MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA

Ústav nábytku, designu a bydlení

Efektivita výroby v zakázkové truhlářské dílně a možnosti jejího zvýšení

Diplomová práce

2014/2015 Bc. Lukáš Urubek

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Návrh rekonstrukce interiéru pro bydlení mladé generace zpracoval sám a uvedl jsem všechny použité prameny. Souhlasím, aby moje diplomová práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a uložena v knihovně Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, zpřístupněna ke studijním účelům ve shodě s Vyhláškou rektora Mendelovy univerzity o archivaci elektronické podoby závěrečných prací.

Autor kvalifikační práce se dále zavazuje, že před sepsáním licenční smlouvy o využití autorských práv díla s jinou osobou (subjektem) si vyžádá písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuje se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla dle řádné kalkulace.

V Brně, dne:..... podpis studenta

Poděkování:

Děkuji vedoucímu své diplomové práce za odborný dohled a konzultace při řešení problémů.

Dále děkuji rodině za vedení ke studiu.

ABSTRAKT

Jméno (name): Lukáš Urubek

Název diplomové práce: Efektivita výroby v zakázkové truhlářské dílně a možnosti jejího zvýšení

Klíčová slova: nábytek, DTD, lamino, strojové vybavení, efektivita, produktivita, doba návratnosti

Title of thesis: Increasing the efficiency of production of furniture in a small company.

Keywords: furniture, particleboard, laminate, mechanical equipment, effectiveness, productivity, payback

Obsah

1 Úvod ... 8

2 Cíl práce ... 9

3 Rozbor konkurence ... 10

4 Metodika práce ... 12

4.1 Strategické řízení a výrobní strategie ... 13

4.1.1 Výrobní strategie v průběhu životního cyklu výrobku ... 16

4.2 Taktické řízení výroby ... 18

4.3 Operativní řízení výroby ... 18

4.4 Kalkulační vzorec ... 19

4.5 Přímé řízení výroby ... 20

5 Materiály používané pro výrobu ... 21

5.1 Dřevotřískové desky (DTD) ... 21

5.2 Dřevovláknité desky (DVD) ... 26

5.3 Desky z plochých třísek (OSB) ... 30

5.4 Dýhy ... 33

6 Rozbor stávajícího výrobního programu a efektivita jeho výroby ... 37

6.1 Stávající výrobní sortiment ... 40

6.1.1 Kuchyňské linky ... 40

6.1.2 Vestavěné skříně ... 49

6.1.3 Kancelářský nábytek ... 52

6.2 Stávající strojové vybavení ... 53

6.2.1 SCM SI 400 CLASS ... 53

6.2.2 ROJEK PF300L-1600 55
6.2.3 HOLZ-HER SPRINT 1317 57
6.2.4 AC WORD FT 302 59
6.2.5 ORLÍK SKS 40/500 60
6.3 Výběr tří reprezentantů a čas potřebný pro jejich výrobu 62
6.3.1 Noční stolek 62
6.3.2 Komoda 65
6.3.3 Skříň 67
7 Návrh nového výrobního programu 69
7.1 Návrh na dovybavení stávajícího strojového vybavení 69
7.1.1 Zabezpečení výroby nářadím: 70
7.1.2 HOLZMA HPP 250 71
7.1.3 Homag Venture 313 M 72
7.2 Návrh tří variant na dispoziční rozmístění nově navrhnutých technologií – výběr nejvhodnější z nich 73
7.3 Čas potřebný pro výrobu tří reprezentantů z výroby 75
7.3.1 Noční stolek 75
7.3.2 Komoda 76
7.3.3 Skříň 77
8 Vyhodnocená výsledků a porovnání výroby se stávajícím a nově navrhnutým strojovým parkem 78
8.1 Vlastní náklady výroby 79
8.1.1 Přímí materiál 79
8.1.2 Přímé mzdy 79

8.1.3 Stroje v nájmu nebo vlastní 80
8.1.4 Ostatní přímé náklady 81
8.2 Rozpočet nákladů a výnosů 82
8.2.1 Rozpočet nákladů a výnosů na stávající strojový park 82
8.2.2 Rozpočet nákladů a výnosů nově navržený strojový park 83
9 Diskuze 84
10 Závěr 85
11 Resumme 86
12 Seznam použitých zdrojů 87
13 Seznam obrázků 89
14 Seznam tabulek 90
15 Seznam příloh 90

1 Úvod

Firmy zabývající se zakázkovou výrobou nábytku mají na starosti spoustu úkolu, aby zajistili bezproblémový chod výroby. Řeší se problematika výrobní, zásobování, investiční, personální, obchodní a finanční. Všechny tyto činnosti jsou na sobě navzájem závislé a řídící orgány je musí umět skloubit a zároveň k nim přistupovat jednotlivě.

Cílem dnešních firem zabývající se výrobou nábytku je vyrábět nábytek s tzv.: pasivní ochranou – ochranou proti ekologickým rizikům a nárůstu škodlivých látek v interiéru. Evropané tráví v průměru 4/5 času v interiéru, jenž dnes již neplní svou původní funkci, pro niž byl dříve budován, tedy pro ochranu a regeneraci sil člověka. Znalosti nelze zužovat na technické a technologické problémy výrobků a výroby, ale naopak musíme zvážit dnešní úroveň společenského života odehrávající se v interiéru. Proto, abychom obstáli mezi těžkou konkurencí a vyráběli kvalitnější, hezčí a ekologicky nezávadnější nábytek než konkurence musíme mít velmi kvalitní přípravu výroby a především samotnou výrobu nábytku.

V našem případě se zaměříme na problematiku jak zajistit v prostorech, kde momentálně probíhá zakázková výroba nábytku, výrobu malosériovou a to na třech vybraných reprezentantech, typických pro tuto výrobu. Abychom toho docílili, zhodnotíme stávající stav a stávající výrobu na základě sledování doporučíme nákup nových strojů, jejich výběr a nové dispoziční rozšíření.

Provedeme výpočty spotřeby času jednotlivých operací se starým a navrženým strojovým parkem a porovnáme je, abychom zjistili, kolik nám nákup nových strojů ušetří času. Provedeme rovněž finanční analýzu, abychom zjistili, jak dlouho bude trvat návratnost investice.

2 Cíl práce

Hlavním cílem práce je analyzovat stávající stav a navrhnout vhodné doplnění strojů a jejich rozmístění pro nový výrobní sortiment. Zpracovat finanční zhodnocení investice a zjistit zda se nákup nových strojů finančně vyplatí a pokud ano za jak dlouhou dobu.

Požadavky se odvíjí od nového výrobního sortimentu a musíme zjistit, kolik stojí výroba za stávajících podmínek, kolik je potřeba času k provedení všech potřebných operací. Spotřeba času u nově navržených strojů se porovná se spotřebou času stávajících strojů a následně se porovnají celkové finanční náklady za stávajících podmínek s finančními náklady s nově pořízenými stroji. Jestli se vyplatí tak nákladná investice.

Na nově navržený strojový park se zpracují tři varianty dispozičního rozmístění a provede se výběr nejvhodnější z nich. Při výběru nejvhodnější varianty se musí brát ohled na všechny výrobní faktory – především tok výroby, aby byl plynulý, skladovací prostory, aby byli dostatečné a vhodně umístěné a v neposlední řadě komunikační prostory musí být dostatečně velké pro pohodlný transport dílců.

3 Rozbor konkurence

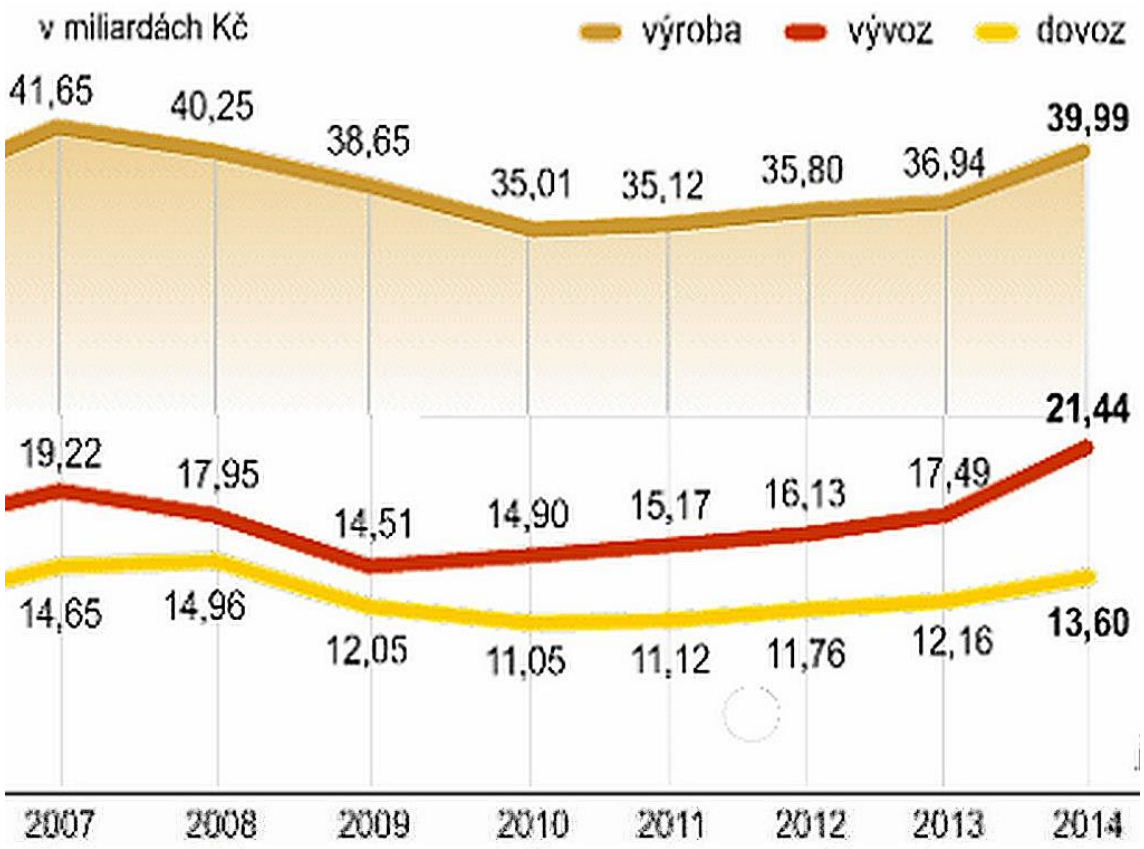
Stávající výroba se zaměřuje na zakázkovou výrobu nábytku s orientací na kuchyňské linky, vestavěné skříně, koupelny, ložnice a podobně. Navíc v tomto oboru působí spousta dalších velkoobchodních řetězců a prodejců. V ČR se zakázkovou výrobou nábytku zabývá přibližně 1500 registrovaných firem, dalších přibližně 2500 truhlářů, kteří jsou plátci DPH a obchodním firem zabývajících se prodejem nábytku je více než 5000. Firem zabývajících se sériovou výrobou se uvádí méně než 500. Pro sériovou výrobu je potřeba více investovat do kapitálu a nákupu nových strojů.

V dnešní vysoké konkurenci výrobců zakázkového nábytku jsou investice do movitého majetku okolo 2mil. Jelikož není potřeba tolik investovat je spousta výrobců, kteří si nákup dovolí a můžou konkurovat zakázkovým výrobcům nábytku. Investice do movitého majetku v případě malosériové výroby se pohybuje okolo 10mil a výše, proto je v této výrobě menší konkurence. Při malosériové výrobě nábytku není jediný problém zvýšená počáteční investice do strojového parku, ale také nároky na odbyt nábytku. V ČR není trh dostatečně velký pro malosériovou výrobu nábytku a proto je potřeba exportovat výrobky do zahraničí a spolupracovat s prodejci nábytku mimo ČR. Cílový trh pro navrhovaný sortiment jsou země EU. Všechen vyráběný nábytek je vyráběný z materiálů na bázi dřeva a jeho přeprava námořní dopravou nese vždy zvýšené riziko poničení vlhkostí, proto se zaměříme pouze na země dostupné kamionovou dopravou.

Před exportem nábytku je potřeba udělat průzkum zahraničního trhu a ujistit se, že výrobku najdou odbyt a nebudou se hromadit pouze na skladě. ČR je známa kvalitním zpracováním a proto vyráběný nábytek, nebude konkurenční pro nábytek ze zemí jako je Polsko a Čína, ale zaměří se na vyšší kvalitativní třídu. Navržený sortiment není luxusního charakteru, ale zaměřuje se na rozumnou kvalitu za přijatelnou cenu. Proto budeme hledat odbyt spíše v zemích západních Evropy.

Produkce tuzemských nábytkářských firem v roce 2014 stoupla na 40 miliard korun, což bylo o tři miliardy více než v roce 2013. Na export jde již pětina tuzemské produkce nábytku. Letos by výroba měla stoupnout na 41,5 miliardy korun. Vyplývá to

z údajů Asociace českých nábytkářů, společnosti Apicon a Českého statistického úřadu. Exportní výkonnost českých nábytkářů v posledních letech roste, celkem se loni vyvezlo téměř 20 procent nábytku vyrobeného v ČR. V roce 2009 to bylo 6,3 procenta. Nábytek vyrobený v Česku míří nejčastěji do Německa, na Slovensko a do Francie. Nejčastěji se vyváží části nábytku, kovový a lékařský nábytek. [1]



Obrázek 1 . Výroba nábytku v Česku

4 Metodika práce

Řízení výroby zahrnuje v podniku všechny řídící procesy a funkce související s řízením výrobních systémů a procesu. Zpravidla je těsně provázáno s řízením ostatních oblastí podniku, zejména však s oblastí marketingu, technické přípravy výroby, s materiálně technickým zabezpečením, řízením jakosti, řízením lidských zdrojů a vnitropodnikovou ekonomikou. Stejně jako v ostatních oblastech řízení lze i u řízení výroby rozlišit: strategickou, taktickou a operativní úroveň řízení výroby. Každá z těchto úrovní zahrnuje všechny ze základních řídících funkcí, tj. plánování, organizování, vedení lidí a kontrolu.

- Strategické řízení výroby, zejména pak formulace výrobní strategie, by mělo být uskutečňováno vrcholovým vedením firmy (představenstvem akciové společnosti, generálním ředitelem, výrobním ředitelem, vedoucími divizí, resp. provozů).

- Taktické řízení výroby bývá svěřeno útvaru s celopodnikovou působností, zodpovědnému zejména za střednědobé plánování výroby v souladu s přijatou výrobní strategií a za koordinaci činnosti orgánů operativního řízení výroby v rámci podniku.

- Operativní řízení výroby bývá zajišťováno speciálními útvary, většinou působícími jako součást vedení výrobních provozů, a dále pracovníky odpovědnými za plánování a řízení výroby na dílnách - mistry a dílenskými plánovači, pracovníky ve skladech a v některých dalších útvarech souvisejících s výrobou. [7]

Konkurence, jejíž růst je více než úměrný rozvoji společenských požadavku, si vzájemně klade řadu výzev ekonomických, technologických i ekologických. To se odráží v nových manažerských přístupech pro firmu jako celek, stejně tak jako pro vlastni řízení výroby a nákupu:

- růst kupní síly a diferenciace požadavků vedou ke změně od orientace firmy na masy kupujících k cílově sledovaným skupinám, případně k individuálním potřebám

- vznikají a prohlubuji se nové typy smluvních, institucionálních a transakčních vztahů, je-jichž výsledkem je síťové propojení tržních subjektů a rozvoj vertikálního propojení výroby a obchodu, resp. zprostředkovatelů obchodu,
- struktura cílů se posiluje směrem k bezprostředním formám řídícího procesu, tj. ke krátkodobému operativnímu plánování a řízeni, aniž by tím bylo dotčeno řízení strategické a taktické
- problematika výroby je stále více vázána na tvorbu dodatečného užitku pro poptávajícího
- významnou konkurenční výhodou je posilování a hledáni nových forem služeb spojených s produktem tak, že výrobní podnik se stává v tomto smyslu „továrnou na služby“ [15]

4.1 Strategické řízení a výrobní strategie

Vrcholná úroveň firemního řízení v oblasti strategie, jejímž těžištěm je především růst firmy a sladění všech dílčích procesů na nižších stupních řízení se týká programu výroby, řízení lidských zdrojů, komunikačního systému firmy, marketingu, stejně jako výroby samotné.

V zahraničních zdrojích je pro jednotlivé komponenty strategického managementu užíván pojem "functional" ve smyslu funkčního řízení strategických opatření.

Hlavním smyslem tohoto institutu je zajištění harmonického souladu růstu jednotlivých činností firmy s celkovou firemní strategií. Základní poslání řízení strategie spočívá v:

- Docílení potřebné harmonie mezi strategií firmy a samotnou výrobou
- Vytyčení a uskutečnění strategie výroby

Typické rysy strategického řízení rozpoznáme v následujících charakteristikách:

Obecné zacílení, všeobecně formulované cíle a postupy k jejich dosažení, 2 až 3 letý časový horizont odpovídající dlouhodobému firemnímu plánování, nízká míra stability - nejistota dosažení.

Řízení strategie výroby se opírá především o vysoce kvalifikované znalosti a informace z mimo firemních zdrojů, především z volného trhu a externích analýz.

Z výše uvedeného plynou nejfrekventovanější rozhodnutí, která je nezbytné v rámci strategie řízení uskutečnit:

- oblast programu výroby s ohledem na vytýčení jeho směru vývoje stejně jako odpovědnost za rozhodování o klíčových zakázkách
- objem investičních zdrojů, řízení finančních prostředků a ohledem na výrobní kapacity
- management výrobního procesu a jeho propojenost s komunikačním systémem firmy
- kvalita výroby, způsob zajištění a udržení kvality v rámci evropských standardů ISO a kompatibility
- řízení objemu výrobních vstupů z pohledu dodavatelů a efektivity zásobování
- řízení lidských zdrojů ze všech aspektů moderní personalistiky, vnitřní motivace zaměstnance, soulad jeho ambicí s ambicemi a strategií firmy, optimalizace organizačního schéma firmy
- vnitrofiremní řízení ekonomiky, budovaní vztahů jak s odběrateli i dodavateli

V návaznosti na vrcholové strategické řízení, jehož úkolem je řízení a koordinace strategického rozvoje firmy ve všech důležitých oblastech jako celku, by měla existovat na hierarchicky nižší úrovni dílčí strategická řízení jednotlivých specifických oblastí, například rozvoje výrobního programu, marketingu, lidských zdrojů, informačních systémů atd. a samozřejmě i výroby. V anglické literatuře bývají tato dílčí strategická řízení označována jako functional, tj. funkční strategická řízení. Jejich role spočívá v zajišťování strategického rozvoje důležitých specifických oblastí

činnosti firmy v souladu s jejím celkovým strategickým rozvojem. Za základní úkoly strategického řízení výroby lze v tomto smyslu označit:

- zajišťování potřebného souladu strategického řízení výroby s celkovou strategií firmy
- formulaci a realizaci výrobní strategie firmy

Charakteristickými rysy strategického řízení výroby jsou: široký záběr, obecně vyjádřené cíle a plány, dlouhý časový horizont (více než jeden rok), vysoký stupeň nejistoty, neurčitosti a rizika. Strategické řízení výroby je založeno především na expertních znalostech a externích zdrojích informací. Typická rozhodování uskutečňovaná ve strategickém řízení výroby jsou:

- výrobní program - účast na rozhodování o zásadních směrech rozvoje výrobního programu. Rozhodování o zakázkách velkého objemu.

- kapacity a zařízení - zásadní směry rozvoje a racionalizace, rekonstrukce, objem a dislokace zdrojů (investic)

- plánování a řízení výroby - koncepce a metody plánování a řízení výroby, koncepce využití informačních technologií v řízení výroby

- řízení jakosti - koncepce řízení jakosti výroby (například rozhodnutí o akreditaci dle ISO), dlouhodobé trendy vývoje a opatření v oblasti jakosti výroby

- řízení zásob - způsob zajišťování, rozhodování o klíčových dodavatelích, objem a dislokace, racionalizace

- pracovní síla - zvyšování kvalifikace, motivace, mzdová politika, vztahy s odbory, organizace, organizační struktura, centralizace a decentralizace řízení, typ organizace výroby

- integrace - systém vnitřního ekonomického řízení, vztahy se zákazníky, dodavateli atd.

Strategie výroby je schéma postupu jednotlivých kroků optimalizovaných z hlediska trhu, výrobních kapacit a lidských zdrojů, které zapadá do celkové strategie firmy. Odpovědnost za vytyčení a aplikaci této strategie nese vždy vrcholové vedení firmy.

Výrobní strategie je vždy závislá na obchodní strategii, která nepřímo formuluje úkoly pro výrobu. Top Management firmy zodpovídá rovněž za to, že výrobní strategie je kompatibilní se všemi dílčími strategiemi firmy, jako je například strategie výrobku, marketingu, obchodu atd.

Je-li návrh strategie zformulován, pak by měl být před definitivním schválením vrcholovým vedením posouzen zejména z následujících tří hledisek (kritérií):

- vhodnosti (suitability) – strategie musí být konzistentní se strategií firmy a nesmí jít za hranice reálného
- přijatelnosti (acceptability) – jde především o uspokojení všech zainteresovaných stran
- uskutečnitelnosti (feasibility) – zde se musí brát v potaz posouzení výrobních faktorů (kapitál, finance, technologie, pracovní síly atd.)

Při realizaci každé strategie musí probíhat její implementace a kontrola realizace. Musí být vytvořeny organizační podmínky. Manažeři všech úrovní i řadoví pracovníci musí být o úkolech vyplývajících pro ně z přijaté strategie a navazujících strategických plánů náležitě informováni. Je potřeba, aby byl čas od času kontrolován průběh realizace strategie a aby byla v případě potřeby strategie a na ní navazující plány upřesňovány a revidovány.

4.1.1 Výrobní strategie v průběhu životního cyklu výrobku

Jak obchodní, tak navazující výrobní strategie by měly být průběžně přizpůsobovány všem významnějším změnám prostředí, v němž firma podniká. Mezi nejvýznamnější faktory, které tuto potřebu průběžných korekcí strategií vyvolávají, většinou patří tzv. fáze životního cyklu výrobku, resp. jeho trhu. Typické charakteristiky

výrobní strategie v jednotlivých fázích životního cyklu výrobku jsou patrny z následující tabulky:

FÁZE ŽIVOTNÍHO CYKLU VÝROBKU			
VSTUP	RŮST	ZRALOST	ODCHOD
Výrobek je rozhodující	Významné jsou dobré předpovědi prodeje	Více standardizace	Velmi malá diferenciace výrobku
Musí být dostatek kapacit	Spolehlivost výrobku a dodávek	Méně výrobkových změn	Minimalizace nákladu
Krátké výrobní časy a malé dávky	Zvyšování konkurenceschopnosti výrobku	Optimalizace kapacit	Nadbytečné kapacity využívány i jiným způsobem
Kvalifikovaná pracovní síla	Zvětšování kapacit	Vysoká stabilita výrobního procesu	
Vyšší náklady jsou akceptovatelné	Řízení výrobního procesu postupně zaměřováno na výrobek	Méně kvalifikovaná pracovní síla	
Limitovaný počet typu výrobku	Důraz na zlepšování distribuce	Zvětšování (resp. optimalizace) výrobních dávek	
Řízení zaměřeno na výrobní proces		Důraz na snižování nákladů	
Vysoký důraz na kvalitu			

Tabulka 1 Fáze životního cyklu výrobku [7]

4.2 Taktické řízení výroby

Na strategické řízení výroby by mělo bezprostředně navazovat taktické (střednědobé) řízení výroby. Jeho charakteristickými vlastnostmi ve srovnání se strategickým řízením výroby jsou: užší záběr (především alokace a využití zdrojů), kratší časový horizont (maximálně rok), menší stupeň nejistoty a neurčitosti než u strategického řízení, vyšší stupeň podrobnosti. Taktické řízení výroby je zpravidla uskutečňováno na úrovni nižších organizačních jednotek (závody, provozy). Zdroje informací pro taktické řízení výroby jsou především interní. Typické úlohy taktického řízení výroby jsou:

- přijímání zakázek menšího a středního objemu

- výběr dodavatelů a dlouhodobá spolupráce s nimi

- obnova a modernizace strojního vybavení

- střednědobé plány výroby (tzv. lhůtové plánování)

- plánování pracovní síly

Za nejdůležitější úlohu taktického řízení výroby lze označit střednědobé plánování. [11]

4.3 Operativní řízení výroby

Řídíme-li výrobu operativním způsobem, pak využíváme baterií nástrojů řízení, jejichž znakem je schopnost zachovat kontinuální tok výroby dle plánu za efektivního využití všech dostupných zdrojů.

Maximalizace efektivity zde hraje klíčovou roli.

Pokud bychom na operativní činnosti řízení výroby nahlédli z perspektivy timemanagementu, pak se pohybujeme v jednotkách od minut do měsíce. Hovoříme tak o plánu s vysokou specifikací detailních činností.

Činnosti s vysokou mírou konkretizace zajišťují pracovníci na nejnižší úrovni organizačního schéma firmy.

Pokud jde o lokalizaci těchto činností, tak jejich faktická realizace probíhá u strojů, pásů, skladů, zkušeben atd.

Neoddělitelnou součástí těchto činností je podrobná registrace v informačním systému výroby, protože je současně referencí pro příslušné řídící pracovníky.

4.4 Kalkulační vzorec

Kalkulační vzorec jako pojem je v tuzemských podmínkách často spojován s tzv. typovým kalkulačním vzorcem. Tento typ kalkulačního vzorce představoval určitou standardizovanou variantu kalkulace, která byla před rokem 1990 podnikům nařízena vyhláškou ministerstva hospodářství. S cílem zajistit centrální dohled nadřízených orgánu nad tvorbou kalkulaci a cen v tehdejším průmyslu. Tento typový kalkulační vzorec se velmi často postupným vývojem stal základem pro kalkulační vzorce používané v tuzemské podnikové praxi. V zásadě platí, že kalkulační vzorce mají v praxi velmi často pevnou strukturu a neumožňují jejich variantní využiti a přizpůsobení různým rozhodovacím úlohám. S výstupem kalkulace tak často nakládáme jako s pevnou konstantou, bez znalostí souvislostí a struktury nákladů v takové kalkulaci shrnutých. [18]

Celá řada organizací, působících hlavně na velmi konkurenčních trzích odděluje kalkulaci nákladů a kalkulaci ceny výkonů. V praxi tak dochází k tomu, že cena výkonu není tvořena pouze jako přirážka k celkovým nákladům, ale je ovlivňována konkurenčním prostředí. Podnik je nucen tržní cenu výkonu akceptovat a tato cena se stává jakýmsi východiskem pro stanovení nákladů tohoto výkonu. V těchto situacích jsou náklady výkonu charakterizovány a kalkulovány jako rozdíl mezi cenou výkonu a očekávaným ziskem. Takovouto kalkulaci označujeme jako rozdílovou nebo také retrográdní kalkulaci. V podnikové praxi samozřejmě můžeme nalézt celou řadu variant kalkulačního vzorce, které obecně reflektují jak potřeby uživatelů kalkulací, tak také

charakter výkonů organizace. O některých přístupech se zmíníme v další části publikace. [18]

Všeobecný kalkulační vzorec:
1. přímý materiál
2. přímé mzdy
3. ostatní přímé náklady
4. výrobní (provozní) režie
Vlastní náklady výroby – položky 1 až 4
5. správní režie
6. zásobovací režie
Vlastní náklady výkonu – položky 1 až 6
7. odbytové náklady
Úplné vlastní náklady výkonu – položky 1 až 7
8. zisk (ztráta)
Cena výkonu

4.5 Přímé řízení výroby

Přímé řízení výroby vychází z vybilancovaných krátkodobých plánů, které nejsou dovedeny do takových podrobností, aby bylo možno výrobu řídit pouze podle rozdílů a odchylek. Tento plán, předávaný nižším výrobním jednotkám, nemá charakter přesného předpisu průběhu výrobního procesu, a proto řídicí systém musí nahradit chybějící podrobnost soustavným rozpracováváním sledu zadávané výroby, udržováním fronty práce, včetně soustavného zajišťování chodu obslužných činností, bez kterých by nemohl výrobní proces fungovat. Vlastní řízení spočívá v centralizované činnosti řídicí složky daného úseku (pracoviště, skupin pracovišť), která provádí volbu zadávané práce, zajišťuje obsluhu výrobního procesu a pomocí prostředků informační techniky, které zajišťují spojení s jednotlivými dílčími pracovišti řízené jednotky a vlastními

pomocnými a obslužnými pracovišti, vytváří obraz o stavu rozpracovanosti a dohotovení výroby. Základní činnosti řídicí složky lze charakterizovat takto:

- rozvrhování práce na pracoviště podle předem zvoleného algoritmu (ovlivněného zejména podrobností a kvalitou operativního plánu výroby, průměrnou dobou trvání operací, četností zadávaných operací apod.)

- řízení pomocných a obslužných procesů (zejména manipulace s materiálem, přípravy materiálu, přípravků, měřicí techniky, speciálního nářadí, kontroly jakosti atp.)

- simulace výrobního procesu a registrace změn v jeho standardním průběhu [16]

Jedním z klíčových faktorů (value drivers) výkonnosti firmy a následně tvorby hodnoty je konkurenceschopnost firmy a konkurenční výhoda. Podle Portera firma, která dosahuje v rámci daného odvětví nadprůměrné rentability, disponuje konkurenční výhodou. Z toho vyplývá, že firma disponuje konkurenční výhodou tehdy, když jí její převaha nad konkurenty zajišťuje dostatečné množství zákazníků a chrání ji před silnou konkurencí. [17]

5 Materiály používané pro výrobu

5.1 Dřevotřískové desky (DTD)

První světové zkušenosti s výrobou dřevotřískových desek sahají do padesátých let. Byla jím právě naše země, kde se zrodila první provozní linka, kterou opouštěli první bukové desky, známé jako DTD. První výrobní kroky provázela celá řada výzkumů a testovacích postupů, která o 10 let později vyústila v razantní nárůst kvality. Tyto výzkumy byly zaměřeny na problematiku nehomogenního povrchu, hustoty materiálů a nezanedbatelnému rozptylu tloušťky samotného materiálu. Právě v další dekádě byly vyvinuty a do provozu nasazeny mnohem přesnější technologie, které zacílili na všechny výše uvedené problémy. Přispěli k tomu jak nové způsoby spojování konstrukcí, tak i technologie kování.

V celosvětovém měřítku se staly DTD velmi žádaným sortimentem u všech truhlářských a nábytkářských firem na všech světových trzích.

Obor výroby DTD je velmi náročný na prostory a to jak na straně vstupů, tak na straně výstupní. Při průměrném objemu 1,55 m kubických na 1m3 finálního výrobku, musí firma počítat se značným skladovacím prostorem pro odbytové sklady, stejně jako pro přípravné sklady. Spolu se specializovaným výrobním zařízením se jedná o značnou finanční investici, kterou si v letech 1970 až 1980 dovolilo jen několik firem na světě.

Dnes jsou tyto firmy klíčovými dodavateli celé řady podniků, jejichž těžištěm výroby je aglomerace.

Samotní výrobci materiálů z lisovaných z dřevních komponent maximalizuje efektivitu výroby především na straně nákladů na výrobní vstupy. Spolupráce s dřevařskými firmami, pilami a paralelním dřevním průmyslem vůbec zajišťuje všechny dřevní komponenty pilami počínaje a odřezky dřeva konče. Nelze opomenout ani tyčovinu nebo prosté dřevo, které již bylo použito.

K nákupu je vhodná každá dřevina snižující vstupní cenu do výroby.

Nejběžnější deska z dřevotřísky obsahuje 3 vrstvy, kde krajní 2 obsahují povrchové jemnější struktury třísek, zajišťující rovný hladší na dotyk bezpečný povrch. Zatímco střední vrstva čítá hrubší pevnější třísky, díky nimž dosahuje deska větší mechanické pevnosti.

Výrobní fáze DTD:

- Pro výrobu DTD je možno zpracovat různé formy zbytkového dřeva např.: dřevo z těžebních zbytků, z prořezávek a probírek, tyčovinu, rovnané průmyslové dřevo, hnědé štěpky, pilařské odřezky a krajiny a třísky z obrábění dřeva. Také je možno využívat již použité dřevo, např. palety, staré krovy, obaly i vyřazený nábytek. Ve většině případů nevadí ani přítomnost kůry v třískách.

Díky výrobě těchto desek se v dřevařském průmyslu téměř nevyskytuje pojem nevyužitelný odpad.

- Vstupní surovina se nechává zpravidla na venkovních hromadách přirozeně předsušit.
- Dále se předsušená surovina zpracovává na třísky buď jednostupňově (výroba třísek pomocí roztřískovačů přímo ze vstupního materiálu), nebo dvoustupňově (nejprve výroba štěpek ze kterých se poté vyrábí třísky) - podle typu vstupního materiálu.
- Dalším surovinovým zdrojem mohou být i nakoupené piliny. Jejich nevýhodou jsou malé rozměry, které snižují vzájemnou vazbu třísek v hotové desce. Protože jich je k dispozici velké množství a jsou poměrně levné, používají se v praxi asi do 30 % celkového množství.
- Třísky a piliny jsou vyrobeny z mokrého dřeva a je nutno je z technologických důvodů usušit na vlhkost 3 %. Sušení se provádí ve vznosu ve velkokapacitních bubnových sušárnách, třísky jsou usušeny během několika sekund.
- Suché třísky se dále třídí na vibračních sítových třídičích. Při tomto třídění je také oddělena velmi jemná a velmi hrubá frakce.
- Ze zásobníků jsou třísky přiváděny do nanášeček lepidla, kde je na třísky nanášeno lepidlo s hydrofobizačními přísadami.
- Na dopravní pás se postupně vrství tři vrstvy třísek (jemné povrchové a hrubé středové třísky). Navrstvený koberec se dále několik minut lisuje ve vyhřívaném víceetážovém nebo kontinuálním lisu.
- Hotové desky se dále formátují a brousí na přesnou tloušťku. [11]

Veškeré stroje a zařízení tvoří výrobní linku s logickou návazností. Samotné desky se k prodeji předávají v neopracovaném stavu, s tím, že je na finálním zpracovateli, aby zajistil dýhování, laminování pomocí fólie z papíru nebo plastu.

Desky se většinou vyrábějí ve dvou normalizovaných formátech - 1 830 x 2 750 mm a 2 070 x 2 800 mm. [11]

Mechanické vlastnosti dřevotřískových desek nelze srovnávat se surovým dřevem. Nižší pevnost stejně jako pevnost v tahu než u dřeva je logická. O kolik jsou tyto vlastnosti horší, je dáno druhem použitých třísek, způsobem lepení i samotným druhem lepidla. Ve většině případů je aplikováno lepidlo na bázi UF.

Množství formaldehydu, který uniká při výrobě, je přísně kontrolováno institucemi, které sledují kompatibilitu s pohledu mezinárodních předpisů a bezpečnosti.

Výhody DTD desek:

- Fakt, že pro výrobu obdobných desek mohou být použity i další druhy lignocelulosových materiálů, např. lněné a konopné pazdeří, bambus, papyrus, stonky bavlníku, zbytky cukrové třtiny apod.
- Dalšími přednostmi DTD je plošná izotropnost vlastností, velkoplošnost, možnost výroby desek s různou hustotou a mechanickými vlastnostmi bez jakýchkoliv vad. Desky umožňují různou povrchovou úpravu ploch a boků. Ve většině případů je možné výrobky po skončení životnosti recyklovat nebo využít energeticky. [11]

Nevýhodami DTD desek:

- Obvykle horší mechanické vlastnosti, ty lze ale eliminovat vhodným dimenzováním a konstrukčním řešením výrobku.
- Malá odolnost proti působení dlouhodobé vlhkosti. Desky nejsou vhodné na použití do exteriéru s přímým působením povětrnosti.
- Umělý vzhled nepodobný dřevu. Pro zvýšení odolnosti povrchu a zejména pro výrazné zlepšení estetického vzhledu se tyto materiály ve většině případů dýhují, laminují nebo polepují papírovými anebo plastovými fóliemi.
- Poměrně hrubá vnitřní struktura, která neumožňuje čisté a hladké profilování boků a reliéfování ploch desek. Pro tyto účely je potřeba využívat dražší dřevovláknité desky (MDF). [11]

Použití DTD je velmi široké, dle požadavků na vlastnosti cílového výrobku, se mění i technologie výroby. Dominuje však nábytek, v prostředí, kde vlhkost vzduchu dosahuje vyšších hodnot, se užije k lepení lepidlo na bázi FF. Další alternativou pro vlhké prostředí jsou OSB desky.

Nábytek, u kterého klient nepožaduje vysokou úroveň kvality, je často osazován deskami, jejichž povrch tvoří platová nebo papírová fólie.

Nábytek do koupelen, kuchyňských linek, obývacích prostor, stejně jako firemních prostor vyžaduje laminované desky, protože je zde přítomen požadavek na odolnost povrchu a samozřejmě estetickou hodnotu. U běžného nábytku si obvykle vystačíme s dýhovanýma deskami.

DTD jsou využívány pro výrobu podlah, ať už jako základní vrstva určená k přímé absorpci hmotnosti, nebo pouze jako materiál pro podklad. Pokud jde o složení dřevotřískové desky, jedná se o stlačenou a tepelně zpracovanou směs materiálů, jako jsou hobliny, piliny, třísky ze dřeva.

Dřevotřísková deska je deskový materiál vyrobený z dřevěných částic (dřevěných třísek, hoblin, pilin, apod.), spojených organickým pojivem pomocí tepla a tlaku.

Druhy dřevotřískových desek (ČSN EN 312):

P1 - Desky pro všeobecné účely pro použití v suchém prostředí

P2 - Desky pro vnitřní vybavení (včetně nábytku) pro použití v suchém prostředí

P3 - Nenosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

P4 - Nosné desky pro použití v suchém prostředí

P5 - Nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

P6 - Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití v suchém prostředí

P7 - Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí

Dřevotřískové desky se vyrábějí v různých provedeních. Podle způsobu lisování je možno je zjednodušeně dělit na:

- Plošně lisované - nejčastější typ
- Lisované válcovým lisem - pro výrobu tenkých desek (3 - 5 mm)
- Výtlačně lisované - umožňují vyrobit silné desky s vylehčujícími vnitřními otvory

Podle způsobu úpravy povrchu:

- Surové
- Nebroušené
- Broušené
- Dýhované
- Laminované
- Kašírované papírovou nebo plastovou folií

Podle počtu vrstev:

- Jednovrstvé
- Třívrstvé
- Pětivrstvé
- Průběžně vrstvené [11]

5.2 Dřevovláknité desky (DVD)

Dřevovláknité desky se vyrábějí v celé škále tvrdostí a tlouštěk s rozdílnými úpravami povrchu. Výroba těchto desek částečně využívá poznatků získaných při výrobě celulózy a papíru. Dřevo bez kůry je zpracováno na mezistupňový polotovar - štěpky, které jsou po hydrotermické úpravě následně rozvlákněny na drobné vláknité

částice - vlákna. Vlákna jsou dále vrstvena a lisována rozdílným tlakem, a to buď za použití lepidla, nebo bez jeho přídavku. Vznikají desky s jemnou strukturou, které mohou být podle stupně slisování vláknitých částic (hustoty) buď měkké, polotvrdé nebo tvrdé. Hustota desek zásadně ovlivňuje fyzikální a mechanické vlastnosti jednotlivých druhů desek. [11]

Specifikem dřevovláknitých desek nejsou piliny, nýbrž bílá štěpka s průměrným rozměrem 25x45 mm. Zdrojovým dřevem jsou převážně jehličnany zcela zbavené kořenové části. Musí být použita vysoce jakostní bílá štěpka.

1. fází výroby dřevovláknité desky, je separace o kterou se postarají plošné síťové třídiče s vibrační technologií. Jejich úkolem je odstranění nevyhovujících struktur jak jemných tak příliš hrubých.

Magnetickou technologií jsou odděleny všechny kovové příměsi, je však nutné tento proces několikastupňově opakovat. Specializované pračky zajišťují odstranění různých drobných nečistot, které nejsou feromagnetického charakteru.

V další fázi výrobního cyklu je nutné získat jednotlivá vlákna nebo skupiny vláken. Jakmile dojde ke změkčení štěpky vlivem předehřevu, je nutné tuto štěpku postoupit k další operaci, která se provádí v "mlecí komoře". Zde dochází k úplnému uvolnění jednotlivých vláken štěpky za paralelního vzniku kapalné suspenze. Nejznámějším zařízením provádějící rozvlákňování je Defibrátor. Vedlejším projevem při samotném rozvlákňování je uvolnění látky zvané lignin.

V tuto chvíli máme k dispozici dřevní vlákno, naneseme na něj lepidlo a další pomocné látky. Po odpaření nejméně 90% vody je připraveno předlisování a následné lisování. Tento energeticky efektivní způsob výroby je umožněn díky kvalitní dehydrataci, kterou moderní sušárny zvládnou stejně jako způsobu nanášení lepidla. Po lisování obratem zahájíme broušení desky. Smyslem je již dosáhnout požadovaných rozměrů.

Dříve byl postup dosahován mokrou cestou, která byla finančně neefektivní z důvodu vysokých energetických nákladů. Bylo třeba přidávat chemické látky a zajistit utváření - formu suspenze vláken. Po postupném odvodnění následovalo lisování a zajištění vytvrzení.

Dnes se mokrou cestou zajištuje výroba měkkých dřevovláknitých desek. Nejčastějším přídavkem hydrofobizaci je parafín. Válcové lisy zde zajišťují potřebný tlak minimální úrovně. Suchá metoda výroby se aplikuje na střední hustotu dřevovláknitých desek, jež nazýváme polotvrdé se zkratkou MDF. Pokud jejich nasazení neohrožuje voda nebo nadměrná vlhkost, či jiné vlivy venkovního prostředí pak se aplikuje UF lepidlo. Pokud se ovšem jedná o exteriérové prostředí, nevyjímaje ani skleníky bazény a kuchyně aplikujeme lepidlo na bázi FF nebo MF. Dřevovláknité desky, které označujeme, jako tvrdé pocházely výhradně z "mokré výroby" Parafín a lepidlo se užívalo pouze v malé míře. Finální odstranění vody probíhalo při procesu lisování. V průběhu lisování se koberec umístí na síto, čímž je zajištěn odvod vody i jejich par.

Stopa po tomto sítu je trvale zaznamenána na jednu ze stran desky, kterou považujeme za rub.

Druhá strana desky, ta neodvrácená určena k vizuálnímu styku s okolím, je hladká. Posledních 30 let umíme tyto desky vyrábět i suchou cestou.

Měkké dřevovláknité desky.

O měkkých dřevovláknitých deskách hovoříme tehdy, když jejich hustota nepřesahuje 400Kg na metr kubický. Díky nižší hustotě je nemůžeme používat k žádné nosné funkci nebo ke zpevňování jiných celků či konstrukcí. Nižší hustota a tedy vyšší podíl vzduchu propůjčuje těmto deskám tepelně izolační schopnosti. Nižší hmotnost dává možnost využití jako výplň u nosných konstrukčních částí. Z tohoto důvodu šlo o velmi žádaný materiál u všech druhů dřevostaveb.

Mohutný vývoj jiných druhů izolačních materiálů v průběhu posledních 50 let způsobil odklon od využívání měkkých dřevovláknitých desek. Až v posledním desetiletí byly "znovuobjeveny" nesporné výhody. Za všechny jmenujme vysokou izolační schopnost při nezadržování vlhkosti.

Dřevovláknité desky se střední hustotou (MDF)

Polotvrdé dřevovláknité desky, obvykle označované jako MDF desky (Medium Density Fiberboard), mají hustotu od 400 do 900 kg/m3. [11]

Klíčovou vlastností desek odborná literatura popisuje jako Medium Density Fiberboard - MDF je rovnoměrná hustota materiálu. Homogenní materiál umožnuje snadné zpracování ať už jde o reliéfy či utváření profilů na stranách desek. Tyto desky nacházejí uplatnění především v nábytkářském sektoru. Mechanická odolnost v tahu i tlaku předurčuje tyto desky pro konstrukční roli při zachování estetické úrovně, protože vyšší homogenita umožňuje lepší opracování. Výroba nábytku vyžaduje desky s hustotou v rozsahu 600 až 700kg/m. Nejčastěji je nacházíme u kuchyňského nábytku. Boční strany desek, jež byly profilovány, disponují i lakem. Mají dostatečnou odolnost vůči vlhkosti. Jsou-li laminovány nebo dýhovány, uplatňují se i jako desky pro stoly.

Tvrdé dřevovláknité desky

Světové prvenství ve výrobě tvrdých desek z dřevovlákna drží česká firma. V roce 1949 začala s výrobou desek známých jako Sololit. Slovní podobnost s názvem firmy Solo Sušice není náhodná. V souladu s vysokou hustotou této dřevovláknité desky přesahující hodnotu 900kg/m3 dostáváme i vysokou mechanickou pevnost, která v mnohých případech umí nahradit i překližku.

Bohužel dnes už unikátní podnik ze Sušic neexistuje a náš průmysl je u těchto typů desek závislý na zahraničních zdrojích. Existují 2 používané tloušťky těchto desek, jedna je 3mm a druhá 5mm.

Hlavní využití tyto desky nacházejí jako dna šuplíků nebo zadní stěny skříní. Povrch je vhodný pro laminování dýhování i aplikace fólií. Jsou vhodné pro veškeré obklady do vnitřních prostor - interiérů. Dostatečná tvrdost umožňuje i konstrukční nasazení. Setkáváme se s nimi i u střešních krytin. Pokud aplikujeme nátěr s vysokou odolností, můžeme některé druhy s nejvyšší hustotou použít jako dlaždice do koupelnových prostor.

Pokud 8mm druh těchto desek laminujeme, jsou způsobilé pro plovoucí podlahy.

5.3 Desky z plochých třísek (OSB)

Ideou vedoucí ke vzniku těchto desek byla snaha o výrobu velkoplošného materiálu, který by dosahoval podobných vlastností jako překližka, ale který by byl tvořen z drobnějších (levnějších) částic. Původním záměrem bylo použít jako výchozí surovinu pilařské krajiny a zbytkové válečky z loupání dýh. Současná technologie výroby, ale umožnila i použití takových druhů materiálů a dřevin, které v pilařské a překližkárenské výrobě nemají uplatnění.

Desky vyráběné lisováním velkoplošných dřevních částí bývají v anglické literatuře nazývány „waferboard“ a „oriented strand board (OSB)“. Protože jejich anglický název by se do češtiny překládal jako „desky z orientovaných plochých třísek“, je v dnešní době již zažité označení OSB i v českém jazyce. [11]

Když jednotlivé částice dřeva slisujeme do 3 samostatných vrstev, kde orientace těchto částic bude vzájemně kolmá, získáme OSB desku. I zde je důležitá přesná teplota a tlak, které při lisování působí. Vše je spojeno lepidlem s vysokou odolností proti vodě.

Kolmé postavení třísek mezi jednotlivými deskami značně zlepšuje mechanické vlastnosti výsledného výrobku. Především pevnost v tahu a ohybu. 2 krajní vrstvy desky mají stejnou orientaci třísek, jejich směr je kolmá k třískám ve střední vrstvě.

Výsledkem je logicky vyšší pevnost v ohybu v podélném směru než ve směru příčném. Tahle hodnota je zhruba dvounásobná, což odpovídá 2x většímu počtu podélně

orientovaných třísek z 2 krajních vrstev OSB desky. Při projektování zatížení je tedy nutné vycházet ze směrové orientace třísek a tím lépe využít vlastnosti příslušné desky.

Zatímco v české republice používáme k výrobě desek dostupné dřeviny, pocházející z jehličnatých lesů, ve světě se používají dřeviny s větší dynamikou růstu. Například v USA se využívají topoly nebo břízy. Výjimkou není ani bambusové dřevo. Primární není ani tak typ druh stromu, ze kterého dřevo pochází jako jeho hustota, která exaktně určuje typ budoucí desky. Důležitá je i velkost kulatiny, vyhovující je průměr přibližně 90mm. Největší předností OSB desky je schopnost participovat na velmi hodnotném výrobku vysoké kvality, přičemž vstupní surovina je velmi laciná.

Postup výroby:

- Dříví je na vstupní části ošetřeno tlakovým vodním postřikem, po odkornění je kulatina dočištěna válci na dočišťovací lince.
- Kulatina je dále posouvána do řezacího prostoru roztřískovače. Výroba třísek pro OSB desky probíhá tzv. tangenciálním řezem. Jednotlivé třísky jsou získávány ve směru rovnoběžném s vlákny dřeva (nejčastěji v prstencových nebo diskových roztřískovačích).
- Následuje třídění, sušení a přeprava třísek do zásobníků. Velikost typické třísky pro výrobu OSB má rozměry 0,4-0,8 x 6-25 x 75-130 mm. Nejdelší třísky, se používají pro povrchové vrstvy OSB, menší na středové vrstvy. Jemný podíl třísek (pod 6 mm) bývá obvykle využit pro jiné účely (např. v přidružené výrobě třískových desek). Odstranění drobné dřevěné frakce před aplikací lepidla je jeden z hlavních principů při výrobě OSB. Podíl velmi drobných dřevních částic se u OSB obvykle pohybuje mezi 3 - 10 %. Tento postup umožňuje užití nižšího obsahu lepicí směsi v porovnání s ostatními aglomerovanými materiály na bázi dřeva.
- Nanášení lepidla na třísky probíhá obvykle v bubnových nanášečkách, kde se lepící směs nanáší rozstřikem z rotujících disků. Moderní továrny pro výrobu OSB většinou používají fenol-formaldehydová (PF) lepidla (rozšířeno hlavně v

Severní Americe), nebo kombinaci melamin-formaldehydových (MF) lepidel na třísky pro povrchové vrstvy a izokyanátových (MDI) lepidel na třísky pro středovou vrstvu. Lepidla používaná pro výrobu OSB uvolňují jen velmi málo (nebo v případě MDI lepidel žádné) emise formaldehydu.

- Pro snížení bobtnání a zvýšení odolnosti vůči vodě a vodní páře jsou při aplikaci lepidla přidávány hydrofóbizační přísady (nejčastěji látky na bázi parafínu).
- Vrstvení a lisování třískového koberce. Pro vrstvení se používají vždy alespoň dvě vrstvící zařízení. Jedna vrstvící stanice slouží pro vrstvení spodní a vrchní vrstvy s podélnou orientací třísek a druhá vrstvící stanice se používá pro vrstvení třísek středové vrstvy s příčnou orientací ke směru pohybu unášecího pásu.
- Dokončovací operace. V této fázi výroby desek dochází nejprve k prvotnímu formátování nekonečného koberce na dílčí sdružené formáty. Tyto formáty jsou poté egalizovány na jmenovitou tloušťku desky o dovolené toleranci. Sdružené formáty jsou následně naformátovány na jednotlivé požadované formáty OSB desek. Dále následuje klimatizace v klimatizačních turniketech a po této fázi jsou již desky skládány do bloků (hrání) a dopraveny do expedičních skladů. [11]

Každý faktor během samotného procesu výroby se odrazí ve fyzikálních parametrech příslušné desky. Tyto faktory jsou dvojího druhu:

- Vstupní parametry samotných surovin, mezi něž patří například typ dřeviny a přirozený obsah vlhkosti.
- Technologické parametry, jako je nastavení lisovacích strojů, množství přídavných látek, stejně jako množství spojovacího materiálu - lepidla. Poměry množství třísek v jednotlivých vrstvách desek atd.

Nastavením technologických parametrů do určitých hodnot utváříme desku pro konkrétní účel v praxi. Pokud potřebujeme desku s velkou pevností, pak je nutné zvolit vyšší kompresi. Současně je nutné počítat s tím, že roztažnost vlivem vlhkosti bude adekvátně stoupat.

Pokud je plánované zatížení desky nerovnoměrné, pak není stejnosměrná orientace třísek zcela vyhovující. OSB deska stále častěji nahrazuje překližku. Vlastnosti jsou velmi podobné a cena OSB desky až o čtvrtinu nižší. Tuto přednost ovšem vyvažuje horší snášení vlhkosti. Zvyšující se vlhkost způsobuje nárůst tloušťky někdy až o jednu třetinu a tím i přiměřenou ztrátu mechanických vlastnosti. Přesto je stavebnictví hlavním odbytištěm pro OSB desky.

Důvodem je schopnost obstát jako nosný konstrukční materiál u podlah, stěn, provizorní oplocení, palet a dokonce i nosníků profilu I. Čalouněný nábytek obsahuje OSB desky v nosných konstrukčních prvcích.

OSB desky jsou nepostradatelným materiálem u stavby základů domu, kde vymezují cesty tekutému betonu a tvoří jeho hráz a formu. Ve stejné míře využívá OSB desky i automobilový průmysl nejen pro přestavby užitkových vozů, ale především jako základní ložná plocha nákladového prostoru.

Jsou klasifikovány čtyři typy OSB desek (ČSN EN 300):

- OSB/1 - Desky pro všeobecné účely a desky pro vnitřní vybavení (včetně nábytku) pro použití v suchém prostředí.
- OSB/2 - Nosné desky pro použití v suchém prostředí.
- OSB/3 - Nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí.
- OSB/4 - Zvlášť zatížitelné nosné desky pro použití ve vlhkém prostředí.

5.4 Dýhy

Dýha je tenký list dřeva vyrobený centrickým nebo excentrickým loupáním, krájením nebo řezáním. V současnosti se tloušťky loupaných dýh pohybují mezi 1-3 mm, a tloušťky krájených dýh okolo 1 mm. Krájení se používá zejména pro výrobu okrasných dýh, kterými se podýhovávají jiné velkoplošné materiály (DTD, DVD, laťovky, spárovky). Při krájení lze dosáhnout nespočetného množství vzorů a kreseb

textury dřeva. Loupání se používá hlavně pro výrobu konstrukčních dýh, ze kterých se vytváří překližky a laťovky. [11]

Pokud k výrobě dýhy používáme metodu krájení, nevzniká žádný odpad. Krájíme pás neurčitých rozměrů s velkou rozměrovou rezervou a teprve následně se přizpůsobuje velikosti finálního výrobku.

Zdroje dýhy je potřeba chránit už od počátku její těžby. Vytěžené dřevo je vystaveno vlivu všech přírodních činitelů. Ať už jsou to vlivy biologické, působení různých parazitů, roztočů nebo vlivy fyzikální, praskání na slunci atd. Již v průběhu pěstování dřevin je vhodné využívat postřiky.

Kulatina by měla být v lese hned zastíněna a co nejdříve odvezena mimo les. I další skladování vyžaduje udržování podmínek, ve kterých nevznikají trhliny, aplikace nátěrů bránící dalšímu vysušování. Pokud již vznikají trhliny, je možné nasadit S-plechy a samozřejmě kovové spony.

Jde tedy o komplexní ochranu od samotného pěstování, při vytěžení, transportu i skladování na skládce. Některé dřeviny se importují z velmi vzdálených mezikontinentálních oblastí a jsou tedy během transportu vystavena různým druhům podnebí, mořskému vzduchu i vodě na lodích.

Podle toho jakou kresbu hodláme při výrobě krájených dýh docílit, zvolíme odpovídající typ podélného rozkrájení kulatiny. Rozřezání kulatin se provádí pomocí kmenové pásové pily. Toto zařízení je schopno rozřezat kmeny téměř až do průměru 2m.

Aby nevznikaly trhliny, je technologie řezání od klasické odlišná v tom, že nenamáhá dřevo tahem, ale pouze tlakem proti krájecímu noži. Klasická technologie řezání dřevo současně "trhá". Aby se zamezilo tvorbě dutin a trhlin uvnitř odřezů, tak se následně hydrotermicky upravují. Důvodem vzniku trhlin je pnutí dřeviny. Zamezením vniku trhlin, umožnujeme následné tváření. Hydrotermická úprava, která se provádí v

širokém teplotním rozsahu mezi 40 až 110 stupni celsia. Díky ní je krájení bezpečnější z hlediska prevence defektů v dřevině. Například čerstvá bříza, která obsahuje vysokou vlastní vlhkost je zpracovatelná i bez hydrotermické úpravy. Samotné krájecí stroje jsou buď svislé, nebo vodorovné. Liší se od sebe technologicky i výkonově.

Vodorovný princip, při kterém se pohybuje nůž spolu s tlakovnicí, vyprodukuje během jedné minuty zhruba 50 listů dýhy. Svislý způsob krájení, kde je v pohybu výřez dosahuje výkonu až 80 těchto listů za stejný časový interval. Na začátku samotného krájení je výřez upevněn svorkami z kovu. V závěru krájení, kdy zůstává jen 0,7 až 2 cm tloušťky, se o uchycení starají vzduchové přísavky. Klíčovou roli při krájení dýh hraje tlakové zařízení, které působí proti samotnému noži, čímž se eliminuje možnost vzniku trhlin v důsledku tahové námahy na dřevo. Když jsou dýhy nakrájené, začíná proces dehydratace, úprava okrajů a nakonec vyskládání do skupin po 16 kusech. Často se používá i 32 kusový svazek listů. Nakonec následuje selekce dle typu dřeviny, velikosti a kvality.

Stavbou dřeva a způsobem krájení je vytvářena textura dýh. Mezi nejčastější druhy textur dýh patří:

- Nevýrazná
- radiální (pruhovaná)
- tangenciální (fládrová)
- vlnitá
- očková
- svalovitá
- pyramidová
- kořenice [11]

Existují dva způsoby jak vytvářet povrchovou kresbu dýhy. Jedním je technologie výroby - především způsob uchycení výřezu do krájecího stroje. Druhý způsob se dá

označit za pěstitelský. Spojení ovocného stromku s ořešákem uskutečníme roubováním. Pokud chceme docílit kořenicovou dýhu, využije se ke zpracování část kmene nad zemí.

Loupané dýhy mají odlišný způsob výroby než dýhy krájené. I zde je nutné provést nejprve odkořenění a termohydrataci. Pomocí speciálního nástroje zvaného též "unášecí rozeta" provedeme uchycení ve stroji pro loupání uprostřed průměru na jedné straně kulatiny a druhá strana je upevněna upínacím trnem. V průběhu otáčení se vozík včetně nože a tlakovnice postupně dostává do středu. Se ztrácející se hmotou je nutné adekvátně přizpůsobovat dynamiku pohybu celého soustrojí. Tyto korekce, jejichž úkolem je zajistit stále stejnou tloušťku dýhy, zajišťuje vysoce sofistikované převodové zařízení. Zbytkovým materiálem po ukončení procesu loupání je kulatina o průměru mezi osmdesáti až sto dvaceti centimetry.

Dýhy se používají především pro překližky a laťovky. Samotný proces loupání vyprodukuje pás neurčitých rozměrů. Jelikož většina cílových výrobků bude mít rozměr okolo 120x240cm, je výhodné ještě před procesem samotného loupání kulatinu zkrátit tak aby se s technologickou rezervou těmto rozměrům již přibližovala. Rezerva navíc musí počítat se zkracování v důsledku schnutí. V podélném směru si obvykle vystačíme s rezervou 10cm a ve směru příčném je to 7 cm.

Samotným dýhováním rozumíme aplikaci dýhy lepením na materiál nižší hodnoty s dostatečnou mechanickou odolností. Získáme tak hodnotný vizuální efekt splňující pevnostní požadavky s iluzí, že celý materiál s exotickou texturou je originální a drahý. Nejběžnější model je použití laťovky jako nosného materiálu.

Pokud potřebujeme docílit větších než výše uvedených rozměrů, sesadí se dva listy dýhy stranou na šířku k sobě. Podle této operace, ve které se provede sesazení, nesou takto spojené listy dýhy odvozený název sesazenky. Technologie sesazení k sobě má vliv na výslednou texturu.

6 Rozbor stávajícího výrobního programu a efektivita jeho výroby

Nové výrobky, které poskytují určitou hodnotu, pocházení z procesů, které označujeme jako výroba. Tato klíčová činnost výrobní firmy má pevná pravidla pro zachování efektivity. Veškerá rozhodnutí se přizpůsobují podmínkám v daném místě a čase a celý tento komplex činností nazýváme proces managementu výroby.

Výrobu můžeme popsat i jako transformaci vstupních surovin do výsledného výrobku. Této transformace se ovšem účastní, pracovní předměty, pomůcky, stroje a především lidský faktor. Vhodná technologie a specifický postup firmy zajišťující optimální náklady a jedinečný efekt nazýváme firemní know how.

Vhodná technologie výroby přímo určuje rychlost výroby, její efektivitu. Je to způsob, jakým se mění vstupní suroviny na výsledný výrobek. Technologie je v úzkém vztahu ke kvalitě výroby, ne každý technologický postup je vhodný pro udržení požadované kvality výrobku.

Ekonomický pohled na výrobu sleduje výhradně efektivitu výroby. Tedy jak nejefektivněji z pohledu času a nákladů přeměnit vstupní suroviny na finální produkt. Proto hlavním posláním výroby je vedle této transformace maximální efektivita výrobního procesu.

Výrobní činnost obsahuje řadu jako vzájemně propojených výrobních činností, které jsou nezbytné při přeměně surovin ve výrobek. Harmonizace neboli vzájemné vyladění těchto činností je podstatou teorie zabývající se řízením výroby.

Oblast výrobků a služeb lépe popisuje kybernetické hledisko, protože zde hovoříme o přeměně nejen materiálů a surovin, ale především informací v cílový výrobek nebo službu. V uvědoměle řízeném projektu přeměňujeme celou sadu vstupních prvků na novou množinu výstupních prvků. Obor organizace a management výroby se touto problematikou zabývá podrobněji.

Výrobu ve firmě probíhá ve třech paralelních rovinách:

- Proces zpracovaní materiálů pro zhotovení finálního výrobku.
- Proces obslužných a servisních činností
- Proces materiálně technického zabezpečení.

Výrobní proces probíhá ve výrobních jednotkách, může vznikat pouze tam, kde jsou přítomny základní prvky, kterými jsou:

- pracovní síly, lidské zdroje
- pracovní předměty, materiál
- pracovní prostředky, stroje a zařízení

Pracovní prostředky určují rozsah, strukturu i výsledky výrobního procesu. Určují technologii výroby a ovlivňují organizaci a řízení výroby. Hlavním úkolem organizace a řízení výroby je v tomto směru dosáhnout toho, aby pracovní prostředky byly ve výrobním procesu co nejvíce využity. [8]

Veškerý materiál, stejně jako suroviny, považujeme za pracovní předmět náležející do procesu práce. Organizování výroby se stará o dostatečnou jakost, vhodnou technologii, personální zajištění a kvalifikaci obsluhy. Do této oblastí patří i řízení zásobování, jejímž úkolem je zajistit včasnou dodávku vstupních surovin v potřebném množství a v čase, který navazuje na bezprostřední odběr do výroby. Řízení skladů a jejich zásob se překrývá s logistickou činností.

Obecně vzato je pracovní proces dílčím aspektem celé výroby. Jde o práci, kterou vykonávají bud lidé nebo stroje obsluhované lidmi nebo jen stroje. Na konci těchto procesů je vždy výrobek v množství, které lze označit jako pracovní výkon. Pokud hovoříme o pracovní výkonnosti obecně, je závislá na třech faktorech:

- Tím prvním jsou schopnosti pracovníka, které se skládají z fyzické a duševní kondice, intelektu, vzdělání a naučených dovedností.

- Schopnost řídících složek je využít potenciál zaměstnance a správně ho motivovat a řídit
- Podniková kultura je účiníkem podnikové ekonomiky" jak popsal Ing Kopčaj v Knize Košatění bohatství. Za posledních 50 let se prokazuje, že je naprosto zásadní složkou pracovní výkonnosti s větším vlivem než mají aspekty ve dvou výše uvedených bodech. Rozhoduje o tom, zda zaměstnanec vloží do pracovního procesu plný svůj potenciál, jako třeba doma na vlastní zahrádce.

Nezanedbatelným faktorem je pracovní prostředí. To může být zásadním limitujícím faktorem pracovní výkonnosti a sekundárně efektivity práce. Jde o souhrn pracovních podmínek, do kterých řadíme jak kvalitu nástrojů hygienické podmínky, přiměřená teplota, osvětlení a hluk na pracovišti, zajištění bezpečnosti práce, tak i sociální prostředí na pracovišti s naprosto zásadním vlivem na pracovní výkon.

Je nutné zmínit i technologii výroby. Ta popisuje vzájemné působení pracovních prostředků a pracovních předmětů. Jde o způsob přeměny vstupních surovin prostřednictvím pracovních prostředků za současného působení lidského faktoru síly a myšlenkových procesů.

Zajistit vysokou jakost výrobních procesů můžeme i obslužnými procesy. Někdy je nazýváme též netechnologické procesy. Způsob zacházení s materiálem stejně jako kontrola úrovně kvality řadíme k obslužným procesům. Ty jsou zodpovědné za vytvoření ideálních podmínek pro vlastní úspěšný technologický proces. Primární jsou tedy technologické procesy a ty netechnologické jsou v "jejich službách". Jinak i velmi pokroková technologie výroby bude jevit známky neefektivity, když podpůrné činnosti selhávají. Když vysoce sofistikovanému stroji nedodáme včas surovinu, pak stojí. Když mu dodáme nekvalitní surovinu, ztěží z ní bude kvalitní výrobek. Netechnologické procesy musí být krok napřed a k dispozici těm technologickým.

Jakmile selhává logistika a skladovací prostory se začínají rozrůstat až do produktivních ploch výroby, kde blokují část nebo celou výrobní linku, je nutné, aby řízení výroby zvážilo důkladnou reorganizaci.

Průmysl ve světě vnímá úroveň řízení výroby právě optikou zaměřující se produktivitu práce a rostoucí zisk. Nezanedbatelným faktorem je zde délka výrobní periody, zvané jako výrobní cyklus.

Pouze důsledná analýza výrobního cyklu a minimalizací spotřeby času u každého prvku může přinášet požadovaný výsledek. [8]

6.1 Stávající výrobní sortiment

6.1.1 Kuchyňské linky

Požadavky na bezpečnost, technické náležitosti a náležitosti výrobků všeobecně řeší ČSN 91 0100 /2/; ČSN 91 001 /3/; ČSN 91 0102 /3/.

Kuchyně v současné době plní funkci přípravy stravy, stolování, rodinné komunikace, výchovy a socializace dětí. Nábytek musí svými užitnými vlastnostmi a užitnými parametry plnit bezvadně účel, pro nějž byl zhotoven, obsahovat základní pasivní prvky bezpečnosti a umožnit úklid podlah. Kuchyňský nábytek je zpravidla řešen jako vestavěný. V případě volného mobiliáře i vestavěné jednotky musí splňovat požadavky na stabilitu dle ČSN EN 17 749. Nábytek pro kuchyně je určen nejen pro bytové použití, ale i pro oblast veřejných služeb. Požadavky na interiérové kuchyňské prvky stanovují zvláštní hygienické a bezpečnostní předpisy. [10]

Bezpečnost:

Vzhledem k tomu, že na kuchyňský nábytek je zcela běžně prováděna elektroinstalace silových rozvodů elektrické energie s napětím 220V, je nutné dodržovat všechny příslušné normy.

Otvory pro zásuvky musí být instalovány nejen v povolené výšce a vzdálenosti od hořlavých komponent, nýbrž musí umožnovat snadné odpojení elektrického spotřebiče. To znamená, že elektrická zásuvka musí být v dostupném místě a případnému požadavku na odpojení nesmí bránit žádná překážka.

Jelikož kuchyňské spotřebiče patří do kategorie s vyššími odběru el. proudu, je nutné zohlednit vysokou tepelnou ztrátu. Všechny kuchyňské spotřebiče mění elektrickou energii na teplo, ať se jedná o rychlovarnou konvici, mikrovlnou troubu nebo fritovací hrnec. Všechny tyto spotřebiče mají příkon min 500W až několik až 2KW, pokud jsou připojeny na 1. fázi. což představuje koncentrovaný zdroj tepla uvedeného výkonu v místě, kde jsou postaveny, či nainstalovány. Takový zdroj tepla může velmi negativně působit na materiál kuchyňského nábytku v poměrně krátkém čase nebo způsobit požár.

U zabudovaných spotřebičů například indukční pece jsou tepelné účinky i několikanásobné z hlediska příkonu elektrické energie. Výrobce proto musí počítat s dostatečnými rezervami pro odvod tepla. Kuchyňský nábytek by měl být opatřen jasnými pokyny výrobce k instalaci elektrických rozvodů a spotřebičů.

Nábytek musí být konstruován tak, aby odvod teplých par nebo působení vody neovlivňoval povrch a životnost tohoto nábytku a zachoval fyzikální a chemickou stálost. Celá konstrukce musí vyhovovat hygienickým předpisům a žádnou z možných výše uvedených interakcí nesmí ohrožovat život a zdraví uživatele.

Police úložného nábytku musí být zabezpečeny proti vytažení nebo převrácení a proti úrazu vlivem pádu uložených předmětů více ČSN EN 14749 a ČSN EN 14073-2, viz konstrukce.

Zásuvky musí být zabezpečeny proti vytažení a proti úrazu vlivem pádu uložených předmětů více ČSN EN 14749 a ČSN EN 14073-2 viz konstrukce. [10]

Povinností výrobce je rovněž opatřit nábytek pokyny k čištění. Kuchyňský nábytek nesmí obsahovat na hranách žádné neopracované otřepky nebo výčnělky, které by mohli být zdrojem poranění. Povrchy musí být hladké, aby se nikde nemohly zdržovat shluky bakterií nebo jiných nečistot. Proto je nutná vždy povrchová úprava ke snadné čistitelnosti se základní chemickou odolností vůči kuchyňským čisticím prostředkům.

Nábytek určený do koupelen nesmí také obsahovat žádné neopracované ani konstrukční výčnělky, protože je zde pravděpodobnější možnost úrazu z důvodu kluzkého povrchu.

Materiál:

Materiály pro výrobky do veškerých sanitárních prostor musí být koncipovány tak aby odolaly běžným provozním podmínkám v těchto prostorách. K takovým podmínkám patří zvýšená vlhkost, které je nábytek v koupelně vystaven prakticky nepřetržitě v různých intenzitách.

Dalších zdrojem ohrožení společného pro oba typy prostor je teplota. Prostřednictvím horkých par je její působení ještě účinnější. Horké páry nesmí být schopny způsobit narušení materiálů nebo jejich spojů ani při dlouhodobém užívaní. U nábytku musí být použito biologicky konzistentní dřevo bez narušení a defektů. Dřevo by mělo být vysoušené teplotou 60-70 stupňů aby se zbavilo potencionálních škůdců. Může být zvolena i jiná forma ochrany před škůdci.

Veškeré plochy, na kterých se připravují potraviny, by měli být chemicky a biologicky netečné ke všem druhům potravin aby nedocházelo k žádné interakci, která by způsobila kontaminaci pokrmů nebo jejich přípravků. U všech kovových částí musí být zajištěna ochrana proti korozi.

Provedení:

Celková realizace nábytku musí odpovídat prezentačním materiálům a samozřejmě vzorkům, které jsou přiloženy. Je důležité dodržet jednotný barevný vzhled především u čelních ploch. Tento jednotný vizuální styl se týká i textur a platí jak pro dýhy, fólie i laminované materiály.

Parametry vnějšího vzhledu se u nás zabývá norma ČSN 91 0001, která i vymezuje toleranci povrchových vad, pokud nebylo s odběratelem zvláštní smlouvou dohodnuto jinak.

Všechny plochy ať už jde o čelní nebo vnitřní, opracováváme tak aby nedošlo vlivem povrchových nerovností nebo výčnělků, otřepků ke zranění. Současně musí tyto plochy snášet běžné sanitární prostředky určené k čištění, aniž by to snižovalo životnost výrobku.

Plát

Odolnost úpravy povrchu se řídí normou ČSN 910102. Místo spoje jednotlivých desek je nutné projektovat tak, aby se tyto spojovací místa nenacházeli v prostoru určenému myší nebo vaření. Nadměrná vlhkost spolu s teplotou by se mohla v těchto hraničních místech dostat do desek.

Pokud to jinak nevychází je nutné spoje udělat na bázi další ochrany, ke které se používá nerezový materiál či kámen, který je vůči vlhkosti netečný a je současně dostatečnou zábranou. Samozřejmě musí vyhovět i běžnému čištění a mytí. Samotná plocha určená k práci musí být oproštěna jakéhokoliv porézního materiálu, který umožňuje snadné čištění těchto ploch.

Skříňky

Skříňky, které jsou umístěny ve spodní části, jsou mechanickým základem pro aplikaci plátu.

Součástí každé takové skříňky jsou komponenty pro montáž, které umožňují přimontování ke stěně s dostatečným odstupem zajišťujícím přirozenou ventilaci vzduchu. Dalším požadavkem na tyto skříně je zajištění prostupu pro instalaci vodních, či plynových trubek. Veškeré kovové části včetně podnoží, které jsou vystaveny působení vodních par, musí být protikorozně ošetřeny. Protikorozní ochrana musí vzdorovat korozní expozici na úrovni C3.S ohledem na možné popraskání laku na hranách, je dána míra zaoblení těchto hran na průměr větší než 3mim aby byla zajištěna dobrá přilnavost ochranného laku.

Sokl

Slouží k oddělení skříňky od země. Je-li odnímatelný, měl by tento úkon být snadný kvůli dostupnosti čištění podlahy. Pokud je použitý dřevěný materiál, pak musí být antikorozně zajištěn.

Povrchová úprava:

Odolnost pracovní plochy, požadována je tvrdost, odolnost proti oděru, přilnavost, přídržnost povrchu odtahem, odolnost proti suchému a vlhkému teplu, dále světlostálost a odolnost proti chemickým látkám. [10]

U kuchyní odolnost proti suchému teplu 180 C° (ČSN EN 12722) a vlhkému teplu 100 C° (ČSN EN 12721), stupeň 4 - přípustné jsou jen nepatrné změny lesku a barvy. [10]

Požadavky na vzhled lakovaných dílců. Neklidný povrch, pomerančová kůra, trhlinky, vady pórů, bublinky, nečistoty a poškození, nerovnoměrnost lesku, stopy po broušení, kopírování podkladu. [10]

Dokumentace:

Opakovaná výroba kuchyňského a koupelnového nábytku nebo interiérových celků smí být realizována dle ČSN 91 0100 jen na základě projektové dokumentace. [10]

V případě privátní bytové zakázky je vyžadován nejméně kresebný návrh, z něhož jsou zřejmé hlavní charakteristiky výrobku: rozměry, provedení a popis příslušenství. [10]

Pokud je kuchyňská linka projektována na míru, pak je nutné i schéma určující instalační vstupy pro rozvody energií a vody. Slouží jako podklad pro odborné firmy, které tyto instalace provádějí.

Pokud se jedná o větší zakázku, například sérii kuchyňských linek do panelového domu, pak je základem dalších instalačních prací projekt, kteří se řídí příslušnou ČSN normou. Důraz je zde kladen na bezproblémové umístění výrobku do vymezeného prostoru z hlediska vodorovnosti a přesné sklony okolních ploch. Aktuální předpisy vyžadují, aby technická dokumentace byla k dispozici minimálně pět let poté, co výroba byla ukončena.

Vybavení

Instalace vestavného spotřebiče do nábytku je vždy řízena přiloženým návodem a pokyny výrobce tohoto spotřebiče. Samozřejmě lze instalovat jen spotřebič k tomu účelu vyrobený. Veškerá elektrická instalace se napojuje na stávající elektroinstalaci místnosti, jež je součástí instalace celého domu, či budovy. Přesné provedení řeší norma ČSN 33 2000 -7-713. Plynové přípojky, rozvody a spotřebiče mohou aplikovat firmy a osoby odborně způsobilé s platnou periodickou zkouškou.

Zamezení absorpci vody a vlhkosti do konstrukce musí být zajištěno vodotěsným provedením. Veškeré svody vody, odkapávání apod. musí být směrováno do umyvadla. Samozřejmostí je schopnost odolávat příliš kyselým nebo zásaditým

látkám, jež při vyšší teplotě zvyšují svou účinnost. Současně respektujeme minimální bezpečnou vzdálenost digestoře od Varných ploch. Zde rozlišujeme, zdali zdrojem tepla pro vaření je otevřený oheň nebo elektrická varná deska. Otevřený oheň vyžaduje min od 10 cm větší vzdálenost ke kraji digestoře než elektrická ploténka. Objemová schopnost digestoře a odvádět teplo musí odpovídat výkonu instalovaného spotřebiče.

Rozměry

Velikostní parametry nábytku musí vyhovovat běžným životním standardům. Nesmí omezovat dostupnost, komunikaci, volný pohyb, manipulační stroje a prostředky a především bezpečnost.

Každý nábytek by měl být adekvátní k velkosti stavby, do které je instalován. Má být v souladu i s fyzickým vzrůstem, člověka, který jej užívá. Zde je na místě zmínit normu ČSN EN 1116, která upravuje jednotnost a standardizaci rozměrů z pohledu bezpečnosti a všeobecné kompatibility. Řeší především vzdálenost pracovní plochy od země.

Zaměřuje se také na účelovou funkčnost těchto rozměrů, stejně jako na objemy prostorů pro odkládání věcí. Řeší rozmezí rozměrů pro nejběžněji používané spotřebiče.

Rozměry pracovní plochy

Vzdálenost pracovní plochy od podlahy je určena normou ČSN EN 1116 v rozmezí 85 až 95 cm. Existují varianty s nižší výškou, kdy bylo nutné přihlédnout k somatickým specifikům uživatele či zdravotně postižených uživatelů. S ohledem na bezpečnost jsou všechny pracovní plochy linky uspořádané do jedné výšky. Nehrozí tak zachycení uživatele o hranu, či roh vyvýšené plochy, kterou by mohl přehlédnout díky většímu nádobí, které přenáší a snižuje mu tak výhled.

V takovém případě hrozí rozlití například vařící vody, což může ohrozit zdraví uživatele, ostatních nebo poškodit další věci. Ze stejného důvodu nesmí výt přítomny žádné výčnělky, či jiné výstupky schopné zachytit volné oblečení, rukáv, protože by

mohlo dojít ke stejné situaci. Bezpečnostní důvody rovněž určují hloubku samotného pracovního prostoru - plochy na více než 60 cm. Pláty nesmí přesahovat rozměr 3 cm. Dostatečné osvětlení nad pracovní plochou musí zajišťovat nebodový zdroj světla, tedy rovnoměrně rozptýlené světlo. Pláty pracovní plochy musí mít zcela vodorovné v podélné ose linky, V ose hloubky pracovní plochy linky je tolerován určitý mírný spád, tak, aby voda neztékala dozadu.

Rozměry soklu:

Vzdálenost soklu o přední linie nábytku byla z bezpečnostního důvodu stanovena na větší než 5 cm. Měla by řešit možnost zachycení nohy a následné klopýtnutí s důsledkem opaření.

I zde platí to co výše, že i samotný sokl musí být hladký, bez výčnělků pro zamezení rizika zaháknutí nohou. Pokud jde o nožky, pak je tato vzdálenost prodloužena od přední strany nožky k čelní straně nábytku na 10 cm

Sokl stejně jako výše uvedené komponenty nábytku musí být způsobilý k sanitární údržbě a umožňovat údržbu zespoda těchto skříní.

Rozměry skříňky:

Rozměr určený k hloubce skříňky je stanoven na maximum 40 cm. Ve většině případů se používá rozměr o něco menší. Závěsné skříňky se uchycují zpravidla do výše 2m. Jde o rozměr doporučený. Ale s ohledem na reálného uživatele, například starší lidé, se tato výška přiměřeně snižuje. Mezi dnem závěsné skříňky a pracovní plochou linky je dáno rozměrové rozpětí od 50 do 60 cm.

Pokud jde o spodní skříňky pod pracovní plochou linky, tak ty mají stanoven minimální rozměr 50 cm a jsou vybaveny nastavitelným mechanismem kompenzujícím nerovnost podlahy.

Montáž

Základním vodítkem montážních prací je projekt. Instalace nábytku musí být provedena tak, aby žádné obvykle vykonávané činnosti nezměnily jeho účel a trvanlivost. Ať už byl nábytek vestavěn nebo zavěšen, je udělán tak aby funkčně a opticky vyhovoval svému účelu a stavbě do které byl pořízen. Zákon předepisuje u každého nábytku pro obchodní účely jasný montážní návod, ve kterém nechybí seznam jednotlivých komponent pro snadný montážní postup.

Pokud se objeví vady, tak jejich náprava musí vyhovovat projektu nebo šablonou výrobku. Schválené jsou pouze standardní opravné nástroje v souladu s dokumentací výrobku.

Technické předpisy:

Materiál:

ČSN 91 0001 Dřevěný nábytek - Technické požadavky

Povrchová úprava:

ČSN 91 0102 Nábytek - Povrchová úprava dřevěného nábytku - Technické požadavky

Rozměry:

ČSN EN 1116 (91 0115) Kuchyňský nábytek - Koordinované rozměry kuchyňského nábytku a vybavení

Bezpečnost:

ČSN 91 0100 Nábytek - Bezpečnostní požadavky ČSN 01 3610 Výkresy ve dřevozpracujícím průmyslu

Zkoušení:

ČSN EN 14749 (91 0240) Bytový a kuchyňský úložný nábytek a pracovní desky - Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení

ČSN EN 1153 (91 0241) Kuchyňský nábytek- Bezpečnostní požadavky a zkušební metody pro upevněné a volně stojící kuchyňské skříňky a pracovní plochy. [10]

6.1.2 Vestavěné skříně

Vestavné skříně musí být koncipovaný pro široký záměr užití. Můžou v ní být přechovávány potraviny, kuchyňské nástroje, stejně jako nádobí nebo knihy. Zrovna tak v něm často lidé uchovávají třeba léky.

V každém případě musí vyhovovat standardním sanitárním úkonům za účelem očisty.

Nábytek musí splňovat požadavky stability (zásuvky, dveře aj.) dle zkušebních metodik ČSN EN 14749, ČSN EN 14073-2, ČSN EN 14073-3. Police úložného nábytku musí být zabezpečeny proti vytažení nebo převrácení a proti úrazu vlivem pádu uložených předmětů viz ČSN EN 14749 a ČSN EN 14073-2. [10]

Dokumentace, materiál, provedení a povrchová úprava:

Nábytek by měl splňovat stejné požadavky na dokumentaci jako nábytek kuchyňský. [10]

Rozměry:

Úložný nábytek musí svými rozměry zapadat do standardních stavebních útvarů. Těmito útvary jsou komunikační zóny, chodby, schodiště. Běžné manipulační prostředky by měli být schopny dopravit nábytek na místo. Z toho vyplývá i požadavek na rozměr z hlediska funkce nábytku, většinou má odkládací roli. Věci odložené uživatelem musí být snadno dosažitelné.

Zakázková výroba musí samozřejmě vyhovovat specifickým potřebám uživatele, například lidem nadprůměrného nebo podprůměrného vzrůstu. Pokud se nábytek rozměrově odchyluje od standardů, tak toleranci a provedení těchto odchylek řeší norma ČSN 91 0001.

Zvláštní norma se zabývá parametry vnitřních rozměrů transportních šaten pro převlékání z pohledu hygienické údržby a možnosti měnit působiště.

Konstrukce:

Technologii uchycení zadní části skříně limituje její konstrukce. Plocha určená ke zvýšení tuhosti pro účel uchycení musí být minimálně čtvrtinou plochy zadní strany skříně. Je-li tloušťka zadní desky nad 1 cm, pak plocha určená ke spojení určuje způsobilost udržet bezpečně skříňku uchycenou. Rozměrová pečlivost jednotlivých dílů skříní musí umožňovat těsné sestavení bez dodatečných úprav. Netěsnost ve spojích může indikovat defekty výrobku.

Stejně tak se v místech netěsností může něco zachytit, či zdržovat bakterie. Dveře, které spolu sousedí, by měli lícovat s přesností na 1 mm, což je i opticky akceptovatelné. Pokud jsou vůle spáry na výrobku, měli by po celé své délce vykazovat jeden rozměr. Nesmí se tedy rozšiřovat nebo zužovat. Skříňky zavěšujeme na kovové díly, které byly vyrobeny k tomuto účelu. Pokud je použita jako podklad lišta, není nutné používat k uchycení kování. Vůle patrná při otevírání dveří, či zásuvek by měla mít stejnou rozměrovou hodnotu. Vyvážení a vodorovnost dvířek by měla zamezit samovolnému otevírání, či zavírání.

Dveře, které jsou koncipovány na otevírání a zavírání ve svislém směru musí obsahovat jistící mechanismus proti samovolnému zavření - pádu. Otvory nebo průvlaky určené k protažení elektrického kabelu v rámci instalace, musí být opracovány tak, aby jej nemohly poškodit. Norma ČSN 91 0001 určuje toleranci prohnutí zadní desky skříňky, skryté desky zad, desek na dně zásuvek. Tyto tolerance platí pro zatížený nábytek provozními věcmi v rámci dokumentace, která vymezuje povolené zatížení.

Dveře:

U dveří klademe důraz především na bezpečnost a usazení. Dveře výsuvného charakteru usazené do svých drážek musí sedět a rovnoměrně se v nich pohybovat bez zadrhávání nebo šprajcování. Nesmí samovolně vypadnout. Řešení dveří s vodorovnou osou poloměru otáčení při otevírání vyžaduje ještě lepší zajištění proti vylomení nebo pádu, protože jsou k tomu náchylnější. Dvířka, která se vysouvají ve svislém směru, se nesmí aretovat v horní poloze. Preventivně se tak zabraňuje pádu při snaze uvolnit tyto dvířka z aretované polohy.

Pádu na nohy nebo jejich uskřípnutí zabraňuje určená minimální vzdálenost od země na konci pohybu - při úplném zavření. Ta činí 10 cm do země. Uchycení dveří prostřednictvím kování musí mít nosnost odpovídající velikosti.

Police

Police musí být koncipovány tak, aby setrvávaly na místě, dokud na ně nepůsobí síla, která odpovídá polovině jejich hmotnosti, pokud jsou prázdné. Police, která není nijak zatížena, musí z hlediska polohy odolávat každé síle až do 100N která působí v kterémkoliv jejím bodě. Do tohoto "testu" nezapočítáváme prostor 2,5 cm od přední hrany této police. Dokonce ani po jejich provozním zatížení trvalého charakteru nesmí dojít k jejich posunu.

Zásuvky:

Primárním úkonem zásuvek je vysouvání a zasouvání. Největší nároky zde sledují lehkost a bezpečnost u tohoto pohybu. Rozměry zásuvek upravují normy ČSN EN 14073-2 a ČSN EN 14749. Norma určuje maximální montážní výšku zásuvek a komponent schopných vysouvání, stejně jako komponent zprostředkujících ovládání výsuvu do 1,5 m. Přičemž ve většině případů s ohledem na rozměry běžné populace si vystačíme s výškou do 1m.

Pokud jsou zásuvky objemově a váhově zcela využity, nesmí hrozit uvolnění dna zásuvek ani způsobovat zadrhávání v drážkách. Zásuvky širších rozměrů by měly mít zajištěnou aretaci dna

vruty nebo jiným vhodným způsobem proti uvolnění tohoto dna. Zásuvky používané v pokojích, které přesahují hmotnost 10kg, mají být opatřeny zarážkami, které nelze překonat silou menší než 200N.

Stabilita

Uzavřený nábytek bez vnitřního zatěžujícího obsahu musí vykazovat stabilitu vylučující převrácení. Rozlišujeme zde skříně do 1m výšky a nad 1m, U výšky do 1 m je testovací silou 750N v libovolném místě a u výšky vyšší než 1m jde o zhruba sílu poloviční s hodnotou 350N. Působení těchto sil nesmí ohrozit stabilitu skříně, tedy její odolnost vůči převrácení.

Ani prázdnou skříň nesmí být možné překlopit například otevíráním, samozřejmě v místě k tomu určeném, přibližně ve středu výšky dvířek.

Pokud skříň disponuje více dveřmi, provádíme zátěžové testy s jedněmi dveřmi zavřenými a ostatními otevřenými až do pravého úhlu. Použijeme sílu 50N v nejcitlivějším místě z hlediska stability. Skříň se nesmí překlopit. Pokud skříň obsahuje výsuvné prvky, pak musí být pro test také vysunuty, pokud jde o sérii zásuvek nebo výsuvných prvků nad sebou, vysuneme pouze 1 prvek. Pokud jde o vestavěný nábytek, který je posazen na zem, posuzujeme stabilitu z hlediska uvolnění po soustředném tlaku silou 200 N směrem od zdi. Pokud vydrží jednotka bez uvolnění min 10 s uvedeného tlaku, považujeme jednotku za stabilní.

6.1.3 Kancelářský nábytek

Nábytek pro kanceláře se objevuje v renesanci a provází bytové podnikání právníků, lékařů, bankéřů aj. profesí. Postupné oddělování bydlení a práce přináší rozvoj specializovaného nábytku pro kanceláře a veřejné služby.

Pro nábytek kanceláří a veřejných služeb je nutné použít jen materiály a konstrukce nejvyšší jakosti dále naplnit požadavky na výrobky dle ČSN EN 14073 část 2 a 3.

Zásuvky musí být zabezpečeny proti vytažení a proti úrazu vlivem pádu uložených předmětů viz.: ČSN EN 14749, ČSN EN 14073-2, ČSN EN 14074. [10]

Dokumentace, materiál, provedení, konstrukce, stabilita a povrchová úprava:

Nábytek by měl splňovat stejné požadavky na dokumentaci jako nábytek vestavěné skříně. [10]

6.2 Stávající strojové vybavení

6.2.1 SCM SI 400 CLASS

Obrázek 2 SCM SI 400 Class

Technická data:

Maximální výška řezu (průměr kotouče 400 mm) při 90° 140mm

Maximální výška řezu (průměr kotouče 400 mm) při 45° 97mm

Naklápění pilového kotouče 45°

Formátovací rozměr s rozšířeným dorazem

… s pojezdovým stolem 3200 mm 3200x3200 mm

… s pojezdovým stolem 3800 mm 3800x3200 mm

Šířka řezu s paralelním pravítkem 1270 mm

Průměr vývodu pro odsávání

… uvnitř stroje 120 mm

… na horním ochranném krytu pilového kotouče 100 mm

Otáčky pilového kotouče 3000/4000/5000 ot/min

Otáčky předřezu 8500 ot/min

Výkon motoru pilového kotouče (režim S6) 5,5 (7) kW

Výkon motoru předřezu (režim S6) 0,75 (0,9) kW

Hmotnost stroje (netto) 1070 kg

Standardní vybavení:

Pojezdový pracovní stůl o délce 3200 mm je vyroben z hliníkové slitiny s povrchovou úpravou. Vysoký konstrukční profil pohyblivé části stolu zaručuje výbornou tuhost a stálost i při maximálním vyložení a velkém zatížení. Uzavřený tvar konstrukce velmi omezuje vnikání nečistot do systému pojezdu. Pevná část stolu je tvořena monolitickým uzavřeným profilem, který není přerušen žádným nastavovacím mechanismem.

V pevné i pojezdové části stolu jsou po celé délce ocelová kalená vodítka zalisovaná do rybinové drážky. Na vnitřních stranách vodítek jsou vybroušené rádiusy pro zvětšení kontaktní plochy s kuličkami. Díky tomu nedochází ani časem ke vzniku vůlí a nepřesností, které by bylo nutné vymezovat. Garance přesnosti: 0,05 mm na celou délku řezu.

"EASY" elektronický programátor

formátovací pravítko s funkcí rychlého přenastavení pro úhlové řezání

prodloužení výstupního stolu

excentrická upínací svěrka

paralení pravítko s ručním nastavováním, s pojezdem po ocelové tyči o průměru 50 mm

horní ochranný kryt pilového kotouče

nouzové vypínače umístěné na přední a zadní straně stroje

přímý rozběh motoru pilového kotouče pomocí tlačítek

automatická brzda motoru pilového kotouče

osvědčení o provedení dle normy CE

[2]

6.2.2 ROJEK PF300L-1600

Obrázek 3 Rojek PF300L-1600

Stroj je určen pro náročnou výrobu i ve vícesměnných provozech. Formátovací stůl šíře 360 mm a délky 3,2m, velmi přesné a tuhé provedení s uložením na kuličkách v

kaleném vedení ve tvaru "V". Litinový koš pilové mechaniky, předřez se samostatným motorem 0,5kW, vnější seřízení předřezu - vysoká robustnost a snadné nastavení mechaniky. Podpěrný rám 1240 x 650 mm, úhlovací pravítko nové konstrukce profil G s naklopenou stupnicí k obsluze se dvěma dorazy, podpěrný profil rámu, krátké úhlovací pravítko, upínací excentr se šroubem - pro správnou polohu obrobku a uchycení litinový stůl 1185 x 500 mm, prodloužení stolu, šíře řezu 1050 mm, podélné pravítko litinové profil G, rozvírací klín, kryt kotouče s odsávací hadicí průměru 40 mm, sloučení odsávání plastové kolo naklápění s indikací v kole

Technická data:

Výkon motoru3 kW

Otáčky motoru 2 870 ot/min

Max. kotouč s předřezem Ø 315 mm

Průměr vřetena 30 mm

Otáčky pily 4 450/ 3 500/ 5 000 ot/min

Max. výška řezu 100 mm (70 mm [45°])

Naklápění kotoučů 0° - 45°

Max. šířka řezu 1 500 mm

Předřez:

Výkon motoru předřezu 0,5 kW

Průměr kotouče Ø 120 mm

Průměr vřetena Ø 20 mm

Otáčky 8 530 ot/min

Rozměry stroje:

Délka 2 845 mm

Šířka 3 350 mm

Výška stolu 892 mm

Hmotnost 605 kg

[3]

6.2.3 HOLZ-HER SPRINT 1317

Obrázek 4 Holz-her Sprint 1317

Agregáty jsou usazeny na mohutném základě pro větší výkon stroje, posuv stroje plynule stavitelný 10-18m/min. Stroj umožňuje opracovávat dílce o výšce 50mm. Olepení a opracování hran zaručuje nejen systém nanášení lepidla Glu Jet hybrid technology, ale i uložení agregátů včetně předfrézování desky, které má zásadní vliv na kvalitu olepení.

Pracovní agregáty stroje:

Moderní, grafickými symboly vybavený ovládací panel, řízení SPS traťovými body pro jednoduché a rychlé přestavení z ovládacího panelu, který je otočný.

Předfrézovací agregát 1802 se 2 frézovacími agregáty, 1. v proběhu; 2. v souběhu, včetně 2ks DIA fréz

Zásobník hran 1903 SYNCHRO podávka hrany automaticky z role

Nanášení lepidla EVA v patronách pomocí dýzy, nahřívací čas cca 3,5min.

Boční přítlak typ 1913 PNEU - přitlačení hrany za pomoci 3 válců

Kapování typ 1918 Pneu, dvoumotorové pneumaticky vybočitelné 0-10°

Multifunkční frézovací agregát - 2 x 0,6kW; 12000ot., rovinné frézování, sražení a rádius max. 3mm, osazeno DIA nástroji s dlouhou životností=CM-Technologie

Kopírovací zaoblovací agregát - 1 x 0,22kW; 9000ot; zaoblení rohů, rádius max. 3mm s CM-Technologií

Rádiusová cidlina 1929 - pro rádius se 2 hoblovacími noži. Rádius do max. 3mm

Plošná cidlina typ 1964 - pro začištění lepidlové spáry, stažení zbytků lepidla, včetně 2 ofukovacích dýz

[4]

6.2.4 AC WORD FT 302

Robustní celokovové provedení se svařovaným rotorem, který byl vyvinut s požadavkem na dlouhou trvanlivost i v případě odsávání malých kousků dřeva a suků. Sací příruby ventilátoru lze uzpůsobit směrem nahoru či dolů podle umístění připojovacího potrubí u podlahy nebo u stropu.

Obrázek 5 AC Word FT 302

Specifikace:

Max. odsávací kapacita 3600 m3/h

Max. podtlak na vstupu 1740 Pa

Max. odsávací rychlost 41 m/s

Filtrační plocha 4,9 m2

Objem odpadních vaků 0,4 m3

Připojovací hrdlo 180 mm

Napětí 400 V

Frekvence 50 Hz

Výkon motoru 1,1 kW

Počet fází 3

Hmotnost 68 kg

Výška 2600 mm

Šířka 740 mm

Délka 1700 mm

[5]

6.2.5 ORLÍK SKS 40/500

Obrázek 6 Orlík 40/500

Vhodné pro použití u pneumatického nářadí (stříkací pistole, brusky, šroubováky apod.). Kompresor má na výstupu z tlakové nádoby instalován kulový kohout.

Parametry:

Hmotnost 275 kg

Délka 1873 mm

Šířka 606 mm

Výška 1403 mm

Nasávané množství 51,5 m^3/hod

Výkonnost vztažená na sací podmínky 40 m^3/hod

Max. výtlačný přetlak 10

Rozsah automatického cyklu 6,5 – 9 bar

El. motor výkon 5,5 kW

El. motor napětí 3x400 V

Připojovací rozměr G3/4”

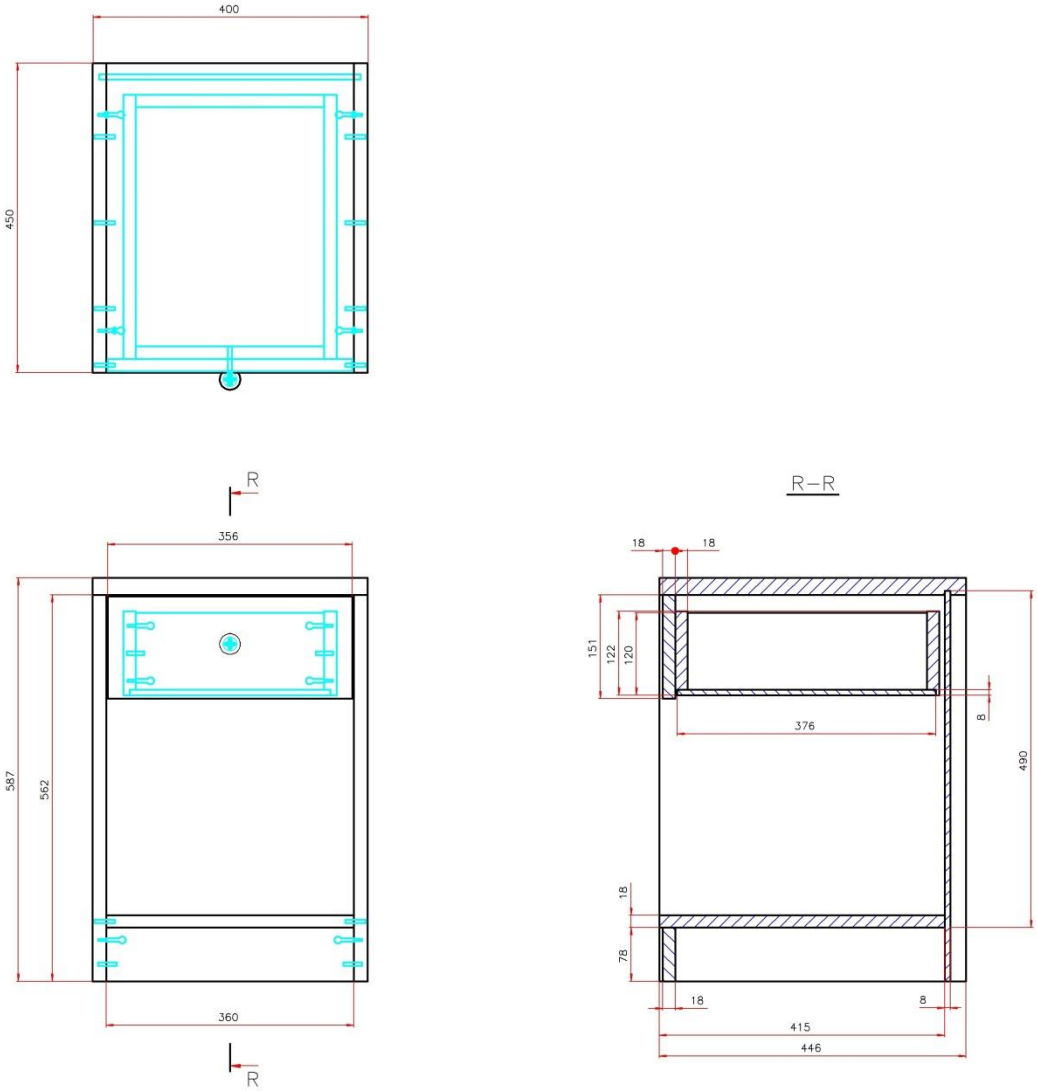
Objem tlakové nádoby 500 l

[6]

6.3 Výběr tří reprezentantů a čas potřebný pro jejich výrobu

Pro upřesnění a posouzení stávajícího výrobního programu, byli vybráni tři reprezentanti, na kterých je aplikován stávající výrobní program. Budeme se zabývat především ekonomickým zhodnocením – spotřebou práce a času na daný výrobek.

6.3.1 Noční stolek



Obrázek 7 Noční stolek - nárys, půdorys, bokorys

Základní popis:

Rozměry: v x š x h 587 x 400 x 450 [mm]

Materiál: LTD javor / buk / bílá + ABS 0,5 / 2

Kování: kolíky 8x40, šroub a váleček, pojezd ložiskový l-350mm, šroub 4x40, úchytka, hřebíčky

Seznam dílců: bok 2x, dno, půda, sokl, záda, čelo zásuvky, bok zásuvky I 2x, bok zásuvky II 2x, dno zásuvky

	☐ název dílce:	x = délka: (po létech)		y = šířka: (napříč létům)		počet kusů:		síla hrany v mm: x	x	y	y	operace
1.	BOK	569	mm	450	mm	2	ks	0	0	2	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
2.	DNO	360	mm	415	mm	1	ks	2	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
3.	PŮDA	400	mm	450	mm	1	ks	2	2	2	2	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
4.	SOKL	360	mm	78	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ, VRTÁNÍ
5.	ČELO ZÁSUVKY	356	mm	151	mm	1	ks	2	2	2	2	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
6.	BOK ZÁSUVKY I	384	mm	122	mm	2	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
7.	BOK ZÁSUVKY II	274	mm	120	mm	2	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
	LTD 8											
8.	ZÁDA	568	mm	380	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ
9.	DNO ZÁSUVKY	376	mm	292	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ

Tabulka 2 Seznam dílců – noční stolek

Cenová kalkulace nočního stolku byla stanovena dle kalkulačního vzorce na 973,8,- kč/ks.

Spotřeba času jednotlivých dílců:

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	4,4	12,23	4,4	7,6	11,21	7,6	7,9	314,16	7,9	3,7	33,45	3,7	100	3,6	2	843,70
2.	DNO	4,4	9,30	4,4	7,6	8,53	7,6	7,9	171,36	7,9	0	0	0	200	1,8	1	230,79
3.	PŮDA	4,4	10,20	4,4	7,6	9,35	7,6	7,9	171,36	7,9	3,7	35,68	3,7	100	3,6	1	277,39
4.	SOKL	4,4	5,26	4,4	7,6	4,82	7,6	7,9	114,24	7,9	0	0	0	1200	0,3	1	164,41
5.	ČELO ZÁSUVKY	4,4	6,08	4,4	7,6	5,58	7,6	7,9	28,56	7,9	0	0	0	600	0,6	1	80,62
6.	BOK ZÁSUVKY I	4,4	6,07	4,4	7,6	5,57	7,6	7,9	171,36	7,9	3,7	21,37	3,7	600	0,6	2	504,34
7.	BOK ZÁSUVKY II	4,4	6,05	4,4	7,6	5,54	7,6	7,9	199,92	7,9	3,7	15,21	3,7	600	0,6	2	549,04
8.																	
9.	LTD 8																
10.	ZÁDA	4,4	11,38	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	750	1,2	1	21,38
11.	DNO ZÁSUVKY	4,4	8,02	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	5000	0,3	1	17,12
																	2688,78 sec = 45 min

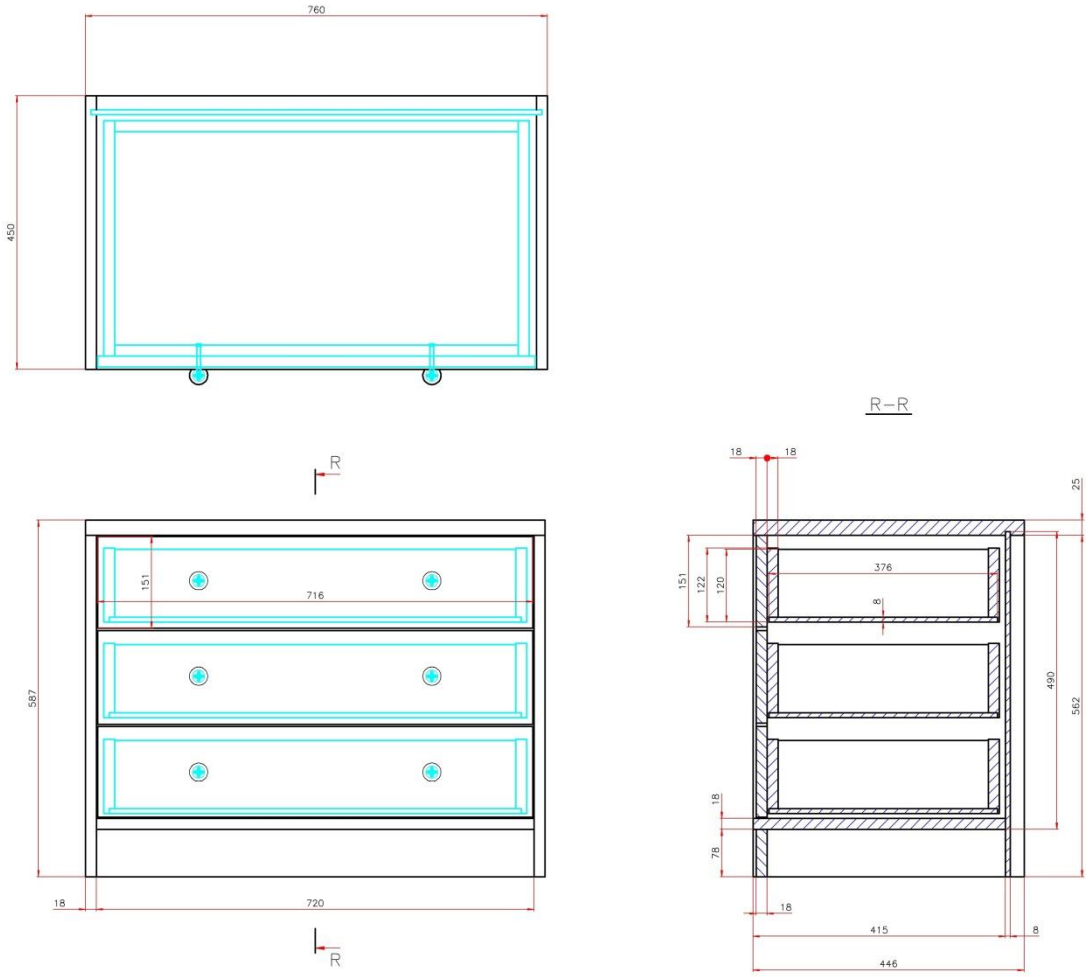
Tabulka 3 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě jednoho celku daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena metodou pozorování a následné průměrování za dobu 1 pracovní směny (8 hodin). Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 500ks.

Do časové spotřeby potřebné k výrobě jednoho výrobku není započteno balení do krabic. Při pozorování a zapisování časů potřebných k zabalení jedné série výrobku je zapotřebí 11,5 min.

Doba práce nutná k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 45 min.

6.3.2 Komoda



Obrázek 8 Komoda - nárys, půdorys, bokorys

Základní popis:

Rozměry: v x š x h 587 x 760 x 450 [mm]

Materiál: LTD javor / buk / bílá + ABS 0,5 / 2

Kování: kolíky 8x40, šroub a váleček, pojezd ložiskový l-350mm, šroub 4x40, úchytka, hřebíčky

Seznam dílců: bok 2x, dno, půda, sokl, záda, čelo zásuvky 3x, bok zásuvky I 6x, bok zásuvky II 6x, dno zásuvky 3x

	☐ název dílce:	x = délka: (po létech)		y = šířka: (napříč létům)		počet kusů:		síla hrany v mm: x	x	y	y	operace
1.	BOK	569	mm	450	mm	2	ks	0	0	2	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
2.	DNO	720	mm	415	mm	1	ks	2	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
3.	PŮDA	760	mm	450	mm	1	ks	2	2	2	2	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
4.	SOKL	720	mm	78	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ, VRTÁNÍ
5.	ČELO ZÁSUVKY	716	mm	151	mm	3	ks	2	2	2	2	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
6.	BOK ZÁSUVKY I	384	mm	122	mm	6	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
7.	BOK ZÁSUVKY II	664	mm	120	mm	6	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
8.												
9.	LTD 8											
10.	ZÁDA	568	mm	742	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ
11.	DNO ZÁSUVKY	376	mm	678	mm	3	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ

Tabulka 4 Seznam dílců - komoda

Cenová kalkulace nočního stolku byla stanovena dle kalkulačního vzorce na 2.059,- kč/ks.

Spotřeba času jednotlivých dílců:

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	ostatní manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	4,4	12,23	4,4	7,6	11,21	7,6	7,9	314,16	7,9	3,7	33,45	3,7	100	3,6	2	843,70
2.	DNO	4,4	13,62	4,4	7,6	12,49	7,6	7,9	171,36	7,9	0	0	0	200	1,8	1	239,07
3.	PŮDA	4,4	14,52	4,4	7,6	13,31	7,6	7,9	171,36	7,9	3,7	35,68	3,7	100	3,6	1	285,67
4.	SOKL	4,4	9,58	4,4	7,6	8,78	7,6	7,9	114,24	7,9	0	0	0	1200	0,3	1	172,69
5.	ČELO ZÁSUVKY	4,4	10,40	4,4	7,6	9,54	7,6	7,9	28,56	7,9	0	0	0	600	0,6	3	266,70
6.	BOK ZÁSUVKY I	4,4	6,07	4,4	7,6	5,57	7,6	7,9	171,36	7,9	3,7	21,37	3,7	600	0,6	6	1513,02
7.	BOK ZÁSUVKY II	4,4	9,41	4,4	7,6	8,62	7,6	7,9	199,92	7,9	3,7	15,21	3,7	600	0,6	6	1685,75
8.																	
9.	LTD 8																
10.	ZÁDA	4,4	15,72	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	300	1,2	1	25,72
11.	DNO ZÁSUVKY	4,4	12,65	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	1200	0,3	3	65,24

5097,57 sec = 85 min

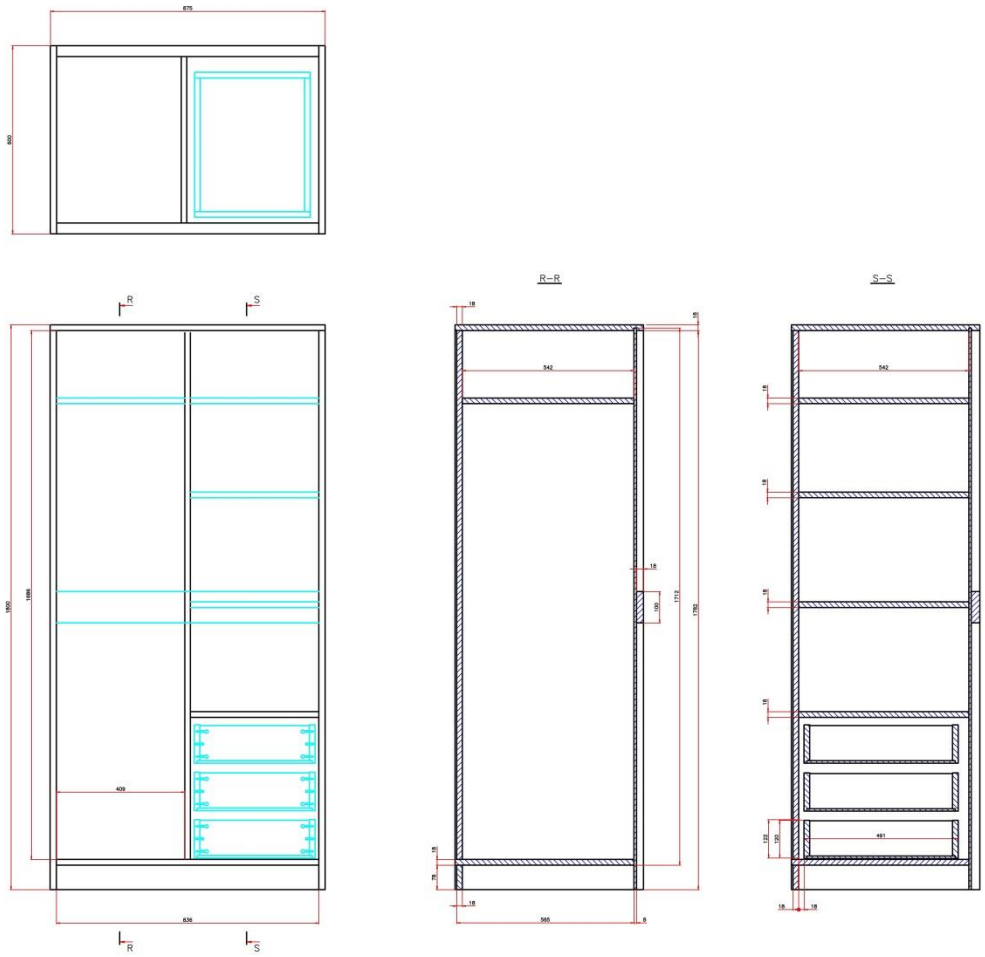
Tabulka 5 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě jednoho celku daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena metodou pozorování a následné průměrování za dobu 1 pracovní směny (8 hodin). Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 500ks.

Do časové spotřeby potřebné k výrobě jednoho výrobku není započteno balení do krabic. Při pozorování a zapisování časů potřebných k zabalení jedné série výrobku je zapotřebí 14 min.

Doba práce nutná k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 85 min.

6.3.3 Skříň



Obrázek 9 Skříň - nárys, půdorys, bokorys

Základní popis:

Rozměry: v x š x h 1800 x 875 x 600 [mm]

Materiál: LTD javor / buk / bílá + ABS 0,5 / 2

Kování: kolíky 8x40, šroub a váleček, pojezd ložiskový l-350mm, šroub 4x40, úchytka, hřebíčky

Seznam dílců: bok 2x, příčka I, příčka II, dno, půda, police 4x, sokl, vlys, záda, bok zásuvky I 6x, bok zásuvky II 6x, dno zásuvky 3x

	☐ název dílce:	x = délka: (po létech)		y = šířka: (napříč létům)		počet kusů:		síla hrany v mm: x	x	y	y	operace
1.	BOK	1800	mm	600	mm	2	ks	0	0	2	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
2.	PŘÍČKA I	1686	mm	530	mm	1	ks	0,5	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
3.	PŘÍČKA II	409	mm	530	mm	1	ks	0,5	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
4.	DNO	836	mm	565	mm	1	ks	2	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
5.	PŮDA	876	mm	600	mm	1	ks	2	2	2	2	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
6.	POLICE	409	mm	530	mm	4	ks	0,5	0	0	0	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ
7.	SOKL	836	mm	78	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ, VRTÁNÍ
8.	VLYS	836	mm	100	mm	1	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ, VRTÁNÍ
9.	BOK ZÁSUVKY I	385	mm	122	mm	6	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
10.	BOK ZÁSUVKY II	426	mm	120	mm	2	ks	0,5	0	0,5	0,5	ŘEZÁNÍ, OLEPOVÁNÍ, VRTÁ
	LTD 8											
11.	ZÁDA	1790	mm	427	mm	2	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ
12.	DNO ZÁSUVKY	367	mm	791	mm	3	ks	0	0	0	0	ŘEZÁNÍ

Tabulka 6 Seznam dílců – skříň

Cenová kalkulace nočního stolku byla stanovena dle kalkulačního vzorce na 2.839,- kč/ks.

Spotřeba času jednotlivých dílců:

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	ostatní manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	4,4	28,80	4,4	7,6	26,40	7,6	7,9	436,68	7,9	3,7	33,45	3,7	50	3,6	2	1152,27
2.	PŘÍČKA I	4,4	26,59	4,4	7,6	24,38	7,6	7,9	640,22	7,9				50	3,6	1	734,59
3.	PŘÍČKA II	4,4	11,27	4,4	7,6	10,33	7,6	7,9	272,93	7,9				150	1,2	1	335,53
4.	DNO	4,4	16,81	4,4	7,6	15,41	7,6	7,9	409,41	7,9	3,7	35,68	3,7	50	3,6	1	528,11
5.	PŮDA	4,4	17,71	4,4	7,6	16,24	7,6	7,9	409,41	7,9	3,7	35,68	3,7	150	1,2	1	527,44
6.	POLICE	4,4	11,27	4,4	7,6	10,33	7,6							150	1,2	4	187,19
7.	SOKL	4,4	10,97	4,4	7,6	10,05	7,6	7,9	119,1	7,9	0	0	0	750	0,3	1	180,22
8.	VLYS	4,4	11,23	4,4	7,6	10,30	7,6	7,9	119,1	7,9				550	0,4	1	180,83
9.	BOK ZÁSUVKY I	4,4	6,08	4,4	7,6	5,58	7,6	7,9	178,64	7,9	3,7	21,37	3,7	900	0,2	6	1554,44
10.	BOK ZÁSUVKY II	4,4	6,55	4,4	7,6	6,01	7,6	7,9	208,42	7,9	3,7	15,21	3,7	600	0,4	2	567,57
	LTD 8																
11.	ZÁDA	4,4	26,60	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	100	1,8	2	74,41
12.	DNO ZÁSUVKY	4,4	13,90	4,4	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	300	0,6	3	69,89
																	6092,48 sec = 102 min

Tabulka 7 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě jednoho celku daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena metodou pozorování a následné průměrování za dobu 1 pracovní směny (8 hodin). Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 200ks.

Do časové spotřeby potřebné k výrobě jednoho výrobku není započteno balení do krabic. Při pozorování a zapisování časů potřebných k zabalení jedné série výrobku je zapotřebí 21 min.

Doba práce nutná k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 102 min.

7 Návrh nového výrobního programu

Zde se budeme věnovat výrobkům vyráběným sériovým způsobem, které by rozšířili stávající kapacity zakázkové výroby.

7.1 Návrh na dovybavení stávajícího strojového vybavení

Ke stávajícímu strojovému parku byly navrhnuty nové stroje na dovybavení a zkvalitnění strojového parku. Tyto stroje mají za úkol zkvalitnění a urychlení výroby. Při jejich pořízení nebude potřeba tolik pracovní síly, což bude mít za následek snížení chyb zaviněných lidským faktorem.

7.1.1 Zabezpečení výroby nářadím:

- stanovení potřeby nářadí co do druhu a co do množství
- nákup komunálního nářadí
- konstrukci speciálního nářadí
- technologickou přípravu výroby speciálního nářadí
- výrobu speciálního nářadí
- evidenci nářadí, sledování spotřeby
- údržbu a opravy nářadí

Normální (komunální) nářadí je normalizované podle ČSN a je vyráběno zpravidla specializovanými výrobci. Je použitelné pro technologicky podobné operace při výrobě různých součástí.

Speciální nářadí je naproti tomu použitelné zpravidla jen pro provádění určité operace na určité součásti.

Používáním se nářadí jednak opotřebovává, jednak poškozuje. Opotřebení je důsledkem používání a je základním činitelem, který ovlivňuje spotřebu nářadí.

Trvanlivost nářadí je doba práce mezi dvěma ostřeními nebo dvěma opravami. Měříme je v časových jednotkách nebo počtem pracovních úkonů. Trvanlivost nářadí je limitována přípustnou mírou opotřebení.

Životnost nářadí je doba práce daného druhu nářadí za normálních podmínek až úplného opotřebení. Po této době, nebo po určitém počtu úkonů nelze již dané nářadí použít. Životnost řezného nástroje se určí:

$$Ž=(n + 1)\ T\ [min]$$

kde n - je přípustný počet ostření řezného nástroje
T — trvanlivost břitu řezného nástroje (min)

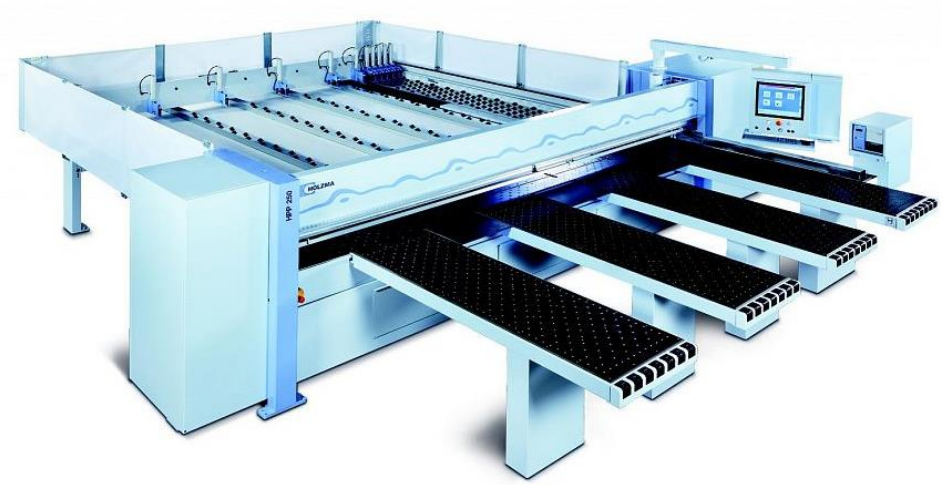
Méně časté je určování životnosti u měřidel nebo tvářecích nástrojů.

Norma spotřeby nářadí je množství nářadí v kusech, které potřebujeme pro zhotovení plánovaného objemu výroby.

V kusové, malosériové a středně sériové výrobě není většinou možné stanovit spotřebu nářadí podle norem spotřeby na součást nebo operaci. Proto se používá spíše statistických propočtů. [9]

Pro zvýšení efektivity výroby v nábytkářské firmě je potřeba dovybavit strojový park stroji, které zvládnou malosériovou výrobu nábytku. Mezi takové stroje se řadí velkoformátové pily a CNC obráběcí centra.

7.1.2 HOLZMA HPP 250



Obrázek 10 HOLZMA HPP 250

Pila HPP 250 je robustní, univerzální a úsporná v provozu.

Přesah kotouče 80mm poskytuje vyšší výkon, rozřeže balík 4 desek o tl. 16mm načisto. Automatické řízení zvedání přítlačného trámce zkracuje vedlejší časy stroje pro vyšší řezný výkon.

Technická vlastnosti:

- Pohon podavače s kleštinami programovatelným servomotorem
- Geometrie přítlačného trámce
- Konstrukční vylepšení odsávání v řezné linii
- Možnost nastavení výšky upínacích kleštin

Technické parametry

- Přesah pilového kotouče: 80 mm
- Řezné délky 3200/3800/4300 mm
- Rychlost posuvu pilového agregátu max. 120 m/min
- Programovatelná rychlost posuvu podavače s kleštinami max. 80 m/min (v zemích EU lze posuv materiálu dopředu max. 25m/min)
- Výkon hlavního motoru 7,5 kW
- Motor předřezu 1,1 kW [12]

7.1.3 Homag Venture 313 M

Obrázek 11 HOMAG Venture 313 L

Robustní 4 osý stroj určený především pro výrobce, kteří používají jako hlavní materiál deskové materiály. Hlavní předností stroje je portálová konstrukce, která ve

spojení s pevným čtvrtým vřetenem umožňujícím nést tvarovou olepovačku easyEdge, která zaručuje absolutní svobodu v zakázkové výrobě. Vertikální vrtací agregát až s 25ti vertikálními vrtáky. Možnost volitelně rozšířit o neinterpolovanou 5ti osu pomocí výměnného agregátu FLEX5 či FLEX5+. Díky nárazníkovému provedení kapotáže s tlakovými spínači není nutno stroj vybavovat v přední části nášlapnými koberci či světelnou závorou a navíc toto provedení umožňuje dynamické využití pracovních polí dle skutečné velikosti obrobku bez omezení.

Technické parametry

- Délka stolu 4200 mm
- Výška obrobku max. 250 mm
- Šířka obrobku max. 1550 mm
- Hl. hřídel 15 kW (0-24.000 ot/min)
- C osa ANO
- Možnost FLEX5/FLEX 5+
- Počet konzol 8
- ecoPlus
- LED systém
- Tvarové olepování easyEdge [13]

7.2 Návrh tří variant na dispoziční rozmístění nově navrhnutých technologií – výběr nejvhodnější z nich

Nové strojové vybavení bylo rozmístěno do stávajících prostor ve třech různých dispozičních řešeních a proběhl výběr nejvhodnějšího dispozičního rozmístění. Kritéria určující nejvhodnější rozmístění byly: především návaznost technologických operací na rozmístění strojů, možnost vstupu materiálu a jeho kontinuální tok výrobou, plynulost komunikačních prostor, možnost manipulace s materiálem kolem strojů atd.

Výběr nejvhodnějších kritérií má za úkol, aby výroba byla rychlejší, plynulejší a bezpečnější.

Varianta 1:
+ vstup velkoplošného materiálu orientován blízko velkých sekčních vrat
+ sklad velkoplošného materiálu mezi dělícím centrem a formátovací pilou
+ stroje jsou odděleny od ostatních pracovišť
+ dostatek prostoru pro manipulaci s dílci mezi stroji
+ kontinuální průběh dílců výrobou
+ vhodné umístění skladování dílců před jejich balením
+ dostatek místa v balící části
– sklad velkoplošného materiálu není hned u vstupu do budovy

Varianta 2:
+ vstup velkoplošného materiálu orientován blízko velkých sekčních vrat
+ sklad velkoplošného materiálu blízko dělícího centra
+ stroje jsou odděleny od ostatních pracovišť
+ dostatek prostoru pro manipulaci s dílci mezi stroji
+ vhodné umístění skladování dílců před jejich balením
+ dostatek místa v balící části
– sklad velkoplošného materiálu není hned u vstupu do budovy
– kontinuální průběh dílců výrobou není tak hladký jako ve variantě 1
– nevhodně umístěné olepovací centrum

Varianta 3:
+ sklad velkoplošného materiálu blízko dělícího centra
+ dostatek prostoru pro manipulaci s dílci mezi stroji
+ vhodné umístění skladování dílců před jejich balením
+ dostatek místa v balící části
– stroje nejsou odděleny od ostatních pracovišť
– stroje nejsou orientovány v blízké návaznosti na sobě
– sklad velkoplošného orientován u nevhodných vrat
– sklad velkoplošného materiálu je rozdělen na dvě poloviny
– obráběcí centrum je příliš daleko od dělícího centra
– kontinuální průběh dílců výrobou není tak hladký jako ve variantě 1 a 2

S nejvhodnějším rozmístěním strojů byla vybrána varianta 1. Na tuto variantu jsme provedli měření časů potřebných pro výrobu jednotlivých dílců. Dílce představovali rozpad z vybraných tří reprezentantů častých ve výrobě.

7.3 Čas potřebný pro výrobu tří reprezentantů z výroby

7.3.1 Noční stolek

Z kapitoly 6.3.1 víme, že spotřeba času k výrobě jednoho nočního stolku je 44,8 min. Provedeme novou analýzu spotřeby času za použití nového strojového vybavení. Předpokládá se, že bude výrazná časová úspora především při řezání, olepování a vrtání. Čas potřebný k balení dílců do krabic zůstane stejný. Toto jsou časově nejnáročnější operace, které by měli nové stroje výrazně urychlit a zvýšit přesnost dílců.

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	3,7	4,08	3,7	3,7	6,11	3,7	7,9	78,54	7,9	3,7	3,37	3,7	100	3,6	2	267,39
2.	DNO	3,7	3,10	3,7	3,7	4,65	3,7	7,9	42,84	7,9	0	0,00	0	200	1,8	1	82,99
3.	PŮDA	3,7	3,40	3,7	3,7	5,10	3,7	7,9	42,84	7,9	3,7	3,59	3,7	100	3,6	1	96,53
4.	SOKL	3,7	1,75	3,7	3,7	2,63	3,7	7,9	28,56	7,9	0	0,00	0	1200	0,3	1	63,84
5.	ČELO ZÁSUVKY	3,7	2,03	3,7	3,7	3,04	3,7	7,9	7,14	7,9	0	0,00	0	600	0,6	1	43,41
6.	BOK ZÁSUVKY I	3,7	2,02	3,7	3,7	3,04	3,7	7,9	42,84	7,9	3,7	2,15	3,7	600	0,6	2	177,30
7.	BOK ZÁSUVKY II	3,7	2,02	3,7	3,7	3,02	3,7	7,9	49,98	7,9	3,7	1,53	3,7	600	0,6	2	190,30
8.																	
9.	LTD 8																
10.	ZÁDA	3,7	3,79	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	1,2	1	12,39
11.	DNO ZÁSUVKY	3,7	2,67	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0,3	1	10,37
																	944,53 sec = 16 min

Tabulka 8 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě 1ks daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena normovanou metodou dle technických informací nového stroje. Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 500ks.

Doba práce nutné k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 16 min.

7.3.2 Komoda

Z kapitoly 6.3.2 víme, že spotřeba času k výrobě jedné komody je 85 min. Provedeme novou analýzu spotřeby času za použití nového strojového vybavení. Předpokládá se, že bude výrazná časová úspora především při řezání, olepování a vrtání. Čas potřebný k balení dílců do krabic zůstane stejný. Toto jsou časově nejnáročnější operace, které by měli nové stroje výrazně urychlit a zvýšit přesnost dílců.

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	ostatní manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	3,7	4,08	3,7	3,7	6,11	3,7	7,9	78,54	7,9	3,7	3,37	3,7	200	3,6	2	267,39
2.	DNO	3,7	4,54	3,7	3,7	6,81	3,7	7,9	42,84	7,9	0	0,00	0	300	1,8	1	86,59
3.	PŮDA	3,7	4,84	3,7	3,7	7,26	3,7	7,9	42,84	7,9	3,7	3,59	3,7	100	3,6	1	100,13
4.	SOKL	3,7	3,19	3,7	3,7	4,79	3,7	7,9	28,56	7,9	0	0,00	0	750	0,3	1	67,44
5.	ČELO ZÁSUVKY	3,7	3,47	3,7	3,7	5,20	3,7	7,9	7,14	7,9	0	0,00	0	350	0,6	3	141,03
6.	BOK ZÁSUVKY I	3,7	2,02	3,7	3,7	3,04	3,7	7,9	42,84	7,9	3,7	3,27	3,7	750	0,6	6	538,62
7.	BOK ZÁSUVKY II	3,7	3,14	3,7	3,7	4,70	3,7	7,9	49,98	7,9	3,7	1,53	3,7	750	0,6	6	587,70
8.																	
9.	LTD 8																
10.	ZÁDA	3,7	5,24	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	1,2	1	13,84
11.	DNO ZÁSUVKY	3,7	4,22	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0,3	3	35,75
																	1838,49 sec = 31 min

Tabulka 9 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě 1ks daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena normovanou metodou dle technických informací nového stroje. Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 500ks.

Doba práce nutná k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 31 min.

7.3.3 Skříň

Z kapitoly 6.3.3 víme, že spotřeba času k výrobě jedné skříně je 102 min. Provedeme novou analýzu spotřeby času za použití nového strojového vybavení. Předpokládá se, že bude výrazná časová úspora především při řezání, olepování a vrtání. Čas potřebný k balení dílců do krabic zůstane stejný. Toto jsou časově nejnáročnější operace, které by měli nové stroje výrazně urychlit a zvýšit přesnost dílců.

	název dílce:	položení na stroj	řezání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	olepování [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	vrtání [sec]	sundání ze stroje	položení na stroj	drážkování [sec]	sundání ze stroje	skladování [ks/pal.]	ostatní manipulace [sec/1dílec]	počet [ks]	celkový čas / sestava
1.	BOK	3,7	9,60	3,7	3,7	14,40	3,7	7,9	104,72	7,9	3,7	3,74	3,7	50	3,6	2	348,12
2.	PŘÍČKA I	3,7	8,86	3,7	3,7	13,30	3,7	7,9	153,53	7,9	0	0	0	50	3,6	1	209,89
3.	PŘÍČKA II	3,7	3,76	3,7	3,7	5,63	3,7	7,9	65,45	7,9	0	0	0	150	1,2	1	106,64
4.	DNO	3,7	5,60	3,7	3,7	8,41	3,7	7,9	98,18	7,9	3,7	2,17	3,7	50	3,6	1	155,96
5.	PÚDA	3,7	5,90	3,7	3,7	8,86	3,7	7,9	98,18	7,9	3,7	2,17	3,7	150	1,2	1	154,31
6.	POLICE	3,7	3,76	3,7	3,7	5,63	3,7	0	0	0	0	0	0	150	1,2	4	101,56
7.	SOKL	3,7	3,66	3,7	3,7	5,48	3,7	7,9	28,56	7,9	0	0	0	750	0,3	1	68,60
8.	VLYS	3,7	3,74	3,7	3,7	5,62	3,7	7,9	28,56	7,9	0	0	0	550	0,4	6	413,52
9.	BOK ZÁSUVKY I	3,7	2,03	3,7	3,7	3,04	3,7	7,9	42,84	7,9	3,7	2,15	3,7	900	0,2	6	529,56
10.	BOK ZÁSUVKY II	3,7	2,18	3,7	3,7	3,28	3,7	7,9	49,98	7,9	3,7	1,53	3,7	600	0,4	2	190,74
	LTD 8																
11.	ZÁDA	3,7	8,87	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	1,8	2	36,14
12.	DNO ZÁSUVKY	3,7	4,63	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0,6	3	37,90
																	2352,93 sec = 39 min

Tabulka 10 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem

Celková spotřeba času zobrazuje všechny práce a časy potřebné k výrobě 1ks daného výrobku. Spotřeba času byla stanovena normovanou metodou dle technických informací nového stroje. Spotřeba času se stanovila při opakované sérii na výrobek 200ks.

Doba práce nutná k výrobě jednoho výrobku při používání stávajícího strojového parku je 39 min.

8 Vyhodnocená výsledků a porovnání výroby se stávajícím a nově navrhnutým strojovým parkem

SERIE: 1 ks	Noční stolek [min]	Komoda [min]	Skříň [min]
Stávající strojové vybavení - časy všech operací	44,8	85	102
Nově navržené strojové vybavení - časy všech operací	16	31	39

SERIE: NOČNÍ STOLEK 500ks, KOMODA 500KS, SKŘÍŇ 200ks	Noční stolek [hod]	Komoda [hod]	Skříň [hod]
Stávající strojové vybavení - časy všech operací	373,3	708	340,0
Nově navržené strojové vybavení - časy všech operací	138,6	258	130

SERIE: NOČNÍ STOLEK 500ks, KOMODA 500KS, SKŘÍŇ 200ks	Noční stolek [směn]	Komoda [směn]	Skříň [směn]
Stávající strojové vybavení - časy všech operací	50	94,4	45,3
Nově navržené strojové vybavení - časy všech operací	17,7	34,4	17,3

Tabulka 11 Porovnání časů se stávajícím a nově navrhnutým strojovým parkem

Z tabulky č. 13 můžeme porovnat spotřebu času aktuální a spotřeby času při pořízení nového strojového vybavení. Abychom uspokojili poptávku po jedné sérii, která představuje 500ks noční stolek, 500ks komoda a 200ks skříň potřebujeme 189,7 směn (směna = 8 pracovních hodin) = 31 pracovních dnů při 6ti pracovnících. Pokud použijeme navrhnutý strojový park tak celkový čas potřebný pro vyrobení stejného množství výrobků bude: 69,4 směn = 35 pracovních dnů při 2 pracovnících. Z těchto výpočtů se dá odvodit, že pouze při dvou zaměstnancích bude trvat přibližně stejnou dobu vyrobit stejné množství výrobků.

V současném stavu je zaměstnáno 6 pracovníků ve výrobě, aby se splnili limity pro výrobu vybraného sortimentu, je potřeba zacílit 100% pracovních sil na daný produkt. Při pořízení nového strojového vybavení budou stačit pouze dva pracovníci a

ostatní se můžou věnovat výrobě jiného sortimentu, který je zapotřebí, aby byl vyroben v termínu a bez zpoždění.

Provedeme kalkulaci cen potřebných ke zjištění nákladů a dalších faktorů ovlivňujících celkové náklady. Pomocí kalkulace lze určit celkové náklady na výrobu, abychom porovnali náklady potřebné na výrobu se stávajícím a nově navrhnutým strojovým parkem.

8.1 Vlastní náklady výroby

- Přímý materiál (spotřeba na jeden výrobek)
- Přímé mzdy (cena práce zaměstnanců na jednom výrobku)
- Stroje v nájmu nebo vlastní
- Ostatní přímé náklady (Zdravotní a sociální pojištění placené za zaměstnance a - například i další materiál na výrobu, třeba lepidlo)
- Výrobní režie (ostatní náklady související s výrobou - elektřina atd.)

Budeme porovnávat pouze položky, které jsou odlišné při stávajícím a nově navrhnutém strojovém parku.

8.1.1 Přímí materiál

Zde patří veškeré suroviny, materiál, nakupované i vlastní polotovary, jejichž spotřebu lze stanovit přímo na kalkulační jednici zhotovovací práce. Prvotní doprava přímého materiálu a náklady na pořízení přímého materiálu.

Materiál potřebný pro výrobu výrobků bude vždy stejný. Jestli budeme materiál zpracovávat na stávajících strojích, nebo nově navrhnutých, tak jeho cena i objem je vždy stejný.

8.1.2 Přímé mzdy

Zde patří mzdové náklady přímo souvisejících s výkonem na kalkulovanou jednici zhotovovacích prací a tvořící základnu zákonného sociálního pojištění. Jedná se pouze o mzdové náklady, které nejsou zahrnuty v sazbě nájemného zařízení. Mzdové

náklady výrobních dělníků, posádek strojů a ostatních pracovníků přímo pracujících na výrobcích.

	Základ	Zaměstnanec	Zaměstnavatel
Hrubá mzda		28000	28000
Sociální pojištění	28000	-1820	7000
Zdravotní pojištění	28000	-1260	2520
Záloha na daň	37600	-5640	
Slevy na dani		2070	
Mzdové náklady			**37520**

Tabulka 12 Mzdové náklady na zaměstnance uvedeno v korunách

Částka, kterou zaplatí zaměstnavatel zaměstnanci a za zaměstnance celkem měsíčně činí: 37.520,-

8.1.3 Stroje v nájmu nebo vlastní

Do položky patří výkony strojů a dopravních zařízení podílejících se na výrobě výrobků. Sazba vlastní nebo v nájmu zahrnují náklady.

Při pořízení nově navrhnutého strojového parku se zvyšují náklady na strojové vybavení. Primární náklad je 20% z celkové ceny pořizovaných strojů a následně měsíční splátka na leasing strojů. Měsíční splátka dělící centrum: 20.808,- kč. Měsíční splátka CNC: 35.580,- kč. Celkové měsíční náklady jsou 56.388,- kč na splátky strojů.

8.1.4 Ostatní přímé náklady

Zde patří ostatní časově rozlišené prvotní a druhotné náklady, které lze ekonomicky stanovit na kalkulační jednici zhotovovacích prací. Např.: ostatní materiál potřebný na výrobu (spojovací prvky, kování, otupení nástrojů…), spotřeba technologické energie, technologického paliva a další.

Spotřeba el. energie u nově pořízených strojů je při nejvyšším odběru 23,6 kWh při ceně 4,83 kč/kWh vyjde provoz strojů na 114 kč/hod. Jelikož je to spotřeba maximální a stroje mají spotřebu energie pohyblivou, budeme kalkulovat se spotřebou el. energie 15.000,- kč/měsíc. Otupení nástrojů se bude pohybovat okolo 10.000,- kč/měsíc. Celkové měsíční náklady jsou cca 25.000,- kč na ostatní přímé náklady.

S navrhovaným strojovým parkem docílíme vyšší efektivity a taktéž vyšší přesnosti dílců. Při obrábění na dělícím centru a CNC centru, odpadá riziko možného vzniku chyb lidmi. Tím pádem se eliminuje čas potřebný na opravu dílců a zvýší se efektivita využití pracovní doby.

Při rozmístění nového strojového vybavení můžeme v půdorysu pozorovat snížení komunikačních a skladovacích prostor. Při dalším rozšíření výroby by se zvýšili nároky na skladování a bylo by potřeba další prostory pro skladování materiálů a výrobků. Zde se nabízí otázka jak tyto prostory rozšířit. Varianta je prostor rozšířit do druhé poloviny haly, kde je možné skladovat materiál a hotové výrobky určené k expedici, nebo najít nové vhodné prostory, které budou disponovat větší užitnou plochou. Protože v případě rozšiřování o další strojový park, bylo by vhodnější stroje rozmístit dle výrobního programu, který by se neomezoval velikostí výrobní haly, ale naopak výrobní hala by se přizpůsobila rozmístění strojového parku.

8.2 Rozpočet nákladů a výnosů

1. tržby	(počet výrobků x cena)	**T**
2. náklady výroby	(vč. odpisů)	**- NV**
3. Úroky		**- Ú**
4. Hrubý zisk		**= HZ**
5. Daň ze zisku	(event. další daně)	**- D**
6. Čistý zisk		**= ČZ**
7. Odpisy		**+ O**
8. Cash flow		**= CF**
9. Splátky úvěrů, výplata dividend		**- SÚ**
10. Nerozdělené prostředky		**= NP**

8.2.1 Rozpočet nákladů a výnosů na stávající strojový park

Rozpočet se vztahuje na časový horizont trvající výrobní jednotky, za kterou se vyrobí noční stolek 500ks, komoda 500ks a skříň 200ks. Při nově navrženém sortimentu to činí 31 pracovních dnů.

1. tržby	(počet výrobků x cena)	**2.083.476,-**
2. náklady výroby	(vč. odpisů)	**-854.225,-**
3. Úroky		**-0,-**
4. Hrubý zisk		**= 1.229.251,-**
5. Daň ze zisku	(event. další daně)	**- 233.558,-**
6. Čistý zisk		**= 995.693,-**
7. Odpisy		**+ 0,-**
8. Cash flow		**= 995.693,-**
9. Splátky úvěrů, výplata dividend		**- 225.120,-**
10. Nerozdělené prostředky		**= 770.573,-**

8.2.2 Rozpočet nákladů a výnosů nově navržený strojový park

Rozpočet se vztahuje na časový horizont trvající výrobní jednotky, za kterou se vyrobí noční stolek 500ks, komoda 500ks a skříň 200ks. Při nově navrženém sortimentu to činí 35 pracovních dnů.

1. tržby	(počet výrobků x cena)	**2.083.476,-**
2. náklady výroby	(vč. odpisů)	**-854.225,-**
3. Úroky		**-1.768,-**
4. Hrubý zisk		**= 1.227.483,-**
5. Daň ze zisku	(event. další daně)	**- 233.221,-**
6. Čistý zisk		**= 994.262,-**
7. Odpisy		**+ 58.247,-**
8. Cash flow		**= 1.052.509,-**
9. Splátky úvěrů, výplata dividend		**- 131.178,-**
10. Nerozdělené prostředky		**= 921.331,-**

Nákupem nových strojů se zvýší zisk na jednu výrobní jednotka trvající 30 pracovních dnů při 8mi hodinových směnách o 150.758,- kč. Z Toho může vyvodit jednoznačný závěr a doporučit strojový park nakoupit.

9 Diskuze

Půdorysné rozmístění strojů je zvoleno nejvhodnější ze tří navrhnutých variant jeho následné úpravy jsou možné a bude potřeba je vyhodnotit po několika měsících provozu. Kolem strojů je ponechán důležitý prostor pro komunikaci a především hladký přesun materiálu a dílců, převážených na EUR paletách.

Nákupem nových strojů se výrazně urychlí výroba a zkrátí se časy jednotlivých operací. Oba dva nově koupené stroje disponují nejen zvýšením efektivity výroby, ale především zvýšením přidané hodnoty výrobku, která se projeví v precizním opracování dílců. Celkové rozměry jsou s přesností na desetinu milimetru a vrtání otvorů se stejnou přesností.

Měsíční úspory způsobené nákupem nového strojového vybavení jsou 62.200,- a tyto ušetřené prostředky se rozloží do dvou částí: jedna třetina budou investice do růstu firmy, reklamy a podobně, zbylé dvě třetiny na zvýšení konkurenceschopnosti produktu, snížením jeho ceny – předpokládá se, že snížení ceny způsobí vyšší poptávku a přiláká odběratele s novým výrobním sortimentem.

S nově příchozím sortimentem se může do určité míry měnit poměr pracovišť a ze skladovací části se může stát montážní část a podobně, jelikož je prostor eliminující a s rozvojem firmy se může stát, že prostory jednou nebudou stačit, bude zapotřebí se rozšířit do druhé poloviny budovy, nebo zvážit výstavbu vlastních prostor. V případě vlastní výstavby je vhodné napřed vytvořit nejvhodnější rozmístění strojů s ohledem na budoucí růst firmy a následně tomu přizpůsobit tvar budovy.

10 Závěr

Při zhodnocení stávajícího strojového parku, bylo doporučeno dovybavit stávají stav stroji novými, které budou výrazně efektivnější a vhodnější pro nově navržený výrobní sortiment. Vzhledem k malosériové výrobě nového výrobního programu, byly vybrány stroje vhodné pro tento provoz, které zvládnou nepřetržitý provoz s vysokou efektivitou a přesností obráběných dílců. Celková investice do dvou strojů – CNC centrum a dělící pila v celkové hodnotě 3,5mil má návratnost za 6let provozu při stávajícím výrobním sortimentu.

Čas potřebný na nový výrobní program jsem porovnávali se stávajícím stavem a dospěli jsme k jednoznačnému závěru – nákup nových strojů se vyplatí a ušetří přibližně 2/3 času potřebného pro výrobu. Taktéž bude potřeba méně zaměstnanců pracujících na daných výrobcích a ostatní zaměstnanci se můžou věnovat jiným činnostem ve výrobě. Nižší spotřeba času práce na výrobcích ve výrobě umožní snížení cen výrobků, zvýšení investic do rozvoje firmy a zvýšení zisků.

Při nákupu nových strojů je důležité si dopředu vytvořit dispoziční návrh rozmístění strojového vybavení, jelikož jsme limitování prostorem budovy, je zapotřebí při dispozičním rozmísťování brát zřetel na všechny faktory zasahující do výroby ať jsou to dostatečné komunikační prostory, kontinuita výroby, možnost skladovat dílce na paletách u daných strojů, dostatečný prostor pro manipulaci s dílci na strojích a podobně. Proto byly vypracovány tři varianty dispozičního rozmístění strojového parku a z nich se vybrala ta nejvhodnější.

11 Resumme

When reviewing the existing machinery and equipment in the company, it was recommended to add new and more efficient machines, suitable for a newly designed product range. Due to the small scale of the new production plan, suitable machines were selected for this purpose – machines, that can handle continuous operation with high efficiency when producing precise machined parts. Total investment in the two machines - CNC center and divider saw is expected overall to be 3.5 million CZK. Return of investment is 6 years when keeping current production range.

Time needed for new production program was compared with the current state with existing machinery and we came to the unequivocal conclusion: The purchase of new machines pays off and saves about 2/3 of production time. It also requires less employees working on those products, and other employees may pursue other activities in manufacturing. Lower time consumption in production will help to reduce the prices of products, which allows to increase the investments in the development of the company and increase profits.

When buying new machines, it is important to think ahead and create a proper placement of machines, since we are limited by space of the building. When deploying the machines, it is required to take into account all the factors affecting production: sufficient distribution areas, production continuity, the option to store the parts on pallets close to machines, adequate space for part handling and so on. Therefore, three variants of the machine deployment were created, so we can choose the most appropriate option.

12 Seznam použitých zdrojů

[1] Výroba i export nábytku v Česku loni skokově vzrostly. Výroba i export nábytku v Česku loni skokově vzrostly [online]. 2015, 19.03.2015 11:24 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z: http://www.financninoviny.cz/zpravy/vyroba-i-export-nabytku-v-cesku-loni-skokove-vzrostly/1194708

[2] Formátovací pily SCM: SI 550 CLASS. PANAS, spol. s r.o. Www.panas.cz [online]. Jordánská 978, 198 00 Praha 14 - Kyje, 2011 [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: http://www.panas.cz/katalog/class/produkt/si-550-ep-class#anchorage

[3] PP INTERNATIONAL - DŘEVAŘSKÉ CENTRUM. Formátovací pily [online]. Zelená 30 974 04 Banská Bystrica, 2014 [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: http://www.drevarskestroje.sk/formatovaciapilapf300l-2-0m

[4] Dřevoobráběcí stroje: Olepovačky hran. PILART S.R.O. *Http://www.pilart.cz* [online]. Blansko, 2013 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z:http://www.pilart.cz/produkt/HOLZHER-Sprint-1327-olepovacka-hran-546/

[5] Odsávací, lakovací a filtrační technika: Odsávače pilin řady FT. ACWORD, spol.s r.o. *Http://www.acword.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z:http://www.acword.cz/portal/odsavaci-lakovaci-a-filtracni-technika/produkty/odsavace-pilin-rady-ft/odsavac-pilin-ft-302-1397.htm

[6] Kompresory: Pístové. ORLÍK-KOMPRESORY VÝROBNÍ DRUŽSTVO. *Www.orlik.cz* [online]. Česká Třebová, 2014 [cit. 2015-01-26]. Dostupné z:http://eshop.orlik.cz/kompresory/kompresor--sks-40-500/

[7] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, xiii, 134 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 9788074001192.

[8] TRÁVNÍK, Arnošt. Administrativa provozu. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, 178 s., 11 s. obr. příl. ISBN 80-7157-750-2.

[9] TRÁVNÍK, Arnošt a Jaroslav SVOBODA. *Organizace a řízení výrobního provozu*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 165 s. ISBN 978-80-7375-190-6.

[10] BRUNECKÝ, Petr. *Standardy nábytku*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009, 121, [23] s. ISBN 978-80-7375-297-2.

[11] BÖHM, Martin, Jan REISNER a Jan BOMBA. Materiály na bázi dřeva. první. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2012. ISBN 978-80-213-2251-6.

[12] Http://www.epimex.cz: http://www.epimex.cz/nase-produkty/198-holzma-hpp-250/. EPIMEX SPOL. S R.O. Http://www.epimex.cz/o-firme/ [online]. Klášterec nad Ohří: Epimex spol. s r.o., 2014 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.epimex.cz/nase-produkty/198-holzma-hpp-250/

[13] Http://www.epimex.cz: http://www.epimex.cz/nase-produkty/223-homag-venture-313-l/. EPIMEX SPOL. S R.O. *Http://www.epimex.cz/o-firme/* [online]. Klášterec nad Ohří: Epimex spol. s r.o., 2014 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.epimex.cz/nase-produkty/223-homag-venture-313-l/

[14] CHADIM, Tomáš. Technické zařízení budov: TZB info. CHADIM, Tomáš. FEL ČVUT. *Http://stavba.tzb-info.cz: Stavba / Tabulky a výpočty* [online]. 2015 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: http://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/110-financni-kalkulator-pro-hodnoceni-ekonomicke-efektivnosti-investic

[15] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[16] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 366 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[17] MARINIČ, Pavel. Plánování a tvorba hodnoty firmy. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 232 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2432-4.

[18] POPESKO, Boris. Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 233 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2974-9.

13 Seznam obrázků

Obrázek 1 . Výroba nábytku v Česku 11
Obrázek 2 SCM SI 400 Class 53
Obrázek 3 Rojek PF300L-1600 55
Obrázek 4 Holz-her Sprint 1317 57
Obrázek 5 AC Word FT 302 59
Obrázek 6 Orlík 40/500 60
Obrázek 7 Noční stolek - nárys, půdorys, bokorys 62
Obrázek 8 Komoda - nárys, půdorys, bokorys 65
Obrázek 9 Skříň - nárys, půdorys, bokorys 67
Obrázek 10 HOLZMA HPP 250 71
Obrázek 11 HOMAG Venture 313 L 72

14 Seznam tabulek

Tabulka 1 Fáze životního cyklu výrobku [7] 17
Tabulka 2 Seznam dílců – noční stolek 63
Tabulka 3 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem 63
Tabulka 4 Seznam dílců - komoda 66
Tabulka 5 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem 66
Tabulka 6 Seznam dílců – skříň 68
Tabulka 7 Časová spotřeba jednotlivých operací se stávajícím strojovým parkem 69
Tabulka 8 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem 75
Tabulka 9 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem 76
Tabulka 10 Časová spotřeba jednotlivých operací s navrženým strojovým parkem 77
Tabulka 11 Porovnání časů se stávajícím a nově navrhnutým strojovým parkem 78
Tabulka 12 Mzdové náklady na zaměstnance uvedeno v korunách 80

15 Seznam příloh

Příloha 1 Tabulky spotřeb časů

Příloha 2 Výkresová dokumentace nového výrobního programu

Příloha 3 Půdorysná dispozice strojového parku