

Vysoká škola: strojí a textilní..... Fakulta:strojí.....
v Liberci

Katedra: obrábění a montáže..... Školní rok:1982/83.....

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro S U C H O M E L A Bohdana.....

obor strojírenská technologie.....

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

Název tématu: Technologický projekt přířezovny na výrobu.....
..... hranolů v Dřevozpracujících závodech Hejnice.....

Zásady pro vypracování:

1. Rozbor současného stavu výroby přířezů.
2. Návrh centralizace výroby přířezů do nového objektu.
3. Návrh rekonstrukce budovy.
4. Kapacitní propočet přířezovny.
5. Prostorová organizace přířezovny.
6. Technicko-ekonomická zhodnocení.

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

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

KOM-04

V 259/83 S

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: oca 40 stran

Seznam odborné literatury:

Draský, J.: Technologické projektování
výroby strojů. Skripta VŠST.

Muther, R.: Systematické projektování, SNTL, Praha 1970

Tschörner. W.: DP, KOM-ST-106


Vedoucí diplomové práce:

Doc. Ing. Vladimír Věchet, CSc.


Datum zadání diplomové práce: 15. 1. 1983

Termín odevzdání diplomové práce: 27. 5. 1983

L.S.


Doc. Ing. J. Gazda, CSc.

Vedoucí katedry


Doc. RNDr. B. Stříž, CSc.

Děkan

V Liberci dne 16. 1. 1983

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

obor 23-07-8
strojírenská technologie

zaměření
obrábění a montáže

Katedra obrábění a montáže

TECHNOLOGICKÝ PROJEKT PŘÍŘEZOVNY NA VÝROBU
HRANOLŮ V DŘEVOZPRACUJÍCÍCH ZÁVODECH HEJNICE

Bohdan S u c h o m e l

Vedoucí práce : Doc. Ing. Vladimír Věchet, CSc-VŠST

Konzultant : Petr Kucr-Dřevozpracující závody

Rozsah práce a příloh:

Počet stran : 55

Počet příloh : 5

Počet tabulek : 14

Počet obrázků : 6

Počet výkresů : 5

KOM-ST-187

Místopřísežné prohlášení.

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






Jan Běláček

A n n o t a c e :

	str.
Seznam použitých značek a symbolů.....	5
1. Úvod.....	7
2. Rozbor současného stavu výroby přířezů.....	8
2.1 Používané výrobní zařízení.....	11
2.2 Zadaný soubor výrobků.....	12
2.3 Diagram P - Q	13
2.4 Schéma výrobních postupů.....	14
2.5 Návrh nových pracovních postupů.....	16
2.6 Návrh výrobního zařízení.....	18
3. Návrh centralizace výroby přířezů do nového objektu.....	20
3.1 Sklad kulatiny a výřezů.....	20
3.2 Pilnice.....	21
3.3 Sklad a úprava řeziva.....	23
3.4 Centralizace výroby přířezů.....	25
4. Návrh rekonstrukce budovy.....	26
4.1 Popis jednotlivých prostorů.....	26
4.2 Souvisící projektové práce.....	29
5. Kapacitní propočet přířezovny.....	30
5.1 Určení teoretického a skutečného počtu strojů.....	30
5.2 Rozbor kapacitního propočtu a závěry.....	33
6. Prostorová organizace přířezovny.....	34
6.1 Určení typu prostorové struktury.....	34
6.2 Optimalizace prostorové struktury.....	36
6.3 Detailní dispozice prostorové organi- zace přířezovny.....	37
6.3.1 Obrobna.....	37
6.3.2 Brusírna, údržba, výdejna.....	39
6.3.3 Manipulace s materiálem.....	40
6.3.4 Dosažené velikosti ploch.....	42
6.3.5 Bilance pracovních sil.....	43
6.3.6 Energetika.....	43
6.3.7 Barevné řešení pracoviště.....	45

6.3.8 Ochrana a bezpečnost při práci.....	45
6.3.9 Požární ochrana.....	45
7. Technickoekonomické zhodnocení.....	46
7.1 Úspora vlastních nákladů výroby.....	46
7.2 Zvýšení produktivity práce.....	48
7.3 Úspora pracovních sil.....	49
7.4 Náklady na strojní investice.....	49
7.5 Úspora a zvýšení výrobnosti výrobní plochy..	50
7.6 Návratnost investičních nákladů.....	51
7.7 Rekapitulace přínosů projektu.....	52
8. Závěr.....	52
Seznam příloh.....	54
Seznam použité literatury.....	55

Seznam použitých značek a symbolů.

- P_o' - teoretický počet výrobních zařízení
 n - počet součástí vyráběných za rok
 t_e - efektivní čas potřebný k provedení operace
 S_s - směnnost strojní
 E_s - využitelný časový fond strojního zařízení
 η_o - součinitel využití stroje pro danou operaci
 P_o - skutečný počet výrobních zařízení
 $\bar{\eta}_o$ - průměrný součinitel využití strojů
 P_r - počet ručních pracovišť
 S_r - směnnost ručního pracoviště
 E_r - využitelný časový fond ručního pracoviště
 - přesun
 - operace
 - příprava
 - kontrola
 - skladování
 γ - směrově neorientovaná matice intenzity toku materiálu
 η - směrově neorientovaná matice spojení zařízení
 α - průměrný počet prostorových spojení, které má v důsledku toku materiálu jedno výrobní zařízení dané výrobní jednotky /koeficient kooperace/
 k_i - počet výrobních zařízení, se kterými je bez ohledu na směr výrobní zařízení i ve spojení
 i - určité výrobní zařízení /i-té/
 m - počet umísťovaných výrobních zařízení
 α_{MIN} - minimální hodnota koeficientu kooperace, při kterém není překročena spodní hranice hospodárného využití
 N_M - náklady na mzdy
 P - pracnost
 i_v - index růstu výroby
 m_T - mzdový tarif
 P_o - pracnost původní
 P_1 - pracnost při nové technologii

- N_{M0} - náklady na mzdy původní
- N_{M1} - náklady na mzdy při nové technologii
- P_p - zvýšení produktivity práce na dělníka
- H_0 - počet hodin původní
- H_1 - počet hodin při nové technologii
- N_p - úspora pracovních sil
- N_L - zvýšení výrobnosti z 1 m² výrobní plochy
- L_0 - stávající výrobní plocha při V_0
- L_1 - výrobní plocha navrhovaného řešení při V_1
- V_0 - stávající objem výroby
- V_1 - požadovaný objem výroby
- t_n - doba návratnosti investičních nákladů
- I - investiční náklady
- N_u - průměrná roční úspora vlastních nákladů
- N_1 - úspora nákladů v 1. roce působení

1. Úvod.

Základním společenským posláním podniků místního hospodářství je zabezpečovat zakázkovou výrobu a služby obyvatelstvu, neboli vlastními výrobky vhodně doplňovat výrobní sortiment dodávaný národními podniky. Plnění zvýšených společenských požadavků na bytové i nebytové vybavení souvisí přímo i se zvyšováním životní úrovně v Československu. Aby mohly tento požadavek podniky MH úspěšně plnit, je nezbytné stejně jako v ostatních resortech, rozvíjet vlastní výrobu nejen přímou investiční výstavbou nebo zaváděním nové technologie výroby, ale současně se zabývat stávajícím využitím základních fondů, vhodností uspořádání výrobního procesu a především racionalizací práce. Řešením této problematiky z hlediska technického, technologického, organizačního a kapacitního se zaměřením na optimalizaci ve sféře přípravy, řízení i výroby je možno dosáhnout vyšší úrovně poskytování služeb a současně udržet trend z hlediska požadavků zákazníků na stylovost, módu, praktičnost a kvalitu.

Nábytkářské provozy jednotlivých podniků MH jsou převážně po stránce technologické vybaveny způsobem, který značně zaostal za požadavky a možnostmi současné techniky. V případech, když se přece jen nový stroj zakoupí, postupuje se ve většině případů tak, že se bez koncepčního záměru a optimalizačních propočtů umístí do technologického procesu s využitím maximálně na 40 %. Zde je právě zřejmé, jak se věnuje minimální pozornost projektům technologie a tím i organizaci práce. Při takovém přístupu k racionalizaci výroby a organizaci práce se celkový ekonomický efekt pohybuje v suboptimech a to mnohdy vzdálených od reálné možnosti využití instalovaných zařízení v optimálním uspořádání.

Dále je nutné věnovat mimořádnou pozornost využívání výchozí suroviny. Vyšší hospodárnost se musí stát záležitostí všech, celé společnosti. Nejde jen o boj proti plýtvání s celospolečenskými prostředky, ale i o racionálnější hospodaření se všemi prostředky a ve všech oblastech našeho hospodářského a společenského života. V této souvislosti je třeba si uvědomit, že se jedná o významnou vývozní surovinu. V průmyslu zpracování dřeva se počítá se zvýšením výroby zhruba

o 4,5 % a s rozšířením výroby nábytku o 4,1 % v souladu s celkovou koncepcí postupného zvyšování využití tuzemské dřevní hmoty a zefektivněním jejího vývozu.

Dřevo bude mít v životě lidí významnou úlohu i v budoucnosti. Těžba a zpracování dřeva však musí být racionální, má-li být na trhu konkurenčně schopné proti pronikajícím novým hmotám. Při produkci vlastního řeziva je nutné používat nejnovější výrobní metody a zařízení. Základem automatizace výroby je technologie. Progresivní technologie vytváří příznivé podmínky pro mechanizaci a automatizaci procesů, zebezpečuje racionální využití suroviny při jejím zpracování. Technologická schémata procesů a zařízení je třeba vypracovávat se zřetelem na zvláštnosti výroby řeziva t.j. nestejnorodost, rozměrová početnost výchozí suroviny, vysoké náklady na surovinu a pod. Na základě progresivních technologických procesů výroby, racionálních schémat strojů a proudových linek, moderní organizace výroby, progresivních metod projektování nových i rekonstruovaných výrobních prostor je možno zabezpečit zvýšení efektivity a produktivity práce.

Nedodržováním úrovně využívání druhotných surovin a méně hodnotné dřevní hmoty předpokládané v projektech, se efektivity dřevařského průmyslu snižuje. Praxe, kdy odběratelské podniky vyvíjejí tlak na získání běžných a kvalitních dřevních materiálů místo účinnějšího hospodaření s nimi, nebude dále tolerována. Hospodaření a maximální využívání výchozí suroviny se takto dostává zcela výrazně do popředí.

2. Rozbor současného stavu výroby přířezů.

Těžiště výroby přířezů spočívá na provozovně 101 Frýdlant. Z tohoto důvodu bylo vybráno 28 výrobků z produkce této provozovny, které svým množstvím reprezentují rozhodujícím způsobem analyzované vztahy jak v oblasti technologické a materiálové, tak ve sféře organizační, prostorové a výrobní. Decentralizovaná výroba na ostatních provozovnách nenaruší analyzované vztahy a z toho vyplývající

hrubou dispozicí nejen svým objemem, ale ani způsobem výroby, jak bude ukázáno v dalším.

Stávající prostorová organizace výroby přířezů je letitá, nesoucí znaky uspořádání v různých uplynulých časových obdobích. V jednom prostoru jsou umístěna pracoviště : výběr a krácení materiálu na kyvadlové pile, omítání a rozřezání kráceného řeziva na vícelisté pile. Ve druhém prostoru odděleném vnitrozávodní komunikací jsou umístěna pracoviště : orovnáání plochy a hrany na srovnávací frézce, tloušťkování na protahovací frézce jednostranné nebo dvoustranné. Určitá skupina výrobků je dopravována zpět napříč vnitrozávodní komunikací na pracoviště pásové pily a vrací se opět k tloušťkování.

Již z tohoto popisu je zřejmé, že tato pracoviště jsou umístěna nevhodně a neumožňují využít v maximální možné míře instalované strojní zařízení. Pro tuto skutečnost svědčí i údaje o skladbě fondu pracovní doby na uvedených pracovištích. Zjištěných přes 400 hod. v režii a současně téměř 500 hod. přesčasů na 3 pracovníky zcela přesvědčivě signalizují nutnost řešit stávající situaci a využít možnost strojní kapacity mnohem lépe. Časové ztráty spočívají především v nevhodně řešeném toku materiálu, při kterém dochází k převážení palet na jednotlivá pracoviště v obou směrech. Dále není řešena optimalizace toku materiálu ani na vlastních pracovištích, kde by došlo k přemístění strojů. Tato zjištění mají za následek skutečnost, že strojní kapacita je využita na 30-40%.

V této souvislosti je nutné se zmínit o přípravě řeziva před vlastním obráběním. Konkrétně se jedná o jeho sušení na požadovanou vlhkost 8-12%. Sušení jako tepelně-technický proces souvisí s řešením úloh sdílení tepla a hmoty v podmínkách fázových a chemických přeměn v tuhých disperzních soustavách. V této souvislosti je třeba mít na zřeteli, že vnitřní porézní struktura tuhého skeletu představuje stochasticky uspořádanou soustavu, což z hlediska určení transportu vlhkosti

v reálných materiálech dovoluje pouze získání statistických momentů hygrotermických parametrů určujících transportní proces. Proto se při řešení sdílení tepla a vlhkosti v materiálech prosadil fenomenologický přístup, který umožňuje odvození soustavy diferenciálních rovnic obecně popisujících nestacionární pole teploty a měrné vlhkosti v tuhých materiálech při transportních dějích. Sušení řeziva, jako sušení teplovzdušné, je charakterizováno dvěma základními fyzikálními jevy, a to odpařováním vlhkosti z povrchových vrstev látky a pohybem vlhkosti uvnitř materiálu. Odpařování povrchové vlhkosti je podmíněno přívodem potřebného tepla a odvodem vzniklých par. Pohyb vlhkosti v sušeném materiálu je ovlivňován charakterem vazby vlhkosti ve hmotě a závisí na schopnosti vlhkého materiálu vést vlhkost a teplo. Z uvedených skutečností je zřejmé, jaké ekonomické dopady může mít za následek nevhodný režim sušení, popřípadě technická nedokonalost vybavení sušárny.

Protože se na jednotlivých provozovnách provádí sušení v omezených možnostech, daných prostorovou dispozicí a technicky zastaralým vybavením, otevírá se zde možnost realizovat integraci sušení řeziva i pro ostatní provozovny. V souvislosti s tímto záměrem nelze opomenout i otázku vytížení strojů na zhotovení přířezů, které jsou i na ostatních provozovnách umístěny v důsledku potřebné stávající návaznosti postupu výroby opracování vysušeného řeziva.

Z výše uvedeného celkového rozboru vyplývá, že řešením tohoto technologického projektu v novém objektu bude dosaženo ekonomického přínosu v oblasti zvýšení využití strojních kapacit, zabezpečení vhodné skladby fondu pracovní doby pracovníků, efektivní využívání palivoenergetických zdrojů v procesu sušení i opracování, zabezpečení vysoušení řeziva předepsaným způsobem a tím dosažení požadované kvality, centralizace sušení a centrální výroby přířezů pro ostatní provozovny.

2.1 Používané výrobní zařízení.

Za stávající situace se v decentralizované výrobě přířezů používá výrobní zařízení uvedené v tabulce č.1.

TAB. č. 1 :

Poř. č.	Typ stroje, rok v.	Druh stroje. Pořizovací hodnota.
1.	KPK-50, 1961	kyvadlová pila
2.	KPK-50, 1960	kyvadlová pila
3.	KPK-50, 1959	kyvadlová pila
4.	KPK-50, 1962	kyvadlová pila
5.	KPK-40, 1950	kyvadlová pila
6.	LKP-1, nezjišť.	ramenná pila
7.	nezjišť, 1935	zkracovací pila cca:64.000,-
8.	SMK 4 , 1961	vícelistá pila
9.	SMK , 1959	vícelistá pila
10.	CDK 5, 1971	vícelistá pila
11.	LMK , 1960	vícelistá pila
12.	LMK , 1961	vícelistá pila cca:320.000,-
13.	HSA-63, 1957	srovnávací fr.
14.	T-30 , 1960	srovnávací fr.
15.	Rikow, 1933	srovnávací fr.
16.	DCHJA, 1974	srovnávací fr,
17.	HPB 60, 1960	srovnávací fr. cca:71.000,-
18.	Teichert, 1936	tloušťk. frézka
19.	HAM-80, 1949	tloušťk. frézka
20.	CP6-8, 1978	tloušťk. frézka
21.	HPB 100, 1956	tloušťk. frézka
22.	H2P63 , 1960	tloušťk. frézka cca:234.000,-
C e l k e m :		689.000,-

Poznámka: a/ zůstatková hodnota je vyjma poř. č. 10, 16, 20 nulová,

b/ celková částka představuje minimální náklady na obnovu technicky i morálně zastaralého zařízení

c/neuvádím další strojní zařízení, která jsou využívána současně k jiné výrobě /formátovací pily a pod./.

Zjištěné údaje budou použity pro technickoekonomické vyhodnocení.

2.2 Zadaný soubor výrobků.

Pro zadání technologického projektu vytypovalo výrobní oddělení soubor výrobků, které budou tvořit nosný program výroby přířezů. Soubor výrobků uvedený v tabulce č. 2 má největší opakovatelnost a tvoří současně rozhodující měrou výrobní program provozovny, u které má dojít k přesunu výroby do nového objektu. Počet kusů polotovarů představuje stávající roční produkci.

TAB. č. 2:

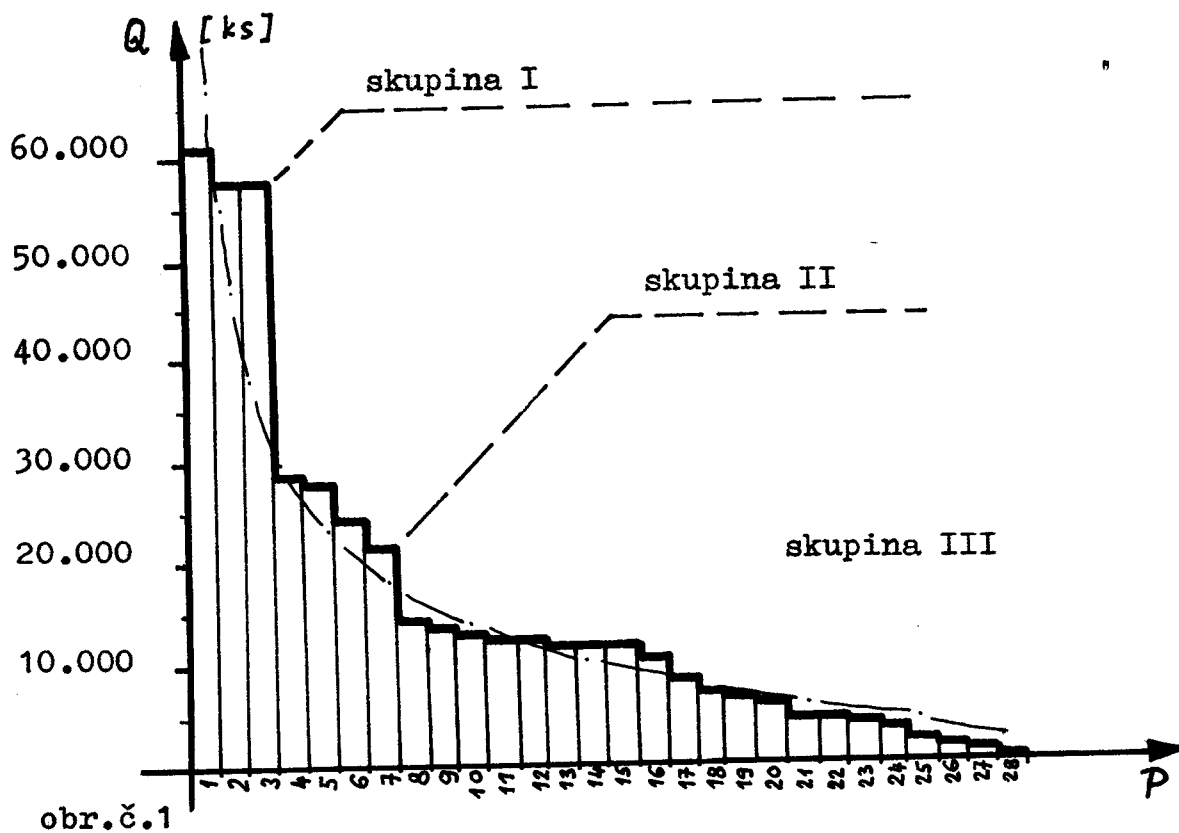
poř. č.	Název výrobku.	polotovarů ks/rok
1.	šachy IV	61.200
2.	noha-rest. stůl	57.000
3.	lub -rest. stůl	57.000
4.	noha-konfer. stůl	28.700
5.	šachy II	28.200
6.	lišta věšáková 2	24.523
7.	lišta věšáková 3	21.490
8.	vlys konfer. stolu	14.350
9.	lišta věšáková 4	13.800
10.	noha - Vanda	12.637
11.	vlys 1 - psací stůl	12.380
12.	vlys 2 - psací stůl	12.380
13.	vlys 1 - lavice	11.820
14.	vlys 2 - lavice	11.820
15.	vlys 3 - lavice	11.820
16.	soudek	10.000
17.	lišta věšáková 5	7.645
18.	podnoží-skříňka VII	6.494
19.	váza malá	6.400
20.	vlys 4 - lavice	5.910

Pokračování TAB. č. 2:

21.	vlys 1 - kostra Jindra	4.316
22.	vlys 2 - kostra Jindra	4.316
23.	lišta věšáková 6	3.680
24.	párátník	3.400
25.	věšák II	1.810
26.	věšák III	1.445
27.	věšák IV	709
28.	věšák V	148

2.3 Diagram P - Q.

K usnadnění výběru vhodného dalšího postupu pro vyšetření toku materiálu provedu nejdříve rozbor množství a sortimentu výrobků pomocí diagramu P-Q uvedeného na obrázku č. 1.



Rozbor diagramu P-Q naznačuje vhodnost volit různou metodu pro zkoumání toku materiálu a tak analyzovat intenzity zatížení jednotlivých strojů a spojení mezi nimi.

Proto je v obecném řešení vhodné rozdělit soubor výrobků podle diagramu P-Q následovně :

skupina I - výrobek č. 1 až 3

metoda : schéma jednotlivých výrobních postupů

skupina II - výrobek č. 4 až 7

metoda : schéma výrobního postupu pro více výrobků

skupina III- výrobek č. 8 až 28

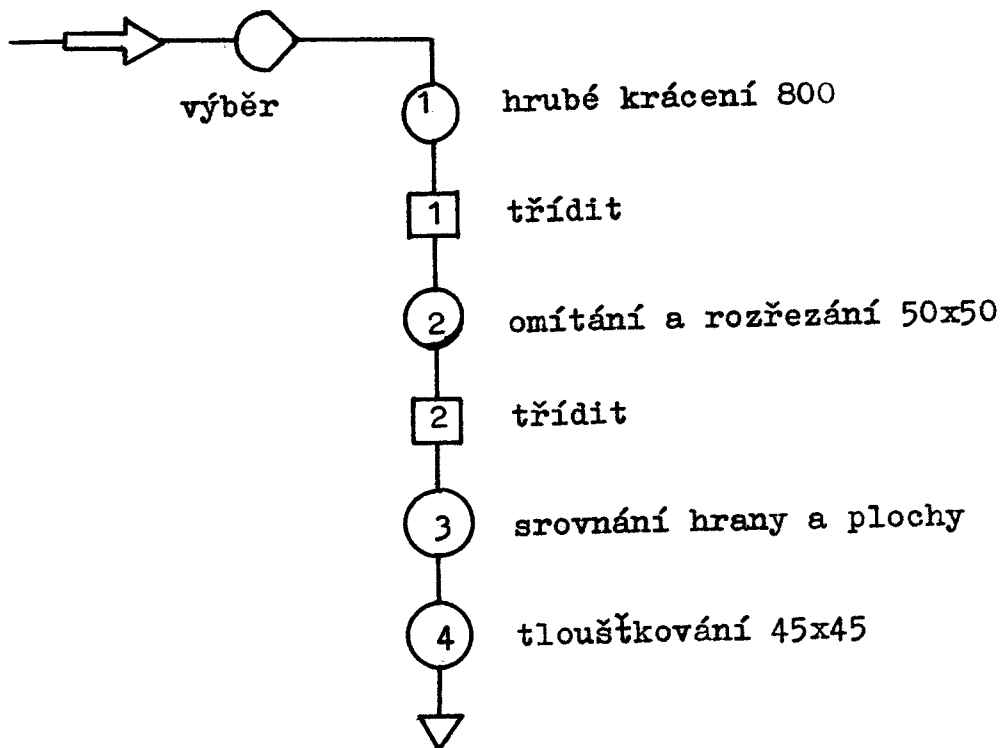
metoda : seskupení výrobních postupů výrobků

2.4 Schéma výrobních postupů podle jednotlivých skupin.

Skupina I : rozbor a znázornění postupů podle jednotlivých výrobků této skupiny je zřejmé z obrázků č. 2,3 a 4.

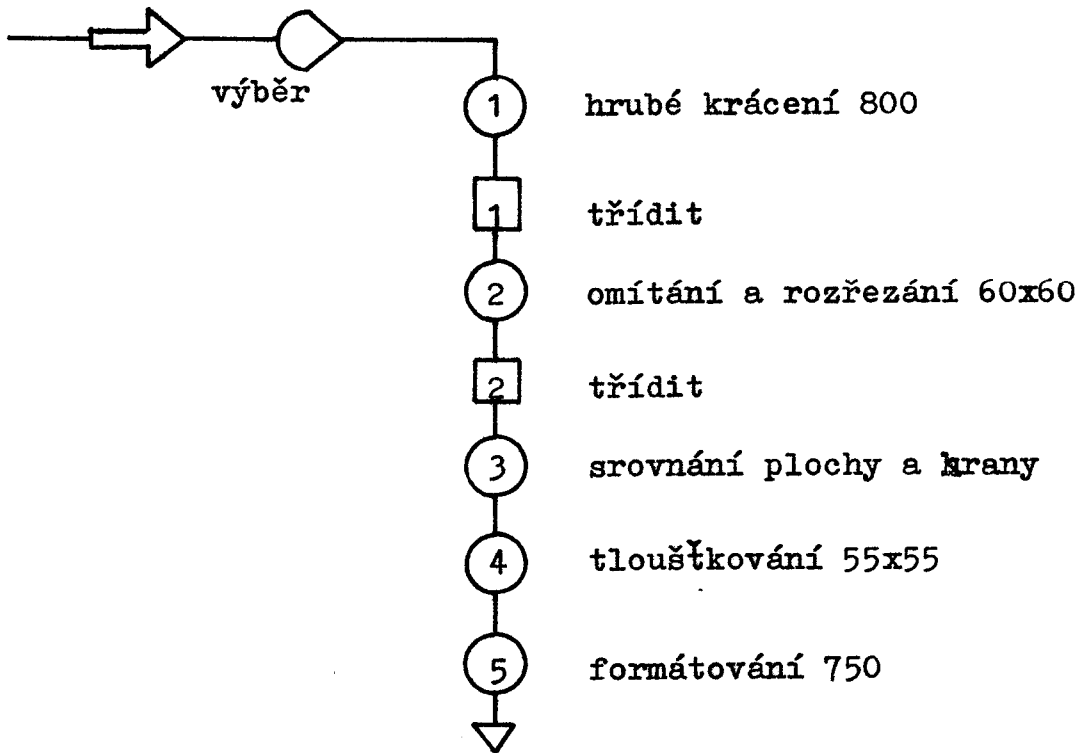
výrobek č. 1:

obr.č.2



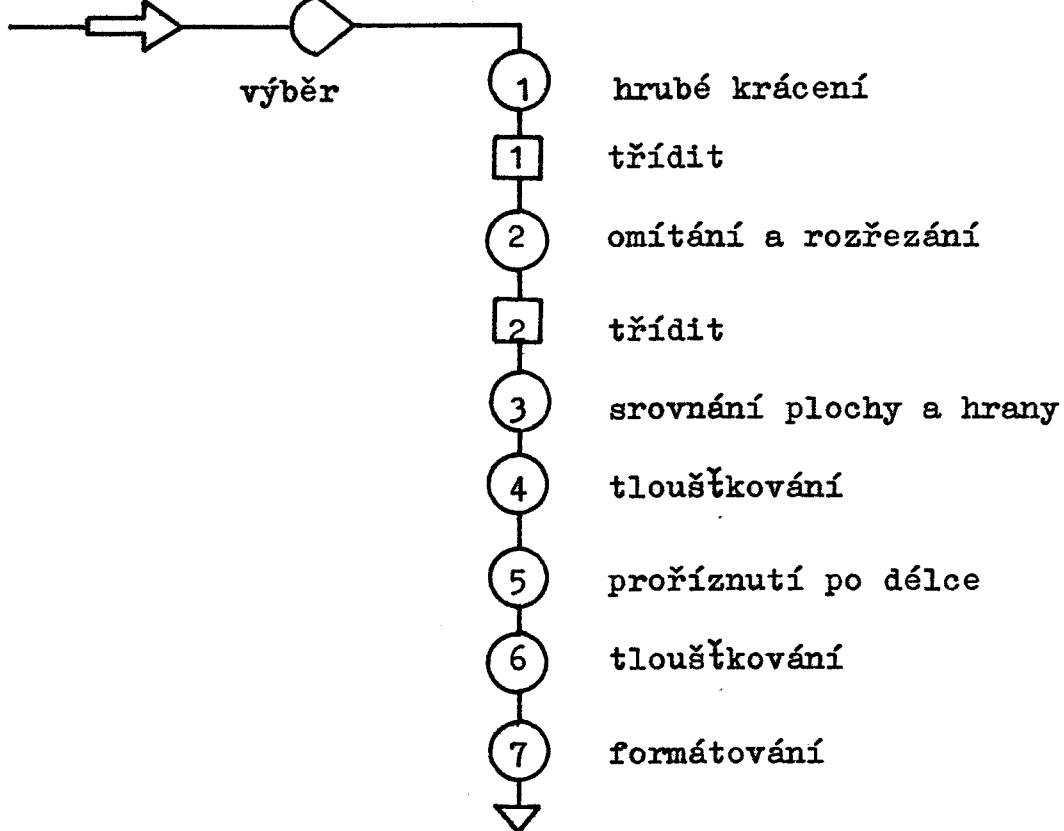
výrobek č. 2:

obr.č.3



výrobek č. 3:

obr.č.4



Skupina II : postupy výrobků č. 5,6,č.4 a č.7 jsou znázorněny v tabulce č. 3.

TAB. č. 3:

druh práce	pořadové číslo výrobku			
	4	5	6	7
výběr a krácení řeziva	①	①	①	①
omítání a rozřezání	②	②	②	②
orovnění plochy a hrany	③	-	③	③
tloušťkování	④	-	④ ⑥	④ ⑥
proříznutí po délce	+	-	⑤	⑤
formátování	⑤	-	⑦	⑦

Skupina III : schema výrobních postupů této skupiny výrobků je provedeno v tabulce č. 4. /str. 17/

2.5 Návrh nových pracovních postupů.

Po prověření stávajících výrobních postupů a sestrojených schémat je zřejmé, že dochází k nerovnoměrnému zatížení operace tloušťkování, kam se materiál po následující operaci opět vrací. Jedná se o výrobky č. 3,6,7,9,17,23, 25,26,27 a 28. Příčina spočívá v následné operaci proříznutí po délce na pásové pile. Tuto operaci navrhuji zcela zrušit a dosažení požadovaného rozměru řešit již volbou vhodného vstupního materiálu, t.j. řeziva BK 25.

Dále je ze schémat zřejmé nedostatečné vytížení pil při operaci krácení, a to kotoučová pila pouze u výrobku č. 19 a pásová pila pouze u výrobku č. 24. V obou případech lze krácení provést na malé kyvadlové pile, kterou můžeme velmi vhodně použít k operativnímu formátování výrobků č. 6,7,9,17,23,25,26,27 a 28 /věšákové lištyú/. U těchto výrobků je v případě dodávky méně kvalitního řeziva značně nevhodné použití formátovací pily, u které by vznikly vysoké ztrátové časy přestavováním pil. Kyvadlová pila s nastavitelnými narážkami umožní operativně volit rozměr podle umístění vady v liště.

TAB. č. 4:

druh práce	pořadové číslo výrobku																				
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
výběr a krácení	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
omít. a rozřez.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
orovnění	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3
tloušťkování	4	4,6	4	4	4	4	4	4	4	4,6	4	4	4	4	4	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
proříznutí	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
krácení p. pilou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
krácení k. pilou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
formátování	7	7	3	5	5	5	5	5	3	7	5	-	5	5	5	7	-	7	7	7	7

Operaci omítnutí a rozřezání navrhuji provést na výkonné vícelisté pile se strojním posuvem materiálu, na které se sestavením více pilových listů dosáhne rozřezání zkráceného řeziva na cca 4 až 5 hranolů /podle rozměru/.

Následující operaci srovnání plochy a hrany navrhuji sloučit s operací tloušťkování použitím výkonné čtyřstranné tloušťkovací frézky se strojním posuvem materiálu. Stávajícím způsobem se tyto operace provádějí na více strojích.

K dosažení snížení spotřeby času u formátovací pily navrhuji doplnit výrobní zařízení jednostranným dorazovým systémem a dále upínacím zařízením přířezů k zajištění bezpečného formátování více dílců jedním řezem.

Těmito navrhovanými opatřeními je možno dosáhnout procentuelní snížení stávající normy spotřeby času na následující hodnoty:

- a/ operace krácení cca 64%
- b/ operace omítnutí a rozřezání..... cca 29%
- c/ operace srovnání plochy a hrany
včetně tloušťkování..... cca 21%
- d/ operace formátování..... cca 34%

Přestože dávkové a směnové časy jsou stanoveny pouze předběžným propočtem a budou upřesněny až po rozběhu výroby v novém objektu, vycházel jsem z minimálních výrobních možností strojního zařízení t.j. posuvů a úběrů materiálu, což by byla nejnepříznivější možnost. Ve skutečnosti lze objektivně předpokládat, že využití možností výrobního zařízení bude s ohledem na poměrně malé rozměry přířezů výrazně příznivější a tím snížení normy spotřeby času vyšší než uvedené.

2.6 Návrh výrobního zařízení.

Návrhem výrobního zařízení je sledováno zvýšení výroby, neboť požadavkům odbytového oddělení není výrobní kapacita v současné době schopna vyhovět.

1. hydraulická ramenná zkracovací pila KPH AZ, TOS Svitavy
průměr pilového kotouče.....mm 500
max. rozměr zkrac. materiálu.....mm 500x100
posuv pilového kotouče.....m/min 2-20
otáčky pilového kotouče.....ot/min 2900
příkon stroje.....kW 14

2. několikakotoučová pila rozřezávací PKSN 32A, TOS Svitavy
průměr pilového kotouče:
 pro 1 kotouč.....mm 200-400
 pro n kotoučů.....mm 200-350
max. šířka materiálu.....mm 750
max. výška řezu : pro 1 kotouč.....mm 120
 pro n kotoučů.....mm 100
min. tloušťka materiálu.....mm 5
rychlost posouvacího pásu.....m/min 10-60
příkon stroje.....kW 48

3. frézka tloušťkovací čtyřstranná S 16-4A, SSSR
šířka materiálu.....mm 20-160
výška materiálu.....mm 8-80
min. délka materiálu.....mm 400
rychlost posouvacího pásu.....m/min 7-42
příkon stroje.....kW 21

4. pila okružní příčná PWG 50, TOS Svitavy
průměr pilového kotouče.....mm 450-500
max. rozměr zkrac. materiálu.....mm 500x80
zkracovaná délka.....mm 250-3000
posuv pilového kotouče do řezu.....m/min 1,5-28
posuv pilového kotouče zpět.....m/min 64
otáčky pilového kotouče.....ot/min 2900
příkon stroje.....kW 6

5. pila kotoučová formátovací DPED 160,PLR	
rozteč pilových kotoučů.....mm	300-1600
průměr pilových kotoučů.....mm	400
max. výška řezu.....mm	85
otáčky pilových kotoučů.....ot/min	2900
příkon stroje.....kW	8

3. Návrh centralizace výroby přířezů do nového objektu.

Z předcházejícího rozboru stávající situace a k zajištění řešení zjištěných skutečností vyplynula nutnost zajistit nový objekt a řešit nově vzniklou situaci nejen s ohledem optimalizovat výrobu přířezů, ale rozpracovat organizaci výroby komplexně se zaměřením i na předcházející etapy přípravy materiálu t.j. zásobování z lesní těžby, sklad kulatiny a výřezů, pilnice, sklad a úprava řeziva /sušení, impregnace/. Ačkoliv tento technologický projekt je zaměřen na řešení zpracování řeziva, zmíním se zde z výše uvedených důvodů komplexního přístupu projektování nového objektu o jednotlivých předcházejících etapách alespoň v takovém rozsahu, aby byla zajištěna návaznost tohoto dílčího projektu. Celkový záměr je patrný z výkresu č. 1-KOM-ST-187/001.

3.1 Sklad kulatiny a výřezů.

S ohledem na skutečnost, že nový objekt je umístěn v bezprostřední blízkosti železnice a poblíž železniční stanice Hejnice, nabízí se zde možnost postavit pro dopravu kulatiny, výřezů, paliva a pod. vlečku, kterou by se zjednodušila manipulace s přepravovaným materiálem. Tato oblast /t.j. manipulace/ v technologickém procesu výroby přířezů představuje v podstatě jednoduché operace. Jedná se však o operace nejen pracné, ale i namáhavé s ohledem na hmotnost, velikost a množství. Sklad kulatiny a výřezů představuje komplex technologických operací, skládajících se z :

- a/ přijímání suroviny, kvantitativní a kvalitativní zhodnocení
- b/ zkracování kulatiny na výřezy
- c/ zjišťování kovových předmětů ve výřezech
- d/ odkornění výřezů
- e/ třídění výřezů podle rozměru a jakosti

f/ dávkování výřezů do pilnice podle výrobního programu.

Surovina je v celých délkách nebo výřezech dopravována do nového závodu železničními vagony, případně nákladní automobilovou přepravou vlastní i cizí. Mechanizačním zařízením /jeřáb, čelní nakladač a pod./ se provede složení na rozdělovací a dávkovací příčný dopravník, na který navazuje podélný dopravník vedoucí ke zkracovací stanici. Zkracování kulatiny na výřezy se provádí kotoučovou /popř. řetězovou/ pilou samočinně po naražení čela kulatiny na zarážku, určující délku výřezu. Po odříznutí výřezu uvolňuje se zarážka a výřez je odsunut k další úpravě. Zkracovací stanice je řízena automaticky, nebo pracovníkem z řídicího panelu.

Všechny výřezy procházejí na dopravník detektorem kovu, který registruje všechny železné i neželezné kovy. V případě zjištění kovu ve výřezu, hlásí detektor jeho přítomnost přes poplašné relé k řídicímu centru a identifikovaný výřez se automaticky shazuje na samostatnou skládku. Dále je u výřezu kontrolován jeho průměr, aby mohl projít odkornovačem. Pokud průměr nevyhovuje, výřez se automaticky vyházuje na zásobní skládku. Výřezy odpovídajícího průměru jsou přisunuty k centrovacímu dopravníku a dále do středu rotoru odkornovacího stroje. Po odkornění jsou výřezy z dopravníku přesunuty příčným řetězovým dopravníkem na třídič s boxy. Roztříděné výřezy jsou z boxů dopravovány mechanizačními prostředky na skládku vytríděných výřezů.

3.2 Pilnice.

Doprava výřezů do pilnice je zabezpečována manipulačními prostředky přes příčné a podélné dopravníky jak je zřejmé z výkresu č. 1-KOM-ST-187/001, kde je celkový záměr znázorněn. Dopravované výřezy jsou jednotlivě přesouvány na dálkově ovládaný upínací vozík a posouvány do rámové pily. Po průchodu rámovou pilou padají krajnice propadovými jamami do podpílí. Boční rezivo je odlučova-

cím dopravníkem shazováno na příčný řetězový dopravník, který ho dopravuje ke krácení na zkracovací pilu bočního řeziva. Odtud prochází válečkovým dopravníkem k omítací pile. Odřezky od omítnutého řeziva oddělí odlučovač odřezků a omítnuté řezivo je shazovací lištou přesouváno na příčný dopravník, který ho dopraví ke třídění. Středové řezivo a prizma /pokud se řeže/ jsou unášeny vlastním dopravníkem na omítání nebo do boxů. Zhotovené prizmy vytríděné do boxů jsou přesunuté k druhému průchodu rámovou pilou na příčný dávkovací dopravník /jako výřezy/ před pilnici např. pomocí čelního nakladače s vidlicovým drapákem na dřevo.

Středové řezivo, které je nutno upravit je dopravníkovým systémem přesunuté k omítací pile. Po průchodu omítací pilou odlučovač odřezků oddělí odřezky od omítnutého materiálu, který shazovací lišta přesune přes příčný dopravník ke třídění. Odřezky od rámové pily padají do podpilí na pásový dopravník a dalším dopravníkovým systémem jsou přesouvány do sekačky odřezků /samostatný uzel oddělený od pilnice z důvodu snížení hlučnosti/. Další odsun zabezpečuje vzduchotechnika do zásobníkových bunkrů k účelu spalování nebo může být předmětem jednání k dalšímu, externímu zpracování /aglomerované desky, celulózka a pod./.

Plynulost výroby rámovými pilami je přerušovaná a doba jednoho cyklu bude určována množstvím výřezů opracovávaných jednou sadou pilových listů, zvolených podle rozměru, druhu a kvality zpracovávané suroviny. Výroba probíhá v lince, která představuje řetězové spojení obráběcích strojů a dopravníků /popř. doprav. zařízení, prostředků/ rozmístěných podle postupu operací: podélné dělení výřezů, omítání, zkracování řeziva. Protože u výroby řeziva se jedná o výrobu hromadnou, je důležité ihned dopravovat jednotlivé sortimenty od stroje na následující místo opracování. Právě proto zaznamenává mechanizace a automatizace výrobních procesů v pilnicích v posledním desetiletí velký pokrok. Ve výrobní lince v pilnici je snaha soustředit celý pořez na malý počet výkonných strojů, což předpokládá technicky

dokonalé komplexní dopravní propojení všech pracovišť. Zvláštní význam nabývá požadavek jednoduchosti ovládání. Obsluha se omezuje na řídicí a údržbářské činnosti a tím je uchráněna od zdvihacích i dopravních prací. Proti minulosti si však takovéto dopravní prostředky vyžadují přirozeně vyšší investiční náklady.

Materiálový tok musí být pružně měnitelný. Toho se dosahuje začleněním příčných dopravníků, které slouží současně k vyrovnávání nárazových dodávek materiálu.

3.3 Sklad a úprava řeziva.

Na tomto úseku technologického procesu se jedná téměř výhradně dopravní a skladovací práce. Pro třídění řeziva nacházejí uplatnění řetězové a příčné dopravníky, které mohou být napojeny na zařízení pro rovnání řeziva do svazků k přepravě. Řezivo, které vystupuje z výrobní linky je dvojího druhu - středové a boční. Středové řezivo má zpravidla jednotnou tloušťku a přibližně stejnou délku. Toto řezivo není třeba před sušením třídit. Boční materiál je dále zpracováván a dochází zde k vymanipulování řeziva různé tloušťky, délky i šířky. Toto řezivo se v případě vlastní spotřeby třídí podle délky a tloušťky. Pokud se bude jednat o externí dodávky určené k prodeji, pak je třeba řezivo třídit i podle šířky ve vztahu k ceníkovým skupinám. K rovnání řeziva do hraní lze použít poloautomatické zařízení, které obsluhují jenom dva pracovníci. Protože v této fázi hrubé dispozice se neuvažuje konkrétní kapacitní výkon, nebudu dále popisovat možné způsoby mechanizace třídění a rovnání řeziva.

Vytříděné a srovnané řezivo se dopravuje vysoko zdvižným vozíkem na krytou skládku k přirozenému vysoušení, popřípadě na sušárenské vozíky připravené k sušení řeziva v sušárnách s umělou cirkulací vzduchu. Význam přirozeného sušení řeziva nelze podceňovat ani v takovém výrobním procesu, kde je rychlá obrátka materiálu a dává se přednost rychlému a výkonnému sušení umělým způsobem. Komplexní

rozbor přirozeného sušení a posouzení klimatických vlivů okolí a konfigurace hráně na přirozené sušení přinesl nové poznatky, které umožnily racionální využití uvedeného způsobu sušení. Výsledky experimentů vymezují podmínky optimálního uspořádání hrání v konkrétních podmínkách okolního prostředí. Ukazují, že pokud požadujeme vlhkost řeziva 18 až 22%, je vhodné sušit řezivo na uvedenou vlhkost přirozeným způsobem pouze u těch dřevin a dimenzí, které požadované vlhkosti t.j. průměrně 20% dosáhnou v průběhu jarního a letního období /od března do srpna/. Při sušení řeziva, které se bude dosoušet na požadovanou konečnou vlhkost 8 až 10% v sušárnách, je výhodné přirozeným sušením sušit řezivo na vlhkost 35-30%. Vždy je však důležitá správná volba a vhodné využití té konečné vlhkosti, která je za daných podmínek, t.j. se zřetelem na tloušťku řeziva, dřevinu a roční období co nejrychlejší. Znalost urychlujících a limitujících faktorů přirozeného sušení a jejich optimální využití má svůj technologický a ekonomický význam. V ostatních případech, kde použijeme umělé sušení řeziva v sušárnách, postupujeme podle platné normy ON 49 0651 a technologického postupu, kterým je řešen sušící proces. Nejčastějším případem zřejmě bude kombinace přirozeného sušení s klasickým umělým dosoušením.

Kombinované sušení řeziva při zohlednění všech kvalitativních i ekonomických výhod umožňuje značný efekt ve srovnání s jednotlivými způsoby sušení, relativní zkrácení doby sušení, vliv na spotřebu páry a elektrické energie. Výkon sušáren v objemu vysušeného řeziva lze tak zvýšit podle dostupných pramenů v průměru až dvaapůlkrát. Po vysušení je řezivo připraveno ke zpracování.

K otázce ochrany dřeva, ať už proti hnilobě, hmyzu nebo ohni je potřeba uvést skutečnost, že tomuto problému je věnována potřebná pozornost teprve poslední léta. Tento zájem výzkumu vyplývá ze základního požadavku zachovat kvalitu dřeva proti rozkladným účinkům dřevokazných hub a plísní, proti škůdcům ze skupiny hmyzu a snaha

snižování zápalnosti i hořlavosti dřeva. Z uvedeného vyplývá, že impregnace je určována účelem použití dřeva t.j. konstrukční materiál, podlahový materiál a pod. Praxe u zpracování řeziva na výrobky je taková, že se v podstatě neimpregnuje vůbec. Zde bude nutno určit pro jaký účel mimo vlastní spotřebu bude výroba řeziva určena a v návaznosti na toto určení pak zabezpečit a zvolit vhodný a dostupný způsob ochrany dřeva t.j. povrchová impregnace, filmotvorná ochrana popřípadě nátěrová impregnace.

3.4 Centralizace výroby přířezů v novém objektu.

Vysušené řezivo je dopravováno do přízemí nového objektu, ve kterém je soustředěna výroba hranolů pro potřeby ostatních provozoven. Zde je možno komplexně řešit problémy spojené s výběrem materiálu, tříděním a využitím děleného materiálu, což při individuálním přístupu jednotlivých provozoven nebylo zcela možné.

Dále je zde možno řešit otázku optimálního uspořádání tak, aby bylo možno zamezit všem nadbytečným manipulacím a ztrátovým časům, čímž se přirozeně docílí vyššího vytižení strojního zařízení, které je možno využít pro výrobu nového sortimentu polotovarů ať už pro další zvýšené potřeby provozoven, nebo pro zabezpečení rozšíření výhledově plánovaných služeb v Hejnicích /stavební truhlářství a pod./.

V oblasti úspor výchozího materiálu se jeví významná skutečnost využití pilnice k rozmítání prizem na tloušťky, které jsou pro výrobu daného přířezu nejvýhodnější ve vztahu na minimální přídavek k obrábění. Analýza současného stavu přídavků a přesnosti opracování řeziva ukazuje nejen na široký rozptyl, ale i na překračování potřebných přídavků. Zde je nutno neopomenout i vliv záporných rozměrových odchylek způsobených pilařskou výrobou. Právě centralizace výroby přířezů, řešená komplexně s tokem materiálu a řízením výroby v pilnici, umožňuje řešit

otázku přídávku materiálu na další zpracování v závislosti na použité technologii obrábění.

4. Návrh rekonstrukce budovy.

Z popisu celkové situace, uvedeném v kapitole 3, vyplývá nutnost řešit zabezpečení všech funkcí souvisících s výrobou přířezů rekonstrukcí získaného objektu. Stávající stav budovy v 1. podlaží je zřejmý z výkresu č. 2-KOM-ST-187/002. Celý prostor je opuštěn. V záměru organizace je počítáno s vybouráním všech stropů a zhotovení nových s požadovanou nosností. Této skutečnosti využívám k tomu, že v rekonstruovaném hlavním výrobním prostoru neuvažuji žádné opěrné pilíře, což je s ohledem na šířku obrobny a nízké zatížení 2. podlaží reálné.

Označení prostorů/v rekonstruované budově/ je na výkrese provedeno následovně :

- a/ obrobna - přířezovna
- b/ sklad, expedice
- c/ údržba, brusírna, výdejna nástrojů
- d/ stanoviště mistra
- e/ sklad hasební techniky
- f/ šatny pracovníků
- g/ elektrorozvodna-podružné rozvaděče
- h/ hlavní elektrorozvodna-kompence, regulace
- j/ manipulační prostor výtahu
- k/ svačínová místnost
- l/ sociální zařízení
- m/ krytá nakládací rampa - mimo objekt.

4.1 Popis jednotlivých prostor.

Po zvážení všech požadavků a možností daných objektem navrhuji řešit rekonstrukci budovi takto /viz. výkres č. 2-KOM-ST-187/003/ :

a/ obrobna-přířezovna.

V návrhu nového uspořádání uvažuji instalaci sušárny reziva před výrobní halou pod zastřešený prostor. Spojení sušárny s obrobnou je zajištěno kolejovými, sušárenskými vozíky.

Před vjezdem do obrobny uvažují točny pro dvě /eventuelně více/ kolejiště za účelem vracení prázdných vozíků, nebo pro instalaci paralelních sušících komor. Pro vjezd vozíků nutno zabudovat jednokřídlové posuvné dveře. Dále pro vjezd a výjezd dopravních prostředků je zapotřebí nainstalovat dvoukřídlové dveře. Podlaha musí být vyrovnána. Stávající kanály v podlaze navrhuji využít ke spodnímu odvodu odsávání od strojů, dále pro rozvody tepla a v některých případech i pro rozvod elektrické energie. Nevhodně umístěné kanály nutno vyplnit do úrovně podlahy. K zajištění přístupu a využití přirozeného osvětlení navrhuji provést nové prosklení /např. COPILIT/ místo stávajících, nevyhovujících oken.

b/ Sklad přířezů a expedice.

K zajištění navrhovaného skladu a expedice je nutno zbourat stávající příčky přístavku jak je zřejmé z výkresu. Vzniklý prostor umožňuje provést roztrídění přířezů pro potřeby provozoven, zabezpečit výstupní technickou kontrolu, zapáskovat jednotlivá množství a připravit je k expedici. Spojení s obrobnou je zajištěno jednokřídlovými posuvnými dveřmi a stejným způsobem je řešeno spojení s expediční rampou m. Ze stávajícího stavu ponechávám východ k sociálnímu zařízení l.

c/ Brusírna, výdejna, údržba.

S ohledem na skutečnost, že hlavní údržbářská činnost je zajišťována na provozovně ve Frýdlantě, budou se zde provádět pouze drobné opravy, popřípadě demontáže strojních skupin za účelem přípravy k transportu do hlavní údržbářské dílny. Hlavní funkcí zde bude broušení plochých nožů a kotoučových pil, popřípadě pilových listů k rámové pile. Spojení s obrobnou je dvoukřídlovými dveřmi. Nutno obnovit původní východ k sociálnímu zařízení.

d/ Stanoviště mistra.

K zabezpečení základních administrativních prací na-

vrhuji zřídit stanoviště mistra, který v uvažovaném umístění má možnost přímo řídit práce nejen v obrobně, ale i v brusírně. Za tím účelem je nutno zhotovit příčku s prosklením.

e/ Skład hasební techniky.

Navrhovaný prostor bude zabezpečovat uskladnění hlavní hasební techniky pro celý nový závod /pojízdné soupravy a pod./. Tím není dotčeno předepsané vybavení jednotlivých pracovišť. Vstup do skladu navrhuji jak z obrobny, tak z vnějšího prostoru pro zajištění dopravy hasební techniky k ostatním objektům. Stávající spojovací dveře ze sousední místnosti je nutno zrušit.

f/ Šatny.

Ve stávajících prostorách je zapotřebí zbourat všechny přepážky a vyrovnat podlahy. Vzniklý prostor dává možnost vytvořit dostatečně příjemné prostředí. Spojení s hlavní chodbou je jednokřídlovými dveřmi.

g/ elektrozvodna:

Uvedený prostor navrhuji využít pro umístění podružných rozvaděčů nejen pro navrhovanou rekonstrukci 1. podlaží, ale pro celý závod. Elektrozvodna má společnou stěnu s obrobnou, což je pro rozvody vodičů výhodné. Vzdálené objekty /kotelna, pilnice atd./ budou připojeny kabely položenými do země. Hlavní rozvodna je umístěna v bezprostřední blízkosti. Vstup do rozvodny je z hlavní chodby.

h/ Hlavní elektrozvodna.

Umístění hlavní elektrozvodny v této části objektu volím v závislosti na stávající vnější elektropřípojce rozvodné sítě obce. V této rozvodně navrhuji umístit hlavní rozvaděče, měření odběru, měření účinníku a automatickou regulaci kompenzace jalové složky, neboť se jedná převážně o indukční zatížení.

j/ Manipulační prostor výtahu.

Tento prostor je důležitý pro zabezpečení efektivní návaznosti na následující technologický proces v 2. podlaží. Toto spojení je zajištěno stávajícím výtahem.

Další důležitou funkcí je možnost transportu výtahem dovezeného pomocného materiálu, který je možno skládat z nákladního vozidla přímo k výtahu. Za tímto účelem ponechávám stávající dvoukřídlové dveře z vnějšího prostoru. K zajištění výhodnějšího manipulačního prostoru před výtahem je nutno zajistit spojení s obrobnu jednokřídlovými posuvnými dveřmi. Manipulační prostor bude využíván i k operativní přípravě k odvozu upomínkových předmětů vyráběných ve 2. podlaží.

k/ Svačínová místnost.

Uvedený prostor zůstává bez změn. Navazuje na manipulační prostor výtahu. Z této strany neuvažují použití výtahu. Z tohoto důvodu je možno vstup výtahu uzavřít, popřípadě vyzdít.

l/ Sociální zařízení.

Plocha je rozdělena na část v suterénu, stejnou část v mezaninu a dále část pro pracovníky v brusírně a expedici. Návrh vychází ze snahy využít již stávající odpadové potrubí do septiku. Plochy sociálních zařízení umožňují realizovat odděleně instalaci i sprchových koutů a umýváren.

m/ Krytá nakládací rampa.

Aby byla zabezpečena plynulá nakládka, nezávislá na volné kapacitě vysokozdvížného vozíku, navrhuji provést terénní úpravu t.j. snížit nájezd na úroveň ložné plochy nákladního vozidla. Nájezdovou plochu nutno zastřešit pomocí lehké konstrukce.

4.2 Souvisící projektové práce.

K zabezpečení realizace tohoto technologického projektu přířezovny bude nezbytné zajistit souvisící projektové práce a to zejména :

- rekonstrukce vodovodních rozvodů
- rekonstrukce ústředního vytápění
- rekonstrukce stavební části
- rekonstrukce rozvodů el. energie

- odsávací zařízení
- technologický projekt pilnice
- technologický projekt II. etapy převedení výroby /soustružení, frézování atd./.

5. Kapacitní propoččet přířezovny.

Na základě navrhovaných opatření v kap. 2.5 a 2.6 je dále proveden kapacitní propoččet. Ve výpočtu jsou použity normočasy, které vycházejí z minimálních výkonů navrhovaných výrobních zařízení.

5.1 Určení teoretického a skutečného počtu strojů.

Vlastní výpočet je proveden na stávající roční produkci. Výsledkem bude zjištění součinitele využití strojů a tím umožněn návrh na zvýšení výrobního plánu.

K určení počtu výrobních zařízení vycházím ze vztahu :

$$P_o' = \frac{n \cdot t_e}{60 \cdot S_s \cdot E_s} ;$$

kde : n - počet součástí vyráběných za rok
t_e - efektivní čas potřebný pro provedení operace
S_s - směnnost strojní
E_s - využitelný časový fond strojního zařízení
/v daném případě uvažováno 2091 hod. v jedno-
směnném provozu a 4059 hod. ve dvousměnném
provozu/

Součinitel využití stroje pro danou operaci:

$$\eta_o = \frac{P_o'}{P_o} ;$$

kde : P_o - je nejbližší celé číslo k P_o' a vyjadřuje skutečný počet výrobních zařízení pro danou operaci souboru výrobků

Průměrný součinitel využití strojů:

$$\bar{\eta}_o = \frac{\sum P'_o}{\sum P_o} ;$$

Počet ručních pracovišť:

$$P_r = \frac{n \cdot t_e}{60 \cdot S_r \cdot E_r} ;$$

kde : S_r - směnnost ručního pracoviště

E_r - využitelný časový fond ručního pracoviště

/ v daném případě uvažováno 1938 hod. v jedno-
směnném provozu a 3762 hod. ve dvousměnném
provozu/

Výpočet pro jednosměnný provoz je proveden v tabulce č. 5.

TAB. č. 5:

číslo výrobku	výrobní zařízení				výběr
	KPH-AZ	PKSN-32	S 16-4A	DPED 160	
1	0,003	0,004	0,010	-----	0,010
2	0,077	0,051	0,120	0,048	0,122
3	0,099	0,065	0,153	0,062	0,154
4	0,033	0,022	0,051	0,020	0,051
5	0,004	0,003	-----	-----	0,007
6	0,024	0,016	0,037	0,015	0,037
7	0,023	0,016	0,037	0,015	0,037
8	0,018	0,012	0,028	0,012	0,029
9	0,019	0,012	0,029	0,012	0,029
10	0,010	0,007	-----	0,006	0,016
11	0,014	0,009	0,022	0,009	0,020
12	0,014	0,009	0,029	0,009	0,021
13	0,014	0,010	0,026	0,012	0,023
14	0,008	0,006	0,015	0,006	0,013
15	0,009	0,006	0,016	0,007	0,014
16	0,013	0,009	-----	-----	0,021
17	0,010	0,007	0,017	0,007	0,017

Pokračování tabulky č. 5:

18	0,011	0,008	0,018	0,007	0,018
19	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
20	0,006	0,005	0,012	0,005	0,011
21	0,005	0,003	0,009	0,004	0,008
22	0,008	0,006	0,016	0,007	0,014
23	0,006	0,004	0,010	0,004	0,010
24	0,003	0,002	0,004	0,007	0,004
25	0,002	0,001	0,003	0,001	0,003
26	0,002	0,001	0,003	0,001	0,003
27	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
28	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
P'_0	0,438	0,297	0,661	0,280	-
P_0	1	1	1	1	-
P_r	-	-	-	-	0,696
η_0	0,438	0,297	0,661	0,280	-
$\Sigma P'_0$	1,676				
ΣP_0	4				
$\bar{\eta}_0$	0,419				

Výsledky výpočtů pro dvousměnný provoz jsou uvedeny v tabulce č. 6.

TAB. č. 6:

číslo veličina	výrobní zařízení				výběr
	KPH AZ	PKSN-32A	S 14-4A	DPED 460	
P'_0	0,226	0,153	0,340	0,143	-----
P_0	1	1	1	1	-----
P_r	-	-	-	-	0,360
$\Sigma P'_0$	0,862				
ΣP_0	4				
$\bar{\eta}_0$	0,216				

5.2 Rozbor kapacitního propočtu a závěry.

a/Jednosměnný provoz.

Provedený propočet ukazuje, že stávající výrobní kapacitu je navrhované strojní zařízení je schopno nahradit při vytížení cca na 42%. Znamená to tedy, že požadavkům odbytového oddělení, t.j. zvýšit produkci na dvojnásobek, je výrobní zařízení schopno vyhovět v jednosměnném provozu. U vytížení stroje S16-4A /čtyřstranná tloušťkovací frézka/ opět poznamenávám, že byl uvažován minimální posuv posouvacího pásu. S ohledem na možný rozsah, t.j. 7 až 42 M/min, je možno změnit využití této frézky z vypočtených 66,1% na 30% pouhou změnou posuvu na 13 m/min a tak dosáhnout rovnoměrného zatížení u všech výrobních zařízení. Z hlediska stávajících požadavků odbytového oddělení je možno považovat jednosměnný provoz za zdůvodněný. Zbývající kapacitu je nutné využít k výrobě polotovarů pro ty výrobky ostatních provozoven, které nejsou uvedeny ve vybraném souboru. Zde je možno v počáteční fázi uvažovat s 15% výrobní kapacity navrhovaného zařízení.

b/Dvousměnný provoz.

Vypočtený součinitel využití výrobního zařízení na stávající výrobu je velmi nízký. Protože výrobní kapacita zařízení je poměrně veliká, nelze uvažovat z ekonomického hlediska o provozu na dvě směny ani v tom případě, že bude objem výrobního plánu zvýšen o požadovaných 100%. V případě zavedení druhé směny je třeba konkretizovat další podmínky náplně výroby a prověřit nové odbytové možnosti. To znamená prověřit možnosti zavedení výroby nových výrobků, prozkoumání odbytových možností z hlediska nových, kapacitně-výrobních skutečností a současně prověřit u všech provozoven výrobní postupy takových výrobků, které za stávajících výrobních a odbytových podmínek nebyly důležité. Uvolněnou kapacitu na provozovnách je možno využít ke zvýšení objemu montážních prací, popř. dokončovacích operací. Současně je zapotřebí specifikovat do konkrétních požadavků objem prací pro uvažované služby obyvatelstvu t.j. opravy, stavební truhlářství a pod. Zde se otevírají nové možnosti, které mohou být velmi perspektivní. Tím bude dosaženo i vyššího ekonomického využití výrobních zařízení a současně zajištěna i jejich reprodukce. Za stávajícího stavu však nelze

z ekonomických důvodů považovat dvousměnný peovoz za hospodárný.

6. Prostorová organizace přířezovny.

V této části technologického projektu provedu návrh nového a hospodárného uspořádání výrobního zařízení z hlediska maximálního odstranění ztrátových časů při manipulaci, snížení fyzické námahy, zjednodušení organizace výroby, zvýšení produktivity práce a snížení vlastních nákladů. Současně uvedu i alternativní řešení pro možnost rozšíření oparací z hlediska dalšího rozvoje a k využití vzniklého odpadu materiálu.

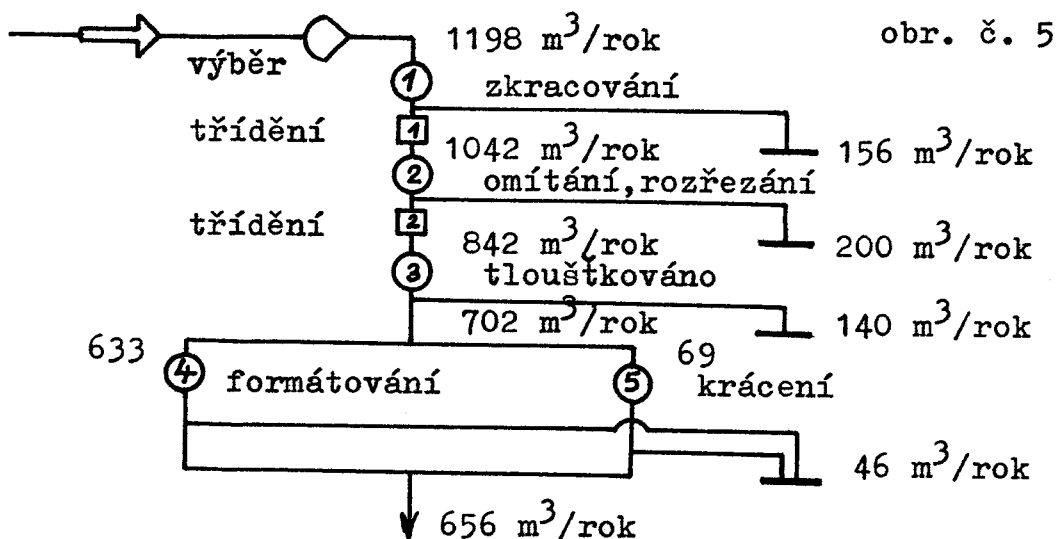
6.1 Určení typu prostorové struktury.

Převedením schémat výrobních postupů z operací na příslušná strojní zařízení a stanovením směrově neorientované matice spojení η určím za pomoci stupně kooperace α vhodnou prostorovou strukturu a uspořádání výrobních zařízení tak, abych dosáhl nejhospodárnější varianty.

Ke stanovení směrově neorientované matice spojení zařízení je vhodné určit směrově neorientovanou matici intenzity toku materiálu γ mezi umísťovanými výrobními zařízeními.

a/ Rozbor toku materiálu:

Rozbor toku materiálu podle jednotlivých operací je znázorněn na obrázku č. 5:



b/ Směrově neorientovaná matice intenzity toku materiálu γ :

	γ	1	2	3	4	5
zkracovací pila KPH-AZ	1	0	0	0	0	0
příčná pila PWG-50	2	0	0	0	0	0
vícelistá pila PKSN-32A	3	1042	0	0	0	0
formátovací pila DPED-160	4	0	0	0	0	0
tloušťkovací frézka S16-4A	5	0	69	842	633	0

c/ Směrově neorientovaná matice spojení zařízení η :

$$\eta = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

d/ Stupeň kooperace \bar{e} :

$$\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{m} ;$$

kde : \bar{e} - průměrný počet prostorových spojení, které má v důsledku toku materiálu jedno výrobní zařízení dané výrobní jednotky

k_i - počet výrobních zařízení, se kterými je bez ohledu na směr výrobní zařízení i ve spojení

m - počet umístovaných výrobních zařízení

v daném případě : $m = 5$,

potom : $\bar{e} = \frac{8}{5} = 1,6$

Z diagramu $\bar{e} - m$ lze určit, že jako nejehospodárnější uspořádání je možno považovat předmětnou strukturu. Tuto skutečnost již naznačovaly dříve uvedená schémata výrobních postupů. S ohledem na to, že tok materiálu probíhá jedním směrem, je nutno volit linkové uspořádání. Je možno ještě

provést kontrolu koeficientu kooperace, zda nebude překročena spodní hranice hospodárného využití:

$$\alpha_{\min} = 2 - \frac{2}{m} = 1,6 \dots\dots \text{vyhovuje.}$$

6.2 Optimalizace prostorové struktury.

Protože u umísťovaných výrobních zařízení je stupeň kooperace větší než nula a jedná se tedy o prostorovou tvorbu vnitřního systému v závislosti na vnitřních vztazích výrobní jednotky, vyloučí se vztahy k vnějším objektům a řešení se hledá pomocí kvadratického modelu. Řešením vnitřních vztahů výrobní jednotky vznikne uspořádání, jehož získané optimum se nezmění při posunutí vzhledem k vnějším objektům. Protože umísťovaná výrobní zařízení vykazují značné rozdíly v intenzitě toku materiálu, použijí pro získání kvalitního počátečního umístění prioritní metody za pomoci modifikovaného trojúhelníkového postupu.

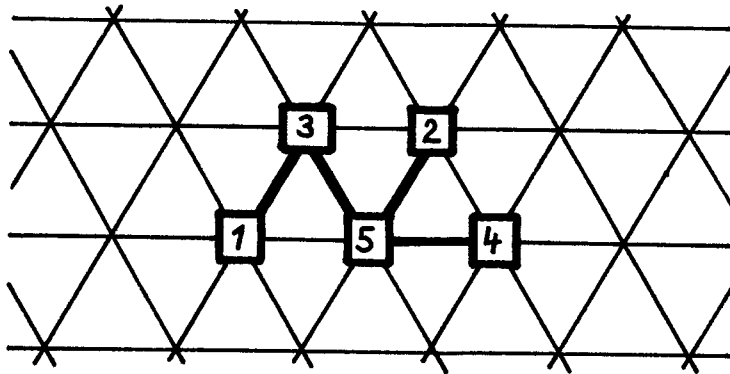
Směrově neorientovaná matice intenzity toku materiálu γ :

	γ	1	2	3	4	5
KPH-AZ	1	0	0	0	0	0
PWG-50	2	0	0	0	0	0
PKSN-32A	3	1042	0	0	0	0
DPED 160	4	0	0	0	0	0
S 16-4A	5	0	69	842	633	0
	1		0		0	0
	3		0		0	842
Σ			0		0	842
	5		69		633	
Σ			69		633	
	4		0			
Σ			69			

Výsledné umístění výrobních zařízení v pořadí :

- 1 - zkracovací pila KPH-AZ
- 3 - vícelistá pila PKSN-32A
- 5 - tloušťkovací frézka S16-4A
- 4 - formátovací pila DPED 160
- 2 - příčná pila PWG-50

Znázornění v trojúhelníkové síti je provedeno na obrázku č.6:



Přestože trojúhelníkový postup abstrahuje od rozdílné potřeby plochy a různých geometrických tvarů základové plochy, získané řešení dané úlohy je optimální. Při dodržení vzdáleností je možno ho libovolně přizpůsobit skutečným podmínkám. Vlastní realizaci navrhuji provést následujícím způsobem.

6.3 Detailní dispozice prostorové organizace přířezovny.

Navrhované řešení je provedeno na výkrese č. 2-KOM-ST-187/003. V dalších odstavcích jsou uvedeny jednotlivé oblasti související se zabezpečením bezpečného a bezporuchového chodu výrobního procesu.

6.3.1 Obrobna.

Vysušené řezivo je dopraveno sušárenským vozíkem do obrobny ke kotoučové pile přeřezávací KPH-AZ. Zde se provádí hrubý přířez materiálu pro další technologické operace. V návrhu uvažuji s prodloužením vkládacího stolu před pilovým kotoučem. Touto úpravou bude umožněno provést

výběr a označení řeziva v době, kdy druhý pracovník rozřezává materiál řezem vedeným napříč vláken. V případech zpracování jakostního řeziva provádí vyloučení vady pracovník sám při krácení.

Zkrácený materiál pracovník ukládá na připravené palety. Současně provádí třídění podle délky. Na pracoviště přeřezávací pily bezprostředně navazuje pracoviště vícehlavé pily kotoučové rozřezávací PKSN-32A. Ekvivalentně lze použít i pilu typu KRN /Tos/, PKSN32 a pod. Na uvedeném stroji se provádí rozřezání zkráceného materiálu na šířku. Obsluhu zajišťují dva pracovníci - předák a pomocník. Předák vkládá materiál do stroje. Pomocník odkládá vymanipulované dílce na paletu, odpad na příčný dopravník a dílce s vadou, která se nedala odstranit při krácení ukládá zvlášť k pozdějšímu vymanipulování. Tímto způsobem je možno výrazně zvýšit využití vadného materiálu /přířezů/ a použít ho jako výchozí polotovary pro výrobu drobných dílců. Zde je možno uvažovat výhledové umístění okružní pily nebo kombinovaného stroje DYFC 2 /kotoučová pila a frézka spodní/. Varianty využití tohoto materiálu by byly předmětem samostatné práce.

Následující operací je rovinné frézování všech čtyř ploch za účelem dosažení požadovaného tvaru a rozměru přířezu. Tato operace se provádí na čtyřstranné tloušťkovací frézce S16-4A. Použití tohoto stroje nahrazuje při stávajícím plánu výroby dvě frézky srovnávací a dvě frézky protahovací. Má tedy výrazný vliv na úsporu výrobní plochy a v oblasti pracovních sil šetří 4 pracovníky. K obsluze stroje stačí dva pracovníci - předák a pomocník. Předák odebírá přířezy z palety a vkládá je do stroje. Pomocník přířezy odebírá a rovná na prázdnou paletu. Paleta je odsunuta k následující operaci, při které se provádí formátování na přesnou délku.

Formátování je navrženo v zásadě dvojím způsobem. Dílce, které se teprve v této fázi vymanipulovávají z celkové délky přířezu /např. věšáková lišta, váza, párátník/ je možno rychleji krátit na příčné okružní pile typu PWG-50 nebo podobného typu. Celková manipulace spo-

čívá v nastavení sklopných /hydraulo-elektrických/ nárážek a zkrácení přířezu tak, aby byla vada odstraněna. V případě ostatních dílců, u kterých se hrubá délka přířezu formátuje na přesný rozměr /např. nohy, vlysy/ se formátování provádí běžným způsobem na formátovací pile, /DPED-160/ dodatečně vybavené bočním dorazovým systémem a upínacím zařízením. Každé zařízení obsluhuje jeden pracovník.

Z tohoto místa výrobní linky jsou palety dopravovány do skladu přířezů. Nutno poznamenat, že po realizaci II. fáze přemístění výroby do nového objektu budou další operace navazovat na již umístěná výrobní zařízení a nebude tudíž nutno navržené řešení měnit. V navrhovaném řešení s touto alternativou je uvažováno a tak celková koncepce nebude narušena - viz výkres 2-KOM-ST-187/003. Ve skladu přířezů se provádí výstupní technická kontrola, roztrídění a zapáskování jednotlivých rozměrů a množství pro potřeby provozoven. Na pracovišti je jeden pracovník.

6.3.2 Brusírna, údržba.

Pro zabezpečení plynulého chodu výroby je navrženo samostatné údržbářské pracoviště. K zabezpečení nutné údržby je zapotřebí dvou pracovníků a to jednoho strojaře a jednoho z oboru elektro. Zaměstnanci tohoto pracoviště budou provádět nejen údržbu strojů a elektrozařízení, ale současně i ostření dřevoobráběcích nástrojů. Vybavení pracoviště navrhuji následujícím strojním zařízením :

1. ostříčka na nože ARNE 100 A, Silesia Opava

rozměry nože	mm	1000x140x25
úhel břitu nože.....	°	± 45
posuv brousícího kotouče.....	mm/min	3,2 / 6,4
přísuv do řezu.....	mm/dvojzdvih	0,036; 0,072;
celkový příkon.....	kW	3

2. poloautomatická ostříčka pilových kotoučů TĚPK-8, SSSR

průměr pilových kotoučů.....	mm	200-800
tloušťka pil. kotoučů.....	mm	1-3,6
rozteč broušených zubů.....	mm	6,5-70

výška broušených zubů.....mm	5-35
příkon stroje.....kW	0,6

Pozn.: pokud by se uvažovalo před realizací projektu vybavit výrobní zařízení pilovými kotouči s SK plátky v takovém rozsahu, že by nebylo hospodárné je ostřit v hlavní brusírně ve Frýdlantě, navrhuji zaměnit ostříčku TČPK-8 za TČPT-4.

K dalšímu vybavení brusírny, údržby patří pracovní stůl a ukládací prostory pro základní nářadí, nástroje a pod.

6.3.3 Manipulace s materiálem.

Za účelem maximálního snížení ztrátových časů v obrobně, vznikajících dosud převážně při manipulaci s materiálem a dále k využití výkonových parametrů výrobního zařízení navrhuji zhotovit v přířezovně válečkovou trať. Celková situace je znázorněna na výkrese č. 2-KOM-ST-187/003.

Vysušené řezivo je do obrobny dopraveno na sušárenském vozíku. Pracovník u přeřezávací pily ukládá přířezy jednotlivě podle vymanipulované délky na připravené palety. Materiál uložený na paletě se z prostoru n /skládky nakráčného řeziva/ přemístí elektrickým vysokozdvížným vozíkem na vstupní část válečkové tratě. Tuto trať uvažuji zvýšenou na cca 600 mm od základny, aby bylo dosaženo výhodnější, méně namáhavé polohy pracovníků při odebrání a ukládání materiálu na palety.

Ze vstupní části válečkové tratě si pracovník přisune peletu s materiálem ke stroji přes příčnou válečkovou trať, která je umístěna o cca 30 mm výše než hlavní podélná. Přemístění z hlavní na příčnou trať navrhuji provést zvedacím rámem v podélné válečkové trati za pomoci hydraulického agregátu ovládaném pracovníkem uvedeného stroje /vícelístá pila/. Stejným způsobem je řešeno odbočení z hlavní válečkové trati v místě odebrání materiálu ze stroja. Na následujících pracovištích

se již jedná pouze o posunutí palety s materiálem k provedení dané operace. Po zpracování materiálu se prázdná paleta posune k pomocníkovi a je připravena k opakování operace.

Po provedení všech operací je paleta na konci první části válečkové tratě. Zde je opět rámem s příčnými otočnými elementy hydraulicky zdvižena a po přesunutí spuštěna na zpětnou větev válečkové tratě. Na zpětné větvi, která v tomto projektu plní funkci zásobníku pro odbvoz do skladu přířezů, navrhuji využít gravitačního pohonu. Po odebírání palet jsou plošiny přesunuty opět příčně na začátek válečkové tratě a cyklus se opakuje. Válečkovou trať se zpětnou větví navrhuji již s ohledem na II. etapu přemístění výroby do nového objektu, neboť se jedná o operace, které přímo navazují na výrobu přířezů /soustružení, frézování, vrtání atd./. Po realizaci II. etapy převedení výroby stačí odstranit gravitační pohon /vyrovnáním válečkové tratě/, neboť palety budou po "zpětné" větvi postupovat podle sledu operací, které končí před manipulačním prostorem, do skladu a expedice.

Otázka dopravy dřevěného odpadu je řešena v zásadě dvojím způsobem. V případě drobných částic /prach, piliny, hobliny/ používám klasického řešení výkonným odsáváním. Odpad větších rozměrů, který vzniká vyloučením vad u krácení, okraje u formátování nebo vícelistého rozřezávání navrhuji dopravovat pomocí příčných dopravníků a skluzů na hlavní, podélný, sběrný dopravník, který dřevěný odpad přesouvá z prostoru obrobny do roztrískovacího zařízení popř. může být i uskladňován v celistvém stavu do zásobníků kotelny. Tímto řešením se vytváří předpoklad dodržení bezpečného pracovního prostředí.

K oblasti manipulace se sušárenskými vozíky se zmíním jen okrajově, neboť tuto otázku je nutno řešit společně s typem sušárny. Návrh řešení spočívá v instalaci točen před vjezdem do obrobny. Tímto návrhem sledují dva faktory :

- a/ vracení prázdných vozíků ke vstupním vratům průjezd-
né sušárny a tím zamezení hromadění vozíků před vjez-
dem do obrobny,
- b/ v případě instalace paralelních sušáren je možno ply-
nule zásobit obrobnu z libovolné sušící komory /suší-
cí režimy, odstavení, opravy a pod./.

6.3.4 Dosažené velikosti ploch.

Realizací technologického projektu bude dosaženo rozčlenění plochy prvního podlaží nového objektu následovně:

Provozní plocha.

a/ výrobní plocha:

- přířezovna..... 250 m²
- pro II. etapu převodu výr. rezervováno 133m²

b/ pomocná plocha:

- sklad přířezů..... 78 m²
- manipulační sklad výtahu..... 8 m²
- sklad hasební techniky..... 20 m²
- dopravní cesty, výtah..... 201 m²

c/ pomocná plocha ostatní:

- brusírna, údržba..... 29 m²
- stanoviště mistra..... 10 m²
- elektrorozvodna hlavní..... 11 m²
- elektrorozvodna podružná..... 9 m²

Sociální plocha.

- svačínová místnost..... 17 m²
- šatny..... 39 m²
- sociální zařízení, umývárny..... 35 m²

Rekapitulace:

výrobní plocha.....	383 m ²
pomocná plocha.....	366 m ²
sociální plocha.....	91 m ²
<u>celkem :</u>	<u>840 m²</u>

6.3.5 Bilance pracovních sil.

Celková skladba pracovníků podle jednotlivých kategorií je uvedena v tabulce č. 7.

TAB. č. 7:

kategorie	druh práce	počet pracovníků
výrobní	výběr materiálu	1
	hrubý přířez	1
	rozřezání podélné	2
	tloušťkování	2
	formátování	2
	celkem :	8
režijní	sklad přířezů	1
	řidič el. vozíku	2
	údržba, brusírna	2
	celkem :	3
THP	mistr	1
	technická kontrola	1
	celkem :	1
	dohromady :	12

V navrhovaném řešení předpokládám sloučení funkce mistra obrobny a technické kontroly. Další sloučení pracovních činností předpokládám u řidiče vysoko zdvižného elektrického vozíku a skladníka.

6.3.6 Energetika.

Celkovou problematiku je nutno řešit samostatným projektem elektrických rozvodů a tepelných rozvodů.

a/ Elektrická energie technologická - instalovaný příkon a skutečný technologický příkon je uveden v tab. č.8.

S ohledem na provoz. zatížení volím koef. souč. 0,66.

TAB. č. 8:

výrobní zařízení	příkon kW
pila kotoučová přeřezávací KPH-AZ.....	14
pila kotoučová rozřezávací PKSN-32A.....	48
frézka tloušťkovací čtyřstranná S16-4A.....	21
pila okružní příčná PWG-50.....	6
pila kotoučová formátovací DPED-160.....	8
ostříčka na nože ARNE 100 A.....	3
poloautomatická ostříčka pil. kotoučů TČPK-8...	0,6
instalovaný příkon celkem :	100,6
skutečný technologický příkon celkem :	67

Při využitelném ročním časovém fondu strojních zařízení v jednosměnném provotu činí předpokládaná roční spotřeba tohoto strojního zařízení 140097 kWh.

- b/ Elektrická energie k osvětlování - bude řešit projektová organizace v souladu s platnými ČSN /denní osvětlování, umělé osvětlování/ podle druhu pracoviště. Hlavní rozvodna s regulací účinníku je umístěna v místě elektrické přípojky do budovy. Podružná rozvodna je v bezprostřední blízkosti hlavní rozvodny a obrobny. Podružnou rozvodnu je možno stejným způsobem umístit v každém podlaží, neboť tento prostor je v budově umístěn v každém podlaží /nad sebou/.
- c/ Tepelná energie technologická bude zapotřebí při řešení projektu sušáren řeziva po vyspecifikování typu a kapacity sušáren. Není součástí tohoto projektu. Potřebu tepla pro otopné účely, ohřev vody a pod. nutno řešit projektovou organizací s ohledem nejen na umístění a klimatické podmínky krajiny, ale i s ohledem

na výkonné odsávací zařízení, umístění teplovzdušných jednotek a pod.

Průmyslové plyny, stlačený vzduch a technologická voda se v přířezovně nevyskytují. Otázka rozvodů vody v sociálních zařízeních nutno řešit projektovou organizací.

6.3.7 Barevné řešení pracovišť.

Barevné zpracování je nutno řešit v souladu se státní normou /ČSN 01 2725/, aby bylo dosaženo účinku zvýšené pozornosti jak při výkonu pracovní činnosti, tak výstražného účinku při přiblížení k nebezpečným strojním skupinám. Nelze ani opominout vliv na tepelné pocity a tvorbu představ o prostoru. Stropy a vyšší část stěn provést v barvě bílé, aby se zvýšila účinnost světelného zařízení a zlepšila rovnoměrnost osvětlení. Stěny ve zbývajících částech nutno provést v nátěru hladkém /žlutá, zelená, béžová/, aby nedocházelo k ulpívání prашných nečistot. Na podlaze je zapotřebí vyznačit dopravní uličky bílými pruhy 5-10 cm /po okrajích/.

6.3.8 Ochrana a bezpečnost při práci.

Podrobné pokyny vydá technik OBP ve spolupráci s IBP Ústí n.L. Vzdálenosti výrobních zařízení v navrhovaném řešení neodporují platným předpisům a normám. Stroje jsou vybaveny účinným odsáváním. Dopravní cesty nutno označit a udržovat. Protože se jedná o pracoviště s vysokou hlučností, pracovníky je zapotřebí vybavit osobními ochrannými prostředky /chrániče sluchu/ a povinným vybavením podle příslušného stroje. Nutno dodržet příslušné předpisy a nařízení OHS Liberec.

6.3.9 Požární ochrana.

Oblast požární ochrany je zapotřebí řešit podle požadavků technika PO ve spolupráci s OIPO Liberec.

7. Technicko-ekonomické zhodnocení.

V následující části bude provedeno zhodnocení přínosů podle jednotlivých oblastí, ve kterých se navrhované řešení projevuje.

7.1 Úspora vlastních nákladů výroby.

Z porovnání pracnosti stávajícího a navrhovaného způsobu výroby určíme úsporu nákladů na mzdy výrobních dělníků.

Srovnání pracnosti souboru výrobků /roční produkce/ je provedeno podle výsledků a údajů uvedených v tab. č. 9,10.

TAB. č. 9:

Stávající technologie.

č. operace	druh práce	stroj	Nmin
1	výběr materiálu	-	-
2	krácení	KPK-50	86123
3	rozřezání	SMK-4	129445
4	srovnání	HSA-63	211261
5	protahování	Teichert	182427
6	formátování	KPH	104936
	celkem :		714192

TAB.č. 10:

Navrhovaná technologie.

č. operace	druh práce	stroj	Nmin
1	výběr materiálu	-	-
2	krácení	KPH-AZ	55019
3	rozřezání	PKSN-32A	37280
4	protahování	S16-4A	82712
5	formátování	DPED, PWG	34839
	celkem :		209850

Náklady na mzdy.

a/ výrobní dělníci - vypočtu ze vztahu:

$$N_M = \frac{P \cdot i_v}{60} m_T;$$

kde : N_M - náklady na mzdy

P - pracnost souboru výrobků

i_v - index růstu výroby /požadovaný objem/

m_T - mzdový tarif

Starý způsob : $P_0 = 714192$ Nmin

$$i_v = 2$$

$$m_T = 9,90 \text{ Kčs/Nh}$$

$$N_{M0} = 714192 \cdot 2 / 60 \cdot 9,90 = \underline{225684,-\text{Kčs}}$$

Nový způsob : $P_1 = 209850$ Nmin

$$i_v = 2$$

$$m_T = 9,90 \text{ Kčs/Nh}$$

$$N_{M1} = \underline{69250,-\text{Kčs}}$$

Roční úspora mezd výrobních dělníků činí 156 400,-Kčs.

b/ režijní dělníci - při stávající technologii je nutno materiál /řezivo/ dopravovat ze skladu řeziva vzdáleného cca 1,5 km od provozovny. Úklid dřevěného odpadu provádí nádvorní četa z jejíhož počtu pracovníků uvažují podle rozsahu prací ekvivalentně min. jednoho pracovníka. V navrhovaném řešení tyto činnosti odpadají.

Roční úspora na mzdě řidiče.....min. 25000,-

Roční úspora na mzdě pomocného dělníka..min. 18000,-

c/ Navrhovaným opatřením odpadnou stávající přesčasové a režijní hodiny výrobních dělníků, což představuje roční úsporu na mzdách min..... 6000,-

Další úsporné opatření spočívá ve zrušení mimořádných směn, ve kterých se v r. 1982 odpracovalo přes 3700 h. Ekvivalentní část pro výrobu přířezů představuje roční úsporu Kčs.....cca 10000,-

Náklady na elektrickou energii.

Porovnání spotřeby výrobního zařízení při stávající a navrhované technologii je provedeno v tabulce č. 11.

TAB. č. 11:

použitá technologie	stávající /kW/	nová /kW/
instalovaný příkon	168	101
technologický příkon	111	67
spotřeba	231850 kWh/rok	139386 kWh/rok
úspora	92464 kWh/rok	

Uvedená úspora představuje snížení vlastních nákladů o cca..... 30500,-Kčs/rok

Rekapitulace úspor vlastních nákladů:

Celkové úspory vlastních nákladů jsou uvedeny v tab. č. 12.

TAB. č. 12:

druh nákladů	úspora /Kčs/
mzdy výrobních dělníků	156400,-
mzdy režijních dělníků	43000,-
přesčasy, režie	6000,-
mimořádné směny	10000,-
elektrická energie	30500,-
celkem :	245900,-

7.2 Zvýšení produktivity práce na dělníka.

Nárůst produktivity práce vypočtu ze vztahu:

$$P_p = \left(\frac{H_0}{H_1} - 1 \right) \cdot 100 ; \quad \text{/\%}/$$

kde : P_p - zvýšení produktivity práce

H_0 - počet hodin, starý způsob

H_1 - počet hodin, nový způsob

Starý způsob : výrobní dělníci 23806 h
režijní dělníci 2100 h
celkem 25906 h

Nový způsob : výrobní dělníci 6995 h

$$P_p = / \frac{25906}{6995} - 1 / \cdot 100 = 270 \%$$

Produktivita práce na dělníka se zvýší o 270 %.

7.3 Úspora pracovních sil.

Úsporu pracovních sil určím ze vztahu :

$$N_p = \frac{P_o - P_1}{60 \cdot E_r} \cdot i_T ;$$

kde : N_p - úspora pracovních sil
 P_o - pracnost při stávající technologii
 P_1 - pracnost při navrhované technologii
 E_r - efektivní časový fond jednoho dělníka
 i_T - požadovaný objem výroby /index růstu/

v daném případě : $P_o = 714192 \text{ Nm}$
 $P_1 = 209850 \text{ Nm}$
 $E_r = 1938 \text{ h/rok}$
 $i_T = 2$

$$N_p = 8,67$$

Navrhovaným řešením se uspoří 8 výrobních pracovníků.
Dále se uspoří 1 řidič navážející materiál ze skladu
řeziva a 1 pomocný dělník z nádvorní čety, který za stá-
vajícího způsobu výroby zajišťuje úklid dřevěného odpadu.

7.4 Náklady na strojní investice.

Z přehledu uvedeném v kap. 2.1. vyplývá, že náklady
na pouhé obnovení strojního zařízení při stávajícím
způsobu výroby činícca 689000,-
V tabulce č. 13 je proveden přehled v investicích na
strojní zařízení při navrhovaném řešení.

TAB. č. 13:

výrobní zařízení	inv. prostředky /Kčs/
1. hydraulická ramenná pila KPH-AZ.....	88000,-
2. několikakotoučová rozřez. pila PKSN-32A..	140000,-
3. čtyřstranná tloušť. frézka S16-4A.....	120000,-
4. příčná okružní pila PWG-50.....	40000,-
5. formátovací okružní pila DPED 140.....	17000,-
6. ostříčka na nože ARNE 100A.....	16000,-
7. ostříčka pilových kotoučů TČPK-8.....	37000,-
8. vysokozdvížený elektrický vozík EV 631-2..	70000,-
9. dopravní zařízení.....	50000,-
celkem :	578000,-

Úspora nákladů ve srovnání s obnovou stávajícího výrobního zařízení činí..... 111000,-Kčs.

Současně dojde ke snížení počtu strojů. Při stávající technologii je na provozovnách umístěno 22 stroků. S ohledem na skutečnost, že se jedná o stroje morálně i technicky zastaralé určené k výměně, uvažuji snimi částečně k využití jako náhradní díly a částečně ke šrotaci.

Úspora strojů činí..... 17 ks.

7.5 Úspora a zvýšení výrobnosti výrobní plochy.

a/ Úspora výrobní plochy - pro dosažení požadovaného objemu výroby při stávající technologii by bylo zapotřebí 720 m² výrobní plochy. Při navrhované technologii je uvažována výrobní plocha pro výrobu přířezů o rozloze 250 m².

Úspora výrobní plochy činí..... 470 m².

b/ Zvětšení výrobnosti z plochy - určím z poměru výrobností při starém a novém způsobu výroby přířezů. Použiji následujícího vztahu :

$$N_L = \left(\frac{V_1 \cdot L_0}{V_0 \cdot L_1} - 1 \right) / \tau \cdot 100 ; \quad / \% /$$

kde : N_L = zvýšení výrobnosti z 1 m² výrobní plochy
 L_0 - stávající plocha při V_0
 L_1 - plocha navrhovaného řešení při V_1
 V_0 - stávající objem výroby
 V_1 - požadovaný objem výroby

V daném případě : $L_0 = 360 \text{ m}^2$
 $L_1 = 250 \text{ m}^2$
 $V_1/V_0 = 2$

Po dosazení do uvedeného vztahu : $N_L = 192,7\%$.
Navrhovaným řešením se výrobnost z plochy zvýší o 193%.

7.6 Návratnost investičních nákladů t_n .

V odstavci 7.4. jsem vyčíslil potřebnou výši investičních prostředků na strojní zařízení, která činí 578000,- Kčs. Tato částka je nižší, než by byla potřeba na pouhou obnovu stávajícího zařízení. Současně umožňuje realizovat požadovaný nárůst výroby. Návratnost vanalozžených nákladů je určena vzorcem :

$$t_n = \frac{I}{N_u} ;$$

kde : I - investiční náklady na nové stroje
 N_u - průměrná roční úspora nákladů

V daném případě je v prvním roce realizace započítávána do úspory nákladů i úspora investičních prostředků ve výši 111000,-Kčs. Označeno N_1 . V dalších letech se již projevují úspory z vlastních nákladů výroby určené v tabulce č. 12.

$$\begin{aligned} I &= 578000, -\text{Kčs} \\ N_1 &= 356900, -\text{Kčs} \\ N_u &= 245900, -\text{Kčs} \end{aligned}$$

$$t_n = 1 + \frac{I - N_1}{N_u} = 1,90 \text{ roku.}$$

Návratnost strojních investic činí cca 2 roky.

7.7 Rekapitulace přínosů projektu.

Realizací navrhovaného řešení se dosáhne účinků uvedených v tabulce č. 14.

TAB. č. 14:

přínos	výše
1. úspora vlastních nákladů výroby.....	245900,-Kčs/rok
2. úspora strojních investic.....	111000,-Kčs
3. úspora pracovních sil-výrobní.....	8 pracovníků
-režijní.....	2 pracovníci
4. snížení pracnosti.....	o 70,6 %
5. zvýšení produktivity práce na dělníka...o	270 %
6. zvýšení výrobnosti z 1 m ² výr. plochy...o	193 %
7. úspora výrobní plochy	470 m ²
8. úspora strojů.....	17 ks
9. návratnost strojních investic.....	2 roky

Při vyčíslení dosažených úspor nebyly uvažovány další úspory např.: v pohonných látkách, neboť odpadá doprava řeziva ze skladu. Dále snížení nákladů za dopravné drahou, protože postavením pilnice nákup řeziva odpadá. Bude docíleno centrální třídění materiálu a tím zajištěna významná možnost hospodaření s nevhodnými přířezy a jejich použití k výrobě drobných dílců. Současně snížení počtu strojů se promítne do snížení nákladů za opravy, údržbu a seřizování. Údaje v tabulce č. 14 potvrzují efektivnost navrhovaného technologického projektu.

8. Závěr.

Řešením zadané práce mělo být odstranění vleklých potíží ve stávající výrobě. Tyto spočívají v komplikované manipulaci s materiálem, dále jsou spojeny s prostorovými problémy, fyzickou námahou, nebezpečnými úrazy a mnohdy i nevhodným pracovním prostředím. V protikladu s těmito skutečnostmi jsou požadavky na vyšší objem

a efektivnost výroby, rentabilitu výrobků a hospodárné využívání základních fondů.

Za účelem získání spolehlivých informací a údajů o stávajícím způsobu výroby jsem podrobně analyzoval soubor výrobků tzv. "představitele", a to po stránce jak teoretické, tak praktické. Rozborem výrobních podkladů a prověřením vztahů na vlastních pracovištích ve výrobě jsem specifikoval negativní příčiny tohoto stavu. Zjištěné nedostatky mi sloužily jako podklad pro nové řešení, ve kterém jsem celkovou koncepcí uspořádal tak, aby k podobným potížím nedošlo. Současně jsem naznačil i důležité spojitosti s předcházejícími fázemi výroby přířezů a to konkrétně výrobu řeziva a jeho přípravu včetně sušení. Právě komplexní řešení při výstavbě a rekonstrukci nového závodu dává možnost vytvořit optimální podmínky jak pro výrobní proces, tak pro pracovní prostředí pracovníků. Dílčí etapou v komplexním přístupu je pak tento technologický projekt výroby přířezů.

Navrhované řešení odstraňuje veškeré negativní jevy stávajícího způsobu výroby. Odstraňuje nepřiměřenou fyzickou zátěž pracovníků, snižuje zásadním způsobem manipulační časy a naopak zvyšuje vytížení strojů. Má pronikavý vliv na růst produktivity práce a úsporu pracovníků při dodržení kvality výrobků. Realizace navrhovaného řešení může zásadním způsobem ovlivnit vžité představy a názory o možnostech využívání základních fondů a způsobu výroby /včetně organizace/ v podmínkách místního hospodářství. Jsem přesvědčen, že navrhovaný technologický projekt přispěje ve spojení s ostatní projektovou činností ke splnění náročných hospodářských, společenských i politických úkolů, které se od Dřevozpracujících závodů očekávají.

Za upřímnou pomoc, radu i cenné připomínky při zpracování zadané práce děkuji soudruhovi Doc. Ing. Vladimíru Věchetovi, CSc. - vedoucímu diplomové práce a soudruhovi Petru Kucrovi.

Seznam příloh :

- Příloha č. 1 - Výkres - Situace nového závodu-Hejnice
č.v. 1-KOM-ST-187/001
- Příloha č. 2 - Výkres - Diagram materiálového toku v novém závodu-Hejnice
č.v. 1-KOM-ST-187/001-1
- Příloha č. 3 - Výkres - I. podlaží-současný stav
č.v. 2-KOM-ST-187/002
- Příloha č. 4 - Výkres - I. podlaží-navrhovaný stav
č.v. 2-KOM-ST-187/003
- Příloha č. 5 - Výkres - Diagram materiálového toku v I. podlaží
č.v. 2-KOM-ST-187/003-1

Seznam použité literatury :

1. 5. zasedání ÚV KSČ - nakladatelství Svoboda 1982
2. 7. zasedání ÚV KSČ - nakladatelství Svoboda 1982
3. Technologické základy automatizované výroby řeziva
- V.G.Turušev, Práce VVÚD Sv.19/1978
4. Nové poznatky z výzkumu sušení a sušáren řeziva
- V.Drahoš, Práce VVÚD Sv. 26/1982
5. Racionalizační program pilařské výroby-Prof. Ing. Josef Palovič, DrSc , Alfa 1973
6. Technologické projekty - Doc. Ing. Vladimír Věchet, CSc
VŠST Liberec 1982
7. Technologické projektování výroby strojůren -
- Doc. Ing. Jaroslav Draský, VŠST
Liberec 1963
8. Systematické projektování /S.L.P./
- Richard Muther, SNTL 1972
9. Systematické navrhování manipulace s materiálem /S.H.A./
- Richard Muther, SNTL 1973
10. Technologické projekty 1 - W. Rock stroh, Alfa 1977
11. Technologické projekty 2 - W. Rockstroh ,Alfa 1978
12. Výroba nábytku, technologie
- Ing. Jindřich Drápela, SNTL 1980
13. Technickoekonomické údaje o dopravních prostředcích
- TEVÚH Praha 1973
14. Metodika racionalizace práce I , II .
- Práce, Praha 1982
15. Katalog strojů pro dřevařský a nábytkářský průmysl
- TST Praha 1977