68,4	1,056	0,947	94,7
12	1,563	0,640	64,0	1,031	0,970	97,0
13	1,673	0,598	59,8	1,017	0,984	98,4
14	1,789	0,559	55,9	1,009	0,992	99,2
15	1,911	0,523	52,3	1,004	0,996	99,6

V tabulkách hromadné obsluhy je k_z odstupňován po jedné setině. Oprava podle třetího desetinného místa vypočteného k_z byla provedena lineární interpolací z následujících vztahů:

$$k_{čp} = \frac{k_{čp2} - k_{čp1}}{k_{z2} - k_{z1}} \cdot (k_z - k_{z1}) + k_{čp1}$$

$$k_{čm} = \frac{k_{čm2} - k_{čm1}}{k_{z2} - k_{z1}} \cdot (k_z - k_{z1}) + k_{čm1}$$

Výpočet poměrné nákladnosti operace - H :

Z výpočtů a grafu OVS + ZP je patrné, že orientační teoretická optimální obsluhovost O_o je pro m = 9 - 10. Zvolíme-li hodnotu m = 9, pak se další výpočty zúží na počty obsluhovaných strojů m = 7 až m = 11. V následující tabulce jsou vypočteny hodnoty $t_{mA(7)}$ - $t_{mA(11)}$ a $t_{A(7)}$ - $t_{A(11)}$. Dále je v tabulce uveden čas $t_{A(1)}$ a $t_{mA(1)}$. Výpočty byly provedeny ze vztahů:

$$t_{mA} = (62,5 + 5,824) \cdot k_{čm} \text{ (min)}$$

$$t_{A} = (5,824 + 2,846) \cdot k_{čp} \text{ (min)}$$

m	t_{mA}	t_{A}
1	68,324	70,582
7	80,007	11,678
8	83,834	10,673
9	88,343	9,962
10	93,741	9,476
11	99,890	9,156

Koeficient nákladnosti k_n :

Mzdové náklady na obsluhu za hodinu 13,00 Kčs + 25%

16,25 Kčs/hod

Odpis tkalcovského stavu a Unifilu 534 Kčs za měsíc

za rok 6408 Kčs

Odhad mzdových nákladů údržby za rok 3000 Kčs/stroj

Odhad hodnoty náhradních dílů včetně příslušenství na stroj za rok 2500 Kčs

Odpis stroje, hodnota náhradních dílů a příslušenství, odhad mzdových nákladů za rok 11908 Kčs

Využívaný časový fond stroje:

2,5 (směnnost) . 8 (hod) . 250 (dní) = 5000 (hod)

Náklady na 1 stroj za hodinu = 2,38 (Kčs hod^{-1} str^{-1})

Vzájemný poměr nákladů k_p :

$$k_p = \frac{2,38}{16,25} = 0,15$$

Podle tohoto poměru patří tkaní kordů s přídavným zařízením Unifil do kategorie III. - běžná výroba. Koeficient nákladnosti v této skupině je $k_n = 0,2$.

Z jednotkového času stroje, jednotkového času pracovníka je pro počty obsluhovaných strojů m = 7 - 11 vypočítána poměrná nákladnost operace H, vyjádřená poměrným číslem, a i v procentuálním vyjádření zapsána v tabulce:

m	H	H%
7	0,329	32,9
8	0,326	32,6
9	0,328	32,8
10	0,335	33,5
11	0,364	36,4

9. Výpočet pomocných kriterií pro optimalizaci obsluhy

Z hlediska nákladnosti tedy vychází použít variantu 8 stavů na pracovníka.

Je třeba uvážit, že rozdíl v nákladnosti při této variantě se příliš neliší od variant ostatních. Samotná nákladovost, ani nemůže být jediným kriteriem, i když je důležitá, při optimalizaci obsluhovosti.

S růstem počtu obsluhovaných strojů klesá jejich operativní využití a tím i výkon. Naproti tomu, když tkadlec obsluhuje více strojů, i když mají snížený výkon, jeho výkon stoupá. Úměrně s těmito výkony se mění potřeba pracovníků a tkalcovských stavů na splnění plánovaného objemu výroby na určité období. Vlivem sníženého výkonu stavů je nutné k úspěšnému plnění úkolů zvyšovat směnnost, což znamená i zvyšování počtu pracovníků pro III. směnu. Naopak snížení počtu pracovníků přináší zvýšení produktivity práce.

Z těchto důvodů jsou proto v další části vypočteny pro hodnoty obsluhovaných strojů $m_o - 2$ až $m_o + 2$ tyto ukazatele:

- výkon stroje
- výkon pracovníka
- požadovaná směnnost strojů
- počet pracovníků na III. směně
- produktivita práce

Pro objem výroby na rok 1981 bude vypočítána potřeba tkalcovských stavů a potřeba pracovních sil v případě dvousměnného provozu. Směnnost bude odvozena pro navrhnutý počet strojů v tkalcovně hala I. a IV. - 82 stavů.

Stanovení výkonu stroje

Základem je určení využitelného času stroje. Je to celkový čas trvání jedné směny zmenšený o směnové časy. Pro operaci tkaní kordů jsou navrhnuty tyto směnové časy:

T_{C1} - čas směnové práce		13 (min)
	T_{C11} - příprava a zahájení směny	5 (min)
	T_{C12} - ukončení směny, zápis, úklid	5 (min)
	T_{C13} - rozhovor s mistrem	3 (min)
T_{C2} - čas obecně nutných přestávek		22 (min)
	T_{C21} - přirozené potřeby	7 (min)
	T_{C22} - svačina	15 (min)
T_{C3} - čas podmínečně nutných přestávek		15 (min)
	- seřízení a mazání stroje	

Úhrnný směnový čas T_C je:

$$T_C = T_{C1} + T_{C2} + T_{C3} = 13 + 22 + 15 = 50 \text{ (min/směna)}$$

Využitelný čas stroje tedy je při průměrné délce směny 495 minut:

$$T = 495 - T_C = 445 \text{ (min)}$$

Na 10000 prohozů se spotřebuje strojní čas t_{mA}. Použijeme-li k dalšímu výpočtu průměrnou dostavu útku $d_ú$ = 75 (nití/m) bude norma množství stroje NMS na jednu směnu:

$$NMS = \frac{10000 \cdot T}{t_{mA} \cdot d_ú} = \frac{10000 \cdot 445}{t_{mA} \cdot 75}$$

Norma množství pracovníka na směnu NMP se vypočítá:

$$NMP = NMS \cdot m$$

Výpočet potřeby tkalcovských stavů a pracovníků

Výpočet předpokládá směnnost 2 a slouží jen k orientaci, jak se mění potřeby výrobních kapacit a pracovních sil pro potřeby plánu 1981. Praktické zavedení dvousměnného provozu by za stávajících podmínek znamenalo podstatné zvýšení výrobních kapacit.

Plán objemu výroby 1981	30 541 000 (bm)
Počet pracovních dní v roce	250 (dní)
Počet směn v jednom dnu	2 (směny)

Z těchto údajů vyplývá průměrný objem výroby na jeden den a směnu:

$$V = \frac{30\ 541\ 000}{250 \cdot 2} = 61\ 082 \text{ (bm)}$$

Při využití 77% (stávající podmínky) bude počet strojů na jednu směnu:

$$PS = \frac{61\ 082 \cdot 100}{NMS \cdot 77}$$

Výpočet požadované směnnosti

Výpočet kalkuluje s plánovaným počtem stavů pro výrobu kordů

- hala I 40 stavů
- hala IV 42 stavů

Uvažujeme-li v obou halách stejnou technologii je směnnost:

$$S = \frac{2 \cdot PS}{82} \text{ (směn)}$$

Potřeba pracovníků pro III. směnu

Protože zajišťování pracovníků pro III. směnu je obtížné, jde o poměrně důležitý ukazatel.

$$O = \frac{2 \cdot (PS - 82)}{m} \text{ (pracovníků)}$$

Mimo tyto ukazatele je v následující tabulce zaznamenána změna v procentech, která nastane při přechodu z varianty na variantu s obsluhovostí o jeden stroj vyšší, přičemž první varianta je 100%.

Zvýšení produktivity práce, která je vyjádřena v bm na pracovníka a směnu.

$$P = \frac{NMP_{(m+1)} - NMP_{(m)}}{NMP_{(m)}} \cdot 100 \text{ (\%)}$$

Dále je v tabulce uvedena změna výkonu stavu a směnnosti.

ukazatel	jednotka	obsluhovost (stavů/pracovníka)				
		6	7	8	9	10
průměrný výkon stroje	bm/sm	771	742	708	672	633
průměrný výkon pracovníka	bm/sm	4 626	5 194	5 664	6 048	6 330
potřeba na plán 1981 (2 směny)						
- tkalcovských stavů	ks	102,9	106,9	112,0	118,0	125,0
- pracovních sil	osob	34,30	30,55	28,00	26,23	25,06
požadovaná směnnost pro 82 str.	sm/den	2,51	2,61	2,73	2,88	3,07
počet prac. pro III. směnu	osob	6,97	7,11	7,50	9,00	-
změny ukazatelů						
- pokles výkonu stavu	%	-	3,76	4,58	5,08	5,80
- růst produktivity práce	%	-	12,3	9,1	6,8	4,7
- růst směnnosti	%	-	3,98	4,60	5,49	6,60

10. Určení optimální obsluhovosti

Z hlediska nákladovosti je nejvýhodnější použít obsluhovost 8 stavů na pracovníka.

- 8 -

Pokles kapacity stroje je vzhledem k vyšší obsluhovosti vyšší.

- 7 -

Růst produktivity práce se snižuje s rostoucím počtem obsluhovaných strojů. Od obsluhovosti 9 stavů na pracovníka je nevýrazný.

- 8 -

Růst směnnosti je od 9 stavů na pracovníka výraznější.

- 8 -

Růst potřeby pracovníků pro III. směnu se od 9 stavů prudčeji zvyšuje.

- 8 -

Z hlediska těchto ukazatelů je nejvýhodnější použít při tkaní kordů obsluhovost 8 stavů na pracovníka.

Z tabulky na dalším listu je vidět, že při přidělení tkadleně úseku 8 stavů je z hlediska vyvazování a oprav, vyžadujících si zásah seřizovače, praktická obsluhovost jen 6,18 stavů na pracovníka. Proto je výhodné zvětšit úsek přidělený tkadleně o jeden stav, který bude využit na krytí úbytku stavů vlivem vyvazování.

dat. měření	18.11.80	20.11.80	27.11.80	3.12.80
č. stavu	pozorovaný čas (min)			
1	V	165,2	187,3	73,2
2	187,2	180,2	177,3	73,2
3	187,2	N	N	73,2
4	187,2	180,2	187,3	V
11	187,2	180,2	187,3	73,2
12	V	163,2	187,3	73,2
13	119,4	180,2	187,3	35,0
14	V	N	N	73,2
celkem	868,2	1049,2	1113,8	474,2
vytíženost	4,64	5,82	5,95	6,48
21	177,8	180,0	180,0	70,0
22	V	180,0	162,9	V
23	V	180,0	180,0	70,0
24	180,4	134,7	180,0	70,0
31	180,4	180,0	180,0	70,0
32	180,4	180,0	180,0	70,0
33	180,4	N	180,0	70,0
34	177,3	N	153,4	70,0
celkem	1076,8	1034,7	1398,3	490,0
vytíženost	5,97	5,75	7,77	7,0

V - vyvazování

N - neobsazené stroje

11. Výpočet potřeb na plán 1981

Výpočet předpokládá plánovaný stav výrobních kapacit 82 stavů. Pro tento počet a plán objemu výroby 1981, při využití stavů 77%, vyplývá požadovaná směnnost 2,73 (směn/den). Výpočet této směnnosti ovšem předpokládá stejnou technologii a stejné procento využití stavů jak v hale I, tak i v hale IV. Dále je ve výpočtu uvažována navrhovaná obsluhovost 8 stavů na pracovníka a obsluhovaný úsek přidělený pracovníkovi 9 stavů.

Sortimentní skladba a požadovaný objem výroby jednotlivých sortimentů je z požadavků plánu na rok 1981.

Použité výpočetní vztahy:

- norma množství stroje na směnu NMS

$$NMS = \frac{10000 \cdot 445}{d_{ú} \cdot 83{,}834} = \frac{53081{,}29}{d_{ú}} \text{ (bm/sm)}$$

$d_{ú}$ = dostava útku dle sortimentu

- norma množství pracovníka

$$NMP = NMS \cdot 8 \text{ (bm/sm)}$$

- počet strojů PS a pracovníků O pro objem sortimentu M

$$PS = \frac{100 \cdot M}{250 \cdot 2{,}73 \cdot 77 \cdot NMS} \text{ (ks)}, \quad O = \frac{PS \cdot 2{,}73}{9} \text{ (osob)}$$

12. Úspora pracovních sil

Potřeba THP:	1. vrchní mistr	1
	2. směnový mistr	4
	3. vedoucí cechu	1
	4. díl. plán. výroby	1
	5. mzdový účetní	1
	celkem	8 (osob)

Funkce 3, 4 a 5 jsou společné pro provozy tkaní kordů, tkaní séglů a snování.

dělníci	skutečnost 1979	nárvh
tkadlec	35	25
soukání	4	4
kanetování	4	-
přesoukávání - našívání	3	3
vyvazování stavů	9	9
manipulace	3	3
konsignace	1	1
oprava osnov	2	2
vyvaz. - předačka	2	2
šití a balení exportu	2	2
mazání strojů	2	2
čistění kanet	3	-
seřizování	13	14
manipulace s bavlnou	2	1
manipulace s kordy	3	3
čistění stavů	3	3
údržba čistoty	2	2
celkem	93	76

Zavedení zařízení Unifil a zvýšené obsluhovosti 8 stavů na pracovníka znamená úsporu proti skutečnosti 1979 17 pracovníků.

č.	$d_ú$	NMS bm/sm	NMP bm/sm	PS ks	O osob
1	60	885	7 078	2,54	0,77
2	80	664	5 308	2,56	0,78
3	80	664	5 308	1,83	0,56
4	80	664	5 308	7,49	2,27
5	80	664	5 308	9,94	3,02
6	80	664	5 308	9,45	2,87
7	100	531	4 247	1,38	0,42
8	70	758	6 066	4,32	1,31
9	60	885	7 078	2,98	0,90
10	60	885	7 078	1,49	0,45
11	60	885	7 078	0,82	0,25
12	60	885	7 078	0,83	0,25
13	60	885	7 078	0,99	0,30
14	60	885	7 078	2,08	0,63
15	60	885	7 078	0,32	0,10
16	60	885	7 078	0,04	0,01
17	80	664	5 308	0,76	0,23
18	60	885	7 078	5,65	1,71
19	60	885	7 078	0,90	0,27
20	80	664	5 308	2,96	0,90
21	70	758	6 066	0,36	0,11
22	80	664	5 308	3,27	0,99
23	80	664	5 308	1,32	0,40
24	80	664	5 308	5,04	1,53
25	90	590	4 418	0,13	0,04
26	90	590	4 718	0,04	0,01
27	130	408	3 267	6,36	1,93
28	60	885	7 078	0,29	0,09
29	60	885	7 078	0,18	0,05
30	80	664	5 308	3,83	1,16

13. Návrh seřizování v hale I.

Výpočet vychází ze stávajícího počtu zařízení Unifil, přiděleného seřizovačům, při tkaní séglů. Předpokládá lineární závislost mezi počtem nabití za určitou dobu a počtem Unifilu na seřizovače, tedy i poruchovosti zařízení.

Průměrná doba potřeby nabití u kordů 33 ks $k = 3,65$ (min) (30 ks)
Průměrná doba potřeby nabití u séglů 120 ks $s = 0,27$ (min) (81 ks)
Počet Unifilů na seřizovače u séglů $U_s = 27$ (ks)
Počet Unifilů na seřizovače u kordů $U_k =$ (ks)

Předpoklad:

$$\frac{s}{k} = \frac{U_s}{U_k}$$

Z toho:

$$U_k = U_s \cdot \frac{k}{s} = 27 \cdot \frac{3,65}{0,27} = 365 \text{ (ks/seřizovač)}$$

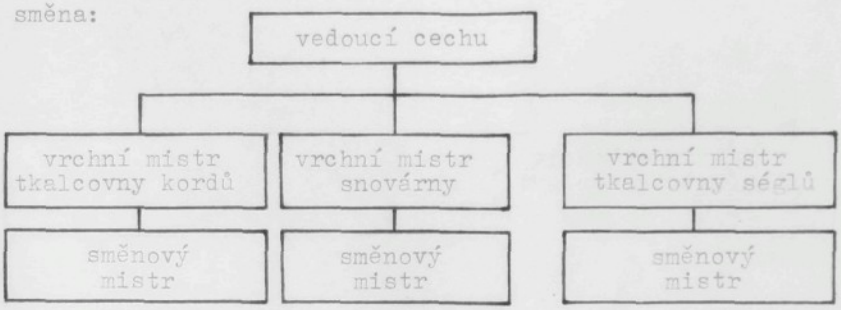
Pro potřeby haly I - 40 stavů je tedy zapotřebí práci asi 0,12 seřizovače. Je tedy zřejmé, že zavedení seřizovače specializovaného pouze na opravu Unifilů by bylo neekonomické. Výhodnější je převést práci seřizování Unifilů seřizovačům stavů.

Při tkaní kordů seřizuje jeden seřizovač 14 tkalcovských stavů. Návrh spočívá ve stanovení 2 pracovišť po 14 stavech a 1 pracoviště s 12 stavy. Seřizovač, kterému bude přidělen úsek 12 stavů bude využit z 86%. Zbývajících 14% představuje úsporu 0,14 seřizovače, která bude využita na seřizování zařízení Unifil.

14. Návrh organizace řízení cechu tkalcovna

Současný stav řízení cechu tkalcovna, která se sestává z dílen - tkaní kordů, tkaní séglů a snování:

I. směna:



II. směna: Směnový mistr na každé dílně.

III. směna: Jeden směnový mistr ve tkalcovně kordů.

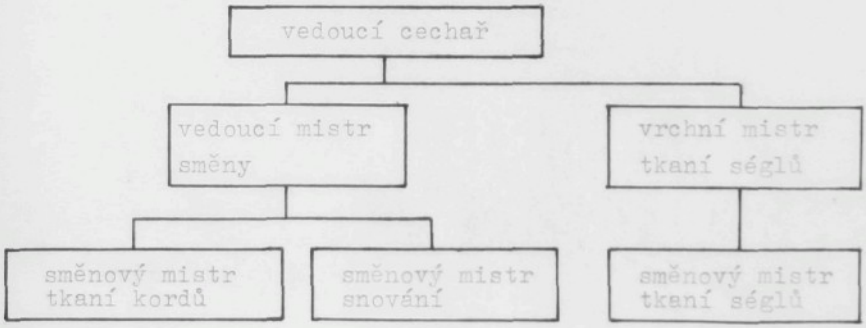
Současný stav je sice na první pohled přehledný, ale neodpovídá potřebám účelné centralizace řízení a také otázce obsazení směn mistry během dne. Na I. směně je na cechu tkalcovna vedoucí cechu a zároveň tři vrchní mistři, tedy celkem čtyři lidé mimo směnové mistry a na II. směně jsou pouze směnový mistři. II. směna tedy vlastně nemá jediného odpovědného vedoucícho za celý cech. Tento pracovník je nutný z důvodů organizačních (přesuny lidí z důvodů zvýšené absence apod.). Proto je vhodnější v cechu tkalcovna dosavadní rozdělení vrchních mistrů zrušit a zavést funkci vedoucího mistra směny, který by odpovídal za úsek tkaní kordů a snování.

Tím by bylo na I. směně takovéto obsazení: vedoucí cechař, vedoucí mistr směny, odpovídající za dílny tkaní kordů a snování se směnovými mistry, vrchní mistr tkaní séglů, který odpovídá za tkalcovnu séglů se směnovým mistrem. Na odpolední směně by byl rovněž vedoucí mistr směny, který by odpovídal i za úsek tkaní séglů, tím tedy za celý cech.

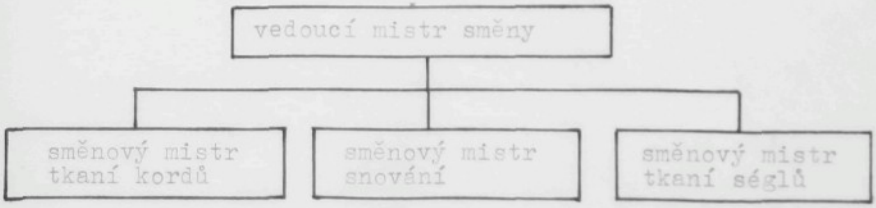
Nově zavedený mistr směny by ve směně řídil všechny manipulační dělníky, seřizovače a údržbu čistoty. Směnový mistr tkaní kordů bude řídit dělníky pro tkaní a ostatní. Mistr u snování bude mít přiděleny všechny dělníky přesoukávání.

Organizační schéma cechu tkalcovna

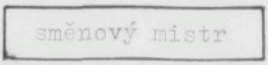
I. směna:



II. směna:



III. směna:



15. Další možnosti úspory pracovních sil

Změna rozmístění tkalcovských stavů

Osnova se odvíjí z osnovních válů a prochází přes podávací ústrojí k samotnému tkaní. Odtahovaná kordová tkanina je vedena pod tkalcem a vzadu za ním se nabaluje. V této sestavě jsou umístěny stavy v řadách prsníky k sobě. Mezi řadami nabalovacích zařízení je poměrně široká manipulační ulička, ze které manipulant, pomocí vysokozdvižného vidlicového vozíku, vyváží balíky. Nevýhodou tohoto uspořádání je velká vzdálenost stavů pro obsluhu (ať už při obsluze v jedné řadě nebo přes manipulační uličku) a tím snížení obsluhovosti.

Návrh spočívá v umístění nabalovacího zařízení mezi osnovní vály a podávací ústrojí stavu a posunutí samotných stavů k sobě s tím, že bude ponechána jen obslužná ulička pro tkalce. Pracovník pak bude mít přidělený obsluhovaný úsek po obou stranách uličky, což umožní zvýšení obsluhovosti vlivem menších vzdáleností mezi stavy.

S tímto návrhem souvisí nové řešení manipulace. Mezi osnovní vály a nabalovací zařízení se umístí podél stavů kolejničky pro plošinové vozíky se samostatným pohonem. Vozíky opatřit mechanismem pro vykoulení balíku z nabalovacího zařízení na plošinu vozíku. Na vozíku by byl nachystaný balící materiál a po vyvezení balíku mimo osnovy by se provedlo balení. Prostor balení je v hlavní uličce nad kterou bude vedena sběrná dráha jednonosníkového kladkostroje. Kladkostroj přepraví vály do meziskladu režných kordů na provoze DTÚ.

Zavedení velkonábalu

Zavedení velkoprůměrových osnovních válů a velkonábalů by přineslo podstatné zvýšení využití stavů (jako důsledek snížení četnosti vývazů). Rovněž by se snížila potřeba vyvazovaček, kterou by bylo možno dále snížit zavedením navazovacího stroje osnov. Jde tedy o technologii zavedenou v nově budované hale IV. V hale I. by ovšem bylo obtížnější zavést potřebné manipulační prostředky. Snížení potřeby výměn balíku by přineslo i možnost zvýšení obsluhovosti.

Balení

Balení se provádí do balícího papíru a PE fólie, které se převážou kordovou nití. Celé zabalení je poměrně časově náročné. Vlivem nevratnosti balícího papíru a fólie je jejich velká spotřeba. Přitom obal slouží jen k ochraně při vnitropodnikové dopravě a skladování.

Návrh spočívá v použití vratného obalu, ušitého z vybraného druhu koženky, který je opatřen našitými tkalouny na převázání. Předpokládá se snížení časové náročnosti na balení a tím možnost zvýšení obsluhovosti.

16. Závěr

Uvedená práce měla za úkol prověřit možnosti použití přídavného zařízení Unifil ve tkalcovně kordů. Ukazuje možnosti snížení náročnosti na pracovní síly, které bude dosaženo zvýšením obsluhovosti a zrušením provozu soukárny útku na kanety.

Práce doporučuje zavedení obsluhovosti 8 stavů na pracovníka a přidělení obsluhovaného úseku 9 stavů. Pro tuto obsluhovost a navržený počet strojů 82 jsou vypočítány, podle plánu výroby 1981, výkonové normy pracovníka a stroje, počet pracovníků a požadovaná směnnost. Na konci práce je návrh organizace řízení cechu tkalcovny.

Práce neobsahuje návrh optimalizace otáček stavu vzhledem ke zpracovávanému sortimentu, protože z výrobních důvodů nebylo možné provést nezbytná experimentální měření.

Jiří Kobiel

17. Seznam použité literatury

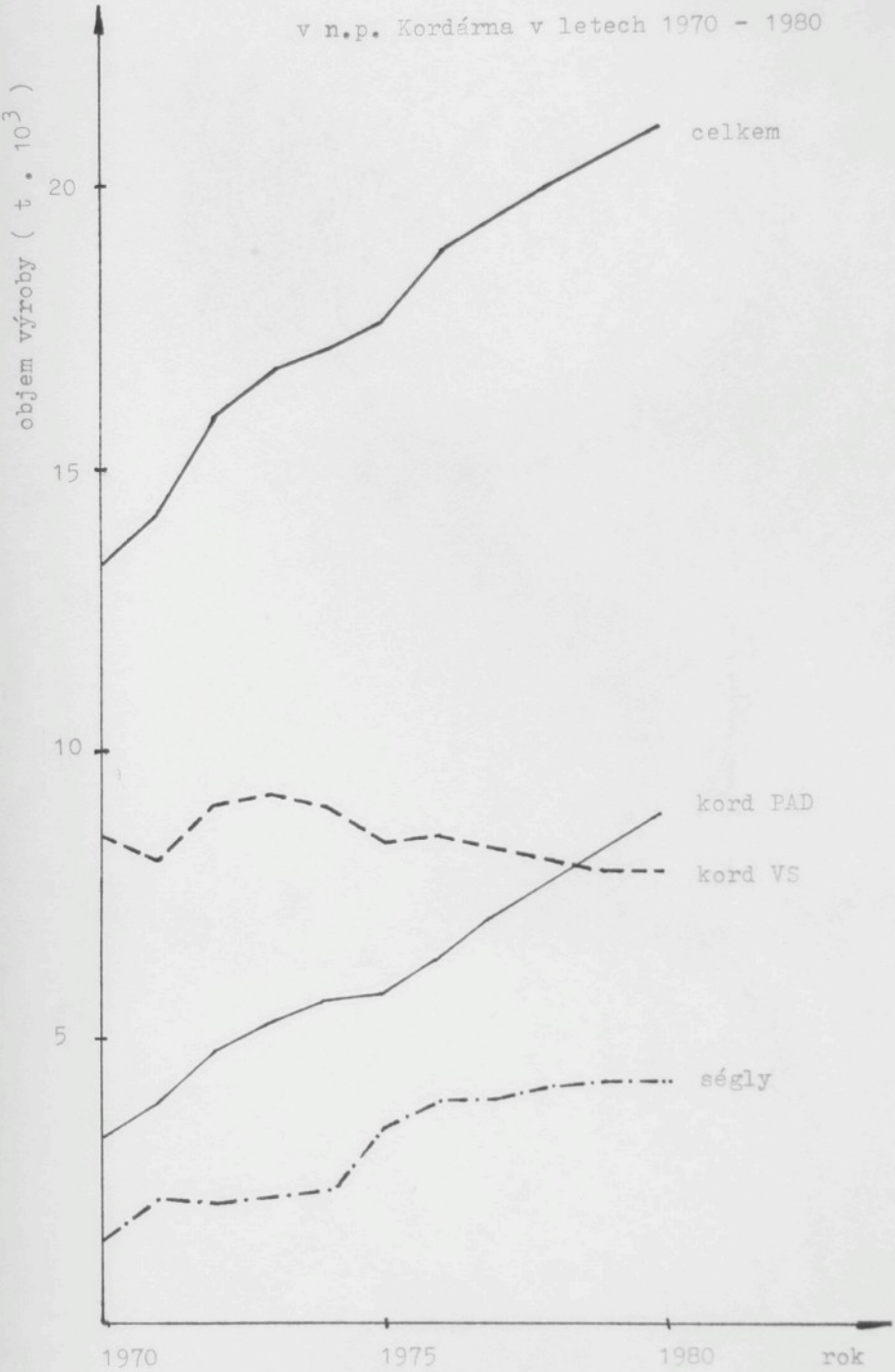
doc. Ing. Oldřich Talavášek, CSc a kolektiv:
Tkalcovská příručka

Vědeckovýzkumné středisko Státní mzdové komise:
Metodika normování obsluhy několika strojů

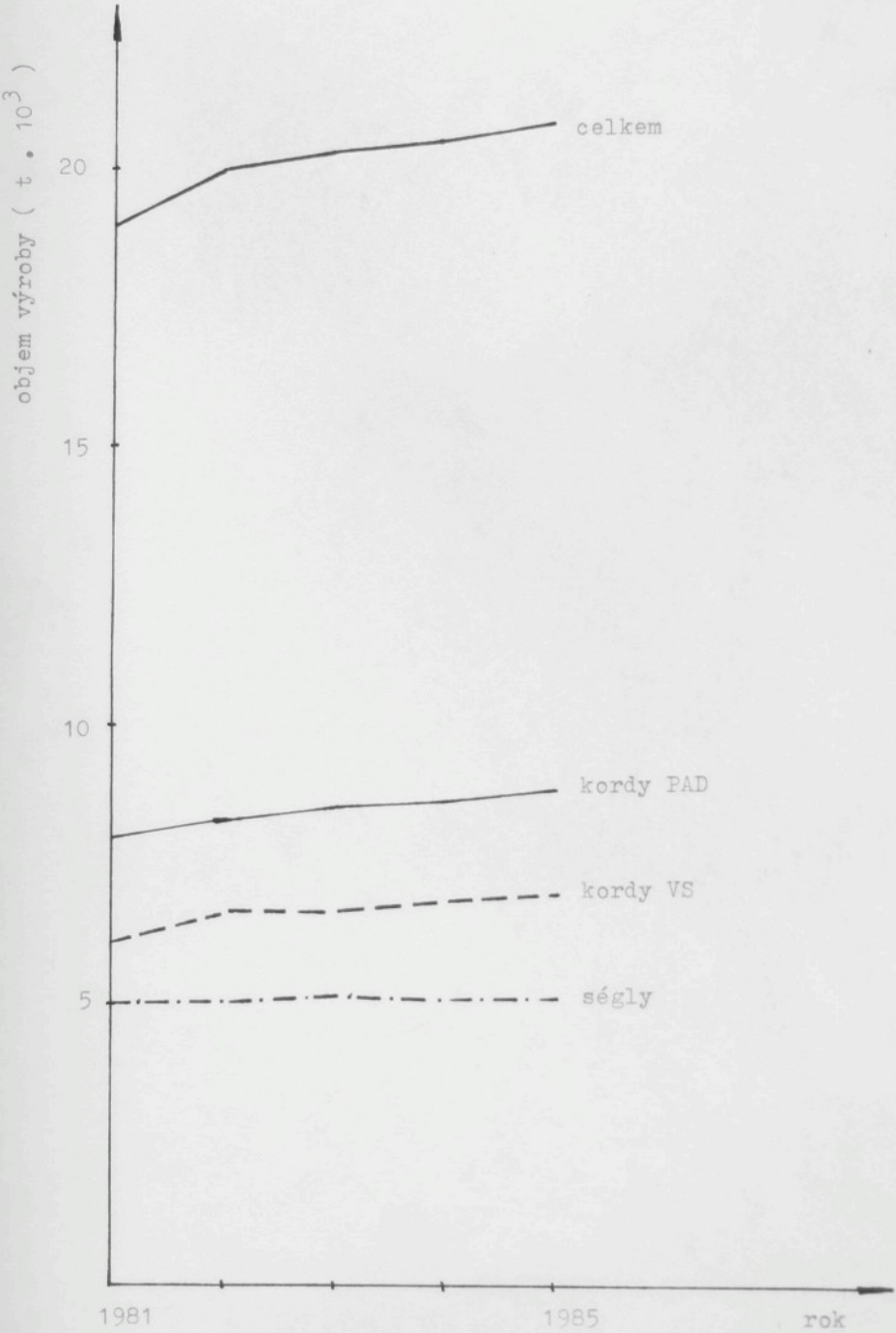
Barumprojekt, projektová a inženýrská organizace Gottwaldov:
Tvorba normativů časů pro operace snování a tkaní
v n.p. Kordárna Velká nad Veličkou
Řešení organizace práce při tkaní

Časopis Textilní průmysl (SSSR) 10/1973

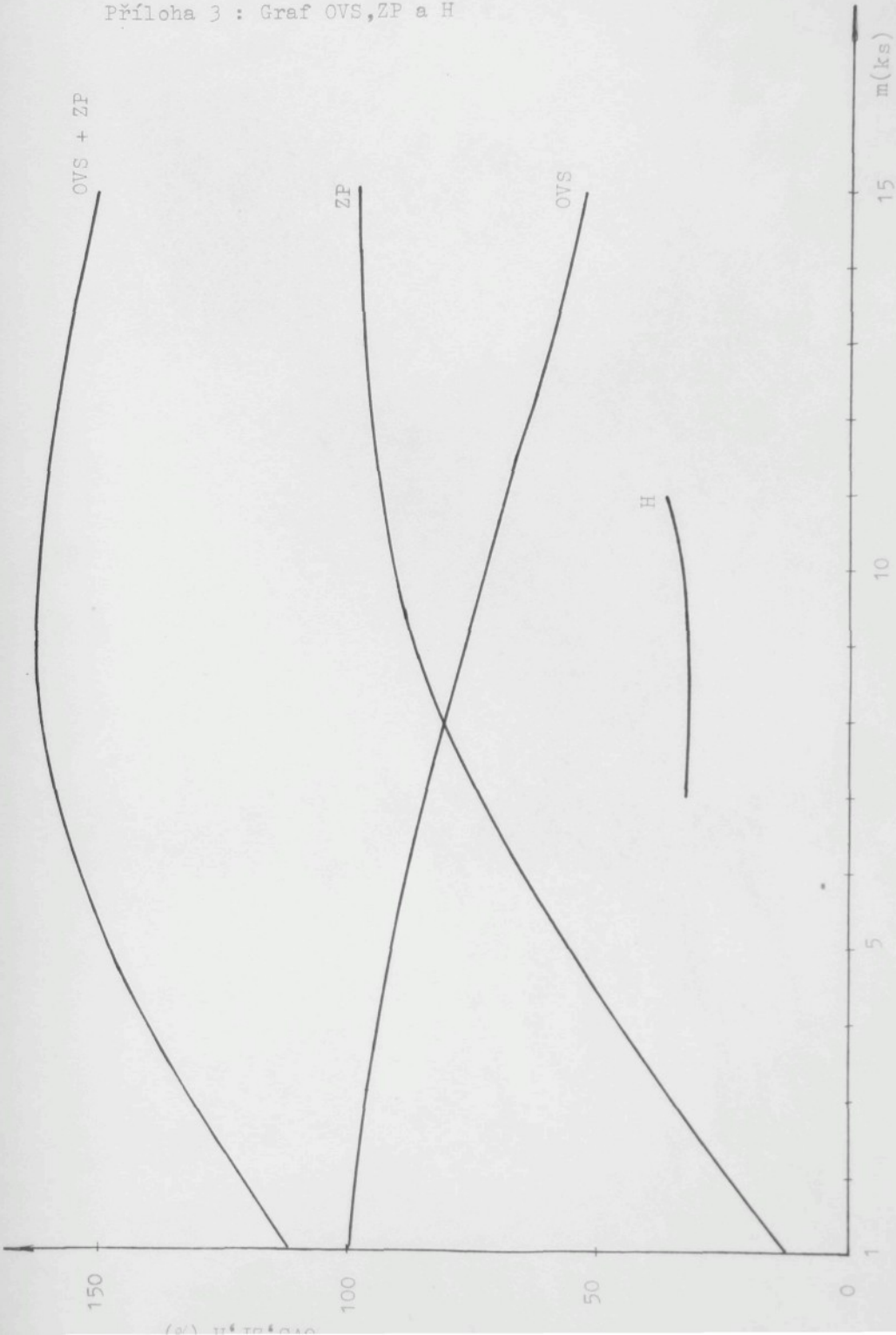
Příloha 1 : Objem výroby výztužných tkanin v n.p. Kordárna v letech 1970 - 1980

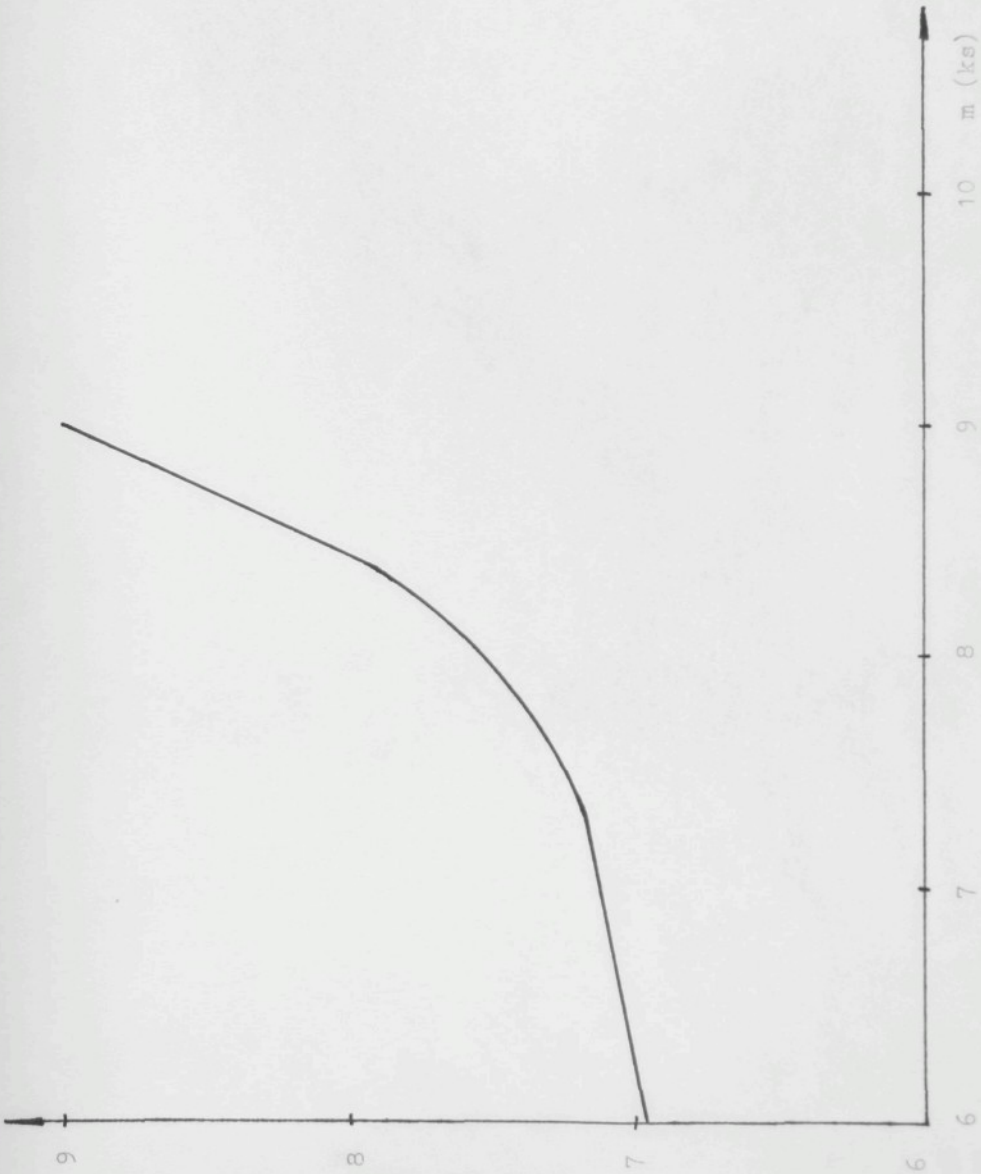


Příloha 2 : Plánovaný objem výroby výztužných tkanin



Příloha 3 : Graf OVS,ZP a H



Příloha 4 : Graf závislosti výkonu stroje na počtu obsluhovaných strojů

Příloha 5 : Počet pracovníků III. směny