

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Moje diplomová práce se zaměřuje na optimalizaci výrobních procesů ve firmě Probaeq, s.r.o. Práce je rozčleněna do dvou základních částí. Na teoretickou část, kde jsou sumarizované poznatky o strategiích plánování a řízení výroby (např. MRP, OPT, JIT nebo Kanban). Čtenář ovšem získá i základní přehled o výrobě, výrobních procesech a logistice. Druhou částí v této diplomové práci jsou praktické znalosti. Tato kapitola je členěna do dvou oddílů. První oddíl nás seznámí s obecnou charakteristikou firmy a jejím portfoliem. Dále jsou zde analyzovány výrobní procesy, uspořádání výroby a logistika. Druhý oddíl – projektová část – se snaží nalézt řešení problémů, které byly objeveny v analytické části.

Abstrakt ve světovém jazyce

This work is composed of three parts the theoretical part, analytical part and the project part. This first part offers many of the theoretical solutions to optimize production processes for example consists of material flows. The second part is an analysis of the original situation in the production, for example costs, the material flows or production. The third part – the project is the most important part of this study. I have eliminated the transportation of raw material, bottlenecks and costs. In this part was solved outsourcing.

Poděkování

Ráda bych touto cestou chtěl a poděkovat těm, kteří mi pomohli vytvořit tuto diplomovou práci. A jsou to:

- | | |
|-----------------------------|---|
| Ing. Magda Polášková | – vedoucí práce, za akceptaci mého přístupu k tvorbě diplomové práce. |
| Josef Šebesta | – výrobní ředitel, za poskytnuté informace týkající se výroby a výrobních procesů uvnitř firmy Proabeq, s.r. o. |

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma:

„Projekt optimalizace výroby ve firmě Proabeq, s.r.o.“

jsem zpracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály jsem v práci citovala a uvádím je v příloženém seznamu literatury.

V Zlín dne 13. května 2005

Bc. Michaela Šebestová

ÚVOD.....	7
I. TEORETICKÁ ČÁST	9
1 PROGRESIVNÍ KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY.....	10
1.1 VYTVÁŘENÍ VÝROBNÍHO SYSTÉMU	11
1.2 KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY	12
1.2.1 MRP – Material Reasuirement Planning	14
1.2.2 MRP II – Manufacturing Resource Planning.....	15
1.2.3 OPT – Optimized Production Technology	16
1.2.4 BOA - Belastungorientierte Auftragsfreigabe	17
1.2.5 JIT - Just in Time	17
1.2.6 Kanban	19
1.2.7 ERP (Enterprice Resource Planning).....	19
1.3 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES.....	20
1.4 PROCESNÍ ANALÝZA	21
1.4.1 Typy procesní analýzy	22
1.4.2 Grafické symboly procesní analýzy	23
2 LOGISTIKA	25
2.1 ČLENĚNÍ LOGISTIKY.....	25
2.1.1 Skladovací systémy	25
2.1.2 Dopravní systémy.....	26
2.1.3 Výrobní logistika	28
2.2 MATERIÁLOVÉ TOKY	29
II. PRAKTICKÁ ČÁST	31
3 ANALYTICKÁ ČÁST	32
3.1 CHARAKTERISTIKA FIRMY PROBÁEQ, S.R.O.	32
3.1.1 Obecné údaje	32
3.1.2 Profil firmy Probaeq s.r.o.	32
3.1.3 Organizační struktura	33
3.2 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO.....	35
3.3 CHARAKTER VÝROBKU	38
3.4 ANALÝZA USPOŘÁDÁNÍ VÝROBY	39
3.5 ANALÝZA VÝROBNÍCH PROCESŮ.....	42
3.5.1 Analýza materiálového toku	42
3.5.2 Procesní analýza	47
3.5.3 Analýza nákladů	48
3.6 SKLADOVÁ LOGISTIKA	51
3.7 VNITROPODNIKOVÁ DOPRAVA.....	53
3.8 OUTSOURCING	54
4 PRAKTICKÁ ČÁST	56
4.1 PROJECT MANAGEMENT (PLÁNOVÁNÍ MANAGEMENTU).....	56

4.1.1	Požadavek managementu.....	56
4.1.2	Hlavní cíle projektu	56
4.1.3	Kritéria úspěchu.....	56
4.1.4	Podmínky projektu.....	56
4.1.5	Rozvrh prací.....	57
4.1.6	Řídící tým	57
4.2	PROJEKT STĚHOVÁNÍ	58
4.2.1	Návrh stěhování	58
4.2.2	Analýza nákladů	64
4.3	ÚZKÉ MÍSTO	67
4.4	OUTSOURCING	76
4.5	ZHODNOCENÍ ŘEŠENÍ NAVRHOVANÝCH V PROJEKTOVÉ ČÁSTI	78
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		81
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		82
SEZNAM TABULEK.....		84
SEZNAM PŘÍLOH.....		85

ÚVOD

Když se psal rok 1989 a otevřely se hranice, byl to velký mezník pro naše české podniky, které tak konečně měly příležitost vstoupit na zahraniční trhy. Jenže každý mince má dvě strany. Na české trh tím pádem však vtrhl i zahraniční kapitál a zahraniční podniky. Ale nyní jsme součástí Evropské unie – což znamená, že neexistují hranice - všichni podnikáme za stejných podmínek.

Jelikož všichni stojí na stejné startovní čáře, je důležité nebo nezbytné se zaměřit na měřitelné ekonomické výhody. K tomu, aby jejich hodnoty byly co nejnižší, je třeba abychom zvyšovaly svou produktivitu a zlepšovaly procesy a toky uvnitř firmy.

Produktivita je slovo, které se v dnešních podmínkách dostává do každodenního slovníku českých firem a podniků. Boj o vyšší produktivitu neměl pro české firmy nikdy většího významu než dnes. Průmyslové podniky i společnosti zabývající se službami, hledí tvář v tvář sílící konkurenci a větší potřebě využívat zdroje efektivněji. Vysoká produktivita je proto dnes všeobecně chápána jako rozhodující faktor, který umožní podnikům přežít v rámci světového a evropského trhu. Úspěch při zvyšování produktivity zajišťuje dosažení vysoké kvality při nejnižších nákladech. Řízení produktivity se tak stává novou hlavní strategií mnoha podniků.

Změnit chování manažerů, pracovníků a dokonce vlastníků nějakého podniků ve vztahu ke zvyšování produktivity není lehké. V každém podniku totiž existují určité vnitřní elementy bránící se změnám „zuby – nehty“.

Vedení firmy Probaeq, s.r.o., která sídlí v Prostějově, si uvědomuje, že pokud chce uspět na současném trhu musí zlepšovat nejen výrobní procesy, odstraňovat úzká místa, ale také materiálové toky. Věnovat se všem těmto důležitým aspektům, aby nedocházelo k únikům efektivity, k plýtvání a mnoha činnostem, které nepřinášejí užitnou hodnotu.

Tato diplomová práce se zabývá procesy výrobního pracoviště. Nedá se jednoduše říct, které ze 6. pracovišť, je stěžejním pracovištěm. Protože všechny spolu tvoří kompaktní celek a navzájem se doplňují. Proto je cílem této práce optimalizace současných materiálových toků, ale také určení a odstranění úzkého místa.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROGRESIVNÍ KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY

Když Adam Smith na prahu průmyslové revoluce formulovat v knize Bohatství národů principy současné ekonomické vědy, věnoval pozornost nejprve historickému přelomu v koncepci výroby. Za nový a rozhodující faktor růstu produktivity označil operační dělbu práce a dělbu práce obecně. Tato teze z velké míry předurčila nejen výrobní systém, ale i vše ostatní co se v podnikové organizaci a řízení po následující dvě staletí dělo.

Principy tradiční výroby se zabývalo hned několik významných lidí jako např:

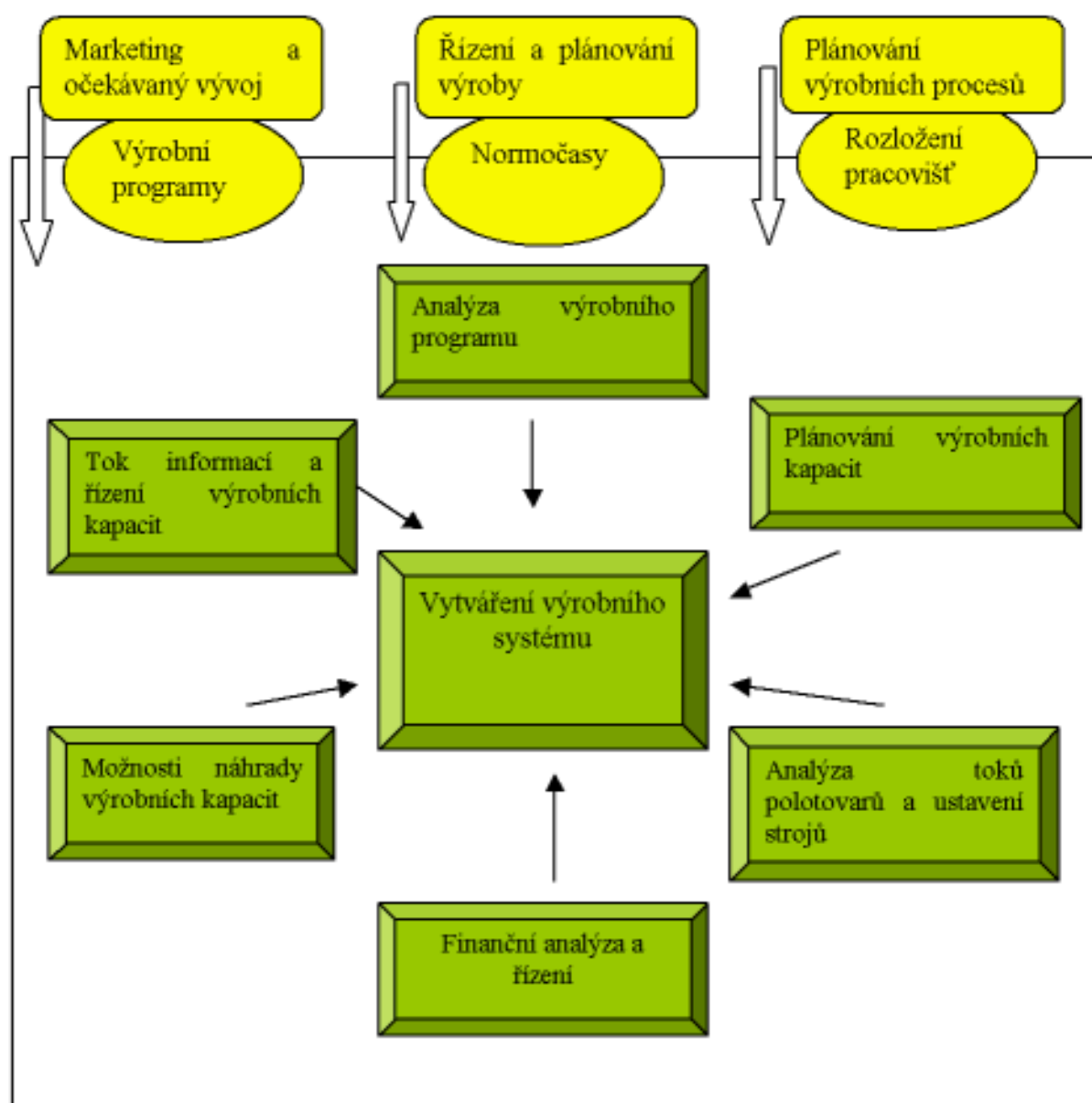
- Adam Smith – ten nám říkal, že dělník by se měl rychle zaučit v úzce vymezené operaci, kterou bude neustále opakovat, což povede k jeho zručnosti a produktivitě, ale také k tomu, že dělník bude o své práci přemýšlet, a bude zdokonalovat nejen ji, ale i stroje, na kterých pracuje. Pro výkony, které jsou vysoce specializované bude však nutné navrhovat výkonné stroje.
- Frederick Taylor – stanovil metodologii operačního normování (tj. časové a pohybové studie), s tímto blízce souvisí i tzv. úkolová mzda, která dělníka nutí nebo motivuje ke splnění norem. Taylor se snažil oddělit duševní práci od manuální.
- Henry Ford- ten zavádí pohyblivé montážní linky, vnáší do výroby princip plynulého zpracovatelského toku předmětů a rozšiřuje tento princip do celé výroby, avšak to vede téměř k bankrotu, protože zákazníci upřednostňují pestřejší nabídku konkurence - právě tato situace inspirovala TOYOTu ke změně tradiční výroby.
- Dále se tímto problémem zabývali: . Ford W. Harris, Henry Gantt

Frank a Lilian Gilbreth

V průběhu uplynulých třiceti pěti let byly v průmyslově vyspělých západních zemích postupně vyvinuty ucelené koncepty řízení výroby, vycházející z určitých principů a filosofických přístupů výrobnímu managementu, realizovatelných a uznávaných v dané době. Jejich společným znakem je, že byly vyvinuty za účelem eliminace neefektivnosti dříve používaných systémů řízení výroby. [3]

1.1 Vytváření výrobního systému

Pokud chceme vytvořit dobrý výrobní systém, musíme se zabývat hned několika ekonomickými obory. Jak ukazuje následující schéma, není to vůbec jednoduchá záležitost.



Obr. 1. Vytváření výrobního systému [1]

1.2 Koncepty řízení výroby

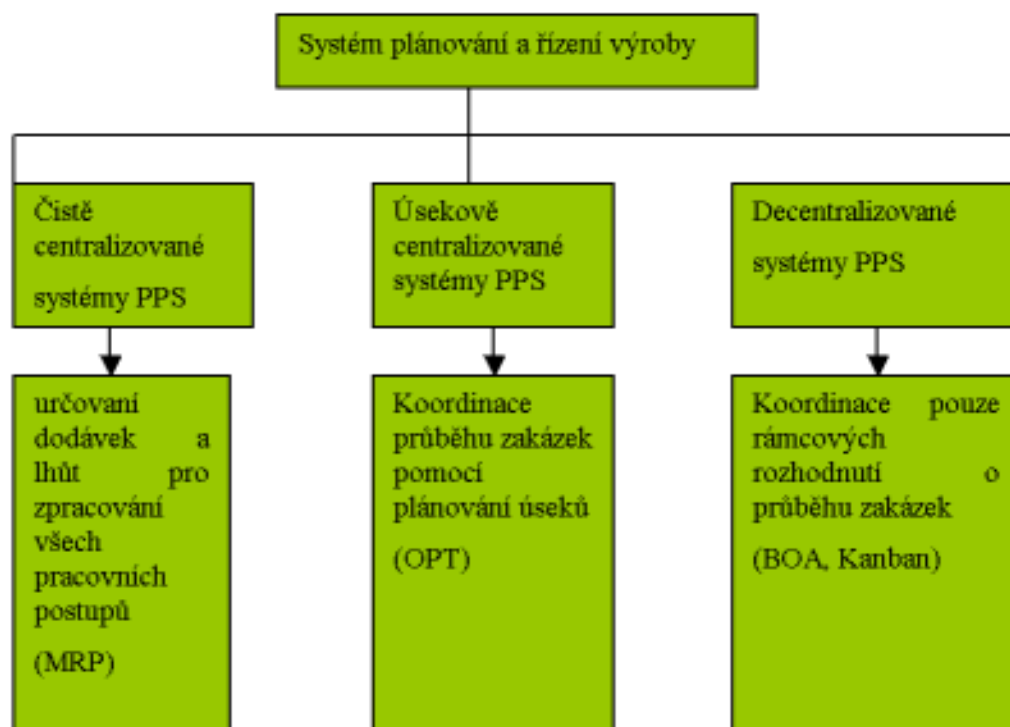
V průběhu uplynulých třiceti pěti let byly v průmyslově vyspělých západních zemích postupně vyvinuty ucelené koncepty řízení výroby, vycházející z určitých principů a filosofických přístupů výrobnímu managementu, realizovatelných a uznávaných v dané době. [3]

Jednotlivé systémy plánování a řízení výroby – PPS - Production Planning and Scheduling

lze podle řízení materiálového toku v průmyslovém podniku rozdělit na systémy:

- tahové - push systems
- systémy tlakové (pull systems)

V průmyslových podnicích se stále více využívají pull systémy, které jsou postavené na principu iniciace materiálového toku od odběratele, tzn. výsledků operace. Požadované množství závisí na okamžitých potřebách daného pracoviště. Míru centralizace ukazuje obrázek 2. Orientace na pull systém totiž s sebou nutně přináší i decentralizaci řízení. Organizační struktura v tomto případě je plochá a většinou týmově organizovaná. [1]



Obr. 2. Systém plánování a řízení výroby [3]

V push systémech jsou operace a zásoby řízeny centrálně. Čas a množství doplňování zásob jsou iniciovány na základě plánované potřeby, nikoliv podle okamžitých skutečných potřeb. To znamená, že materiál je tlačěn po jednotlivých člancích řetězce.

Systémy plánování a řízení výroby zde uváděné jsou asi nejvíce užívané a nejznámější. V oblasti centralizovaného PPS se jedná o push systémy MRP a MRP II. Z pull systémů to jsou systémy OPT, BOA a především KANBAN. [3]

Mezi systémy plánování a řízení výroby můžeme zařadit následující koncepce:

1. MRP,
2. MRP II,
3. OPT, TOC,
4. BOA,
5. JIT
6. KANBAN;
7. ERP. [1]

Výrobní způsob		Kusová výroba	Malo-sériová výroba	Velko-sériová výroba	Hromadná výroba
Dispoziční uspořádání výroby					
Výroba na jednom stroji, místě					
Dílenský princip	Jednotlivé stroje	MRP I, MRP II		OPT BOA	
	Funkční skupiny, hnízda				
Linková výroba	Výrobní linky			KANBAN	MRP II JIT
	Taktované výrobní linky Hromadné výroby				

Obr. 3. Charakteristiky řízení pro různé typy výrob a doporučené strategie [1]

1.2.1 MRP – Material Reasuirement Planning

Koncept vyvinutý počátkem 60. let v USA. Lze říci, že byl zaměřen spíše na řízení zásob materiálu, než na plánování a řízení průběhu výroby. [3]

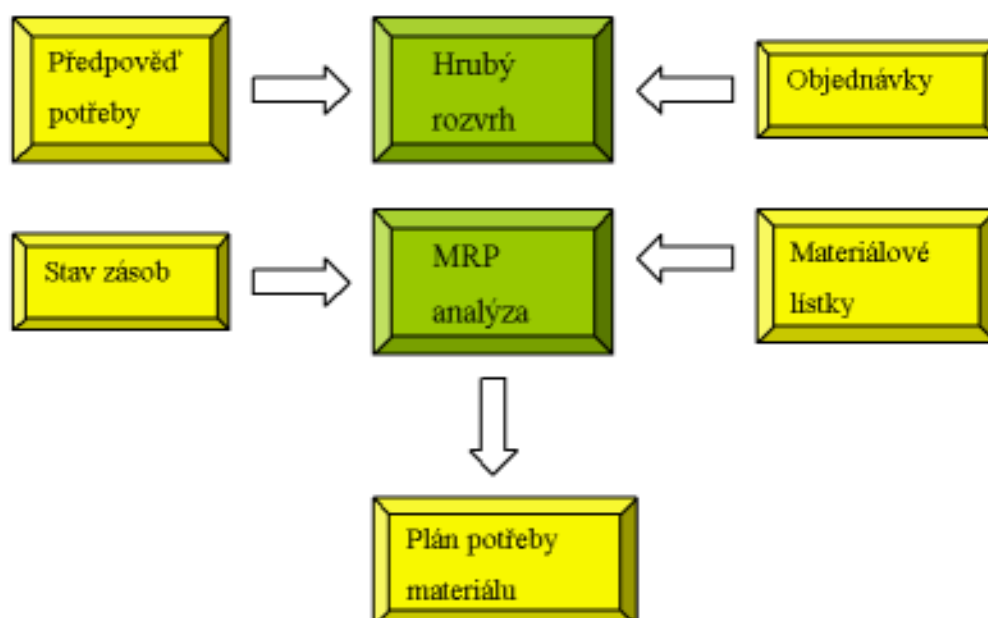
Princip spočívá v hledání rovnováhy mezi potřebou a jejím pokrytí (zásobou), aby velikost zásoby mohla být co nejnižší.

Tento koncept má své požadované vstupy a výstupy. Mezi vstupy můžeme zařadit např:

- hlavní výrobní plán nebo podnikový výrobní plán
- kusovníky nebo receptury
- zásoby (volné zásoby, otevřené objednávky a příkazy)
- plánovací činitele nebo parametry

Mezi výstupy patří např:

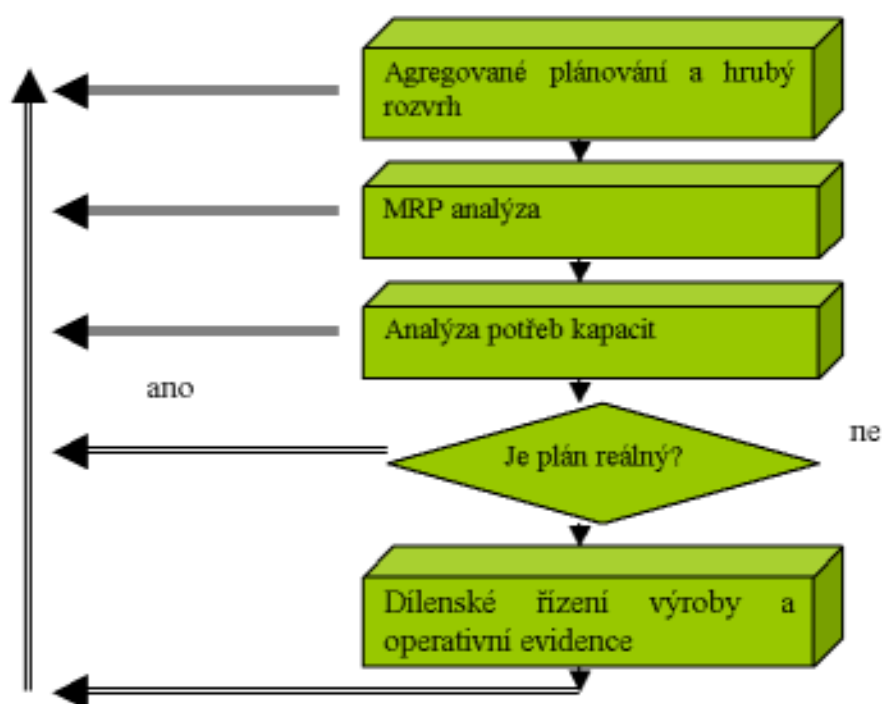
- informace pro řízení zásob,
- vydání příkazu pro výrobu
- objednávky dodavateli [1]



Obr. 4. Struktura MRP [3]

Východiskem pro výpočet plánu potřeby materiálu je tzv. hrubý rozvrh (tj. plán, v němž jsou pro jednotlivé plánovací intervaly – zpravidla týdny – stanoveny počty výrobků, které musí být dokončeny). Ten je sestaven na základě objednávek, případně předpovědi poptávky po vyráběném výrobku. Při plánování potřeby se bere v úvahu i stav disponibilních zásob. Výpočty analýzy MRP jsou poměrně jednoduché.

Díky nevýhodám, které MRP poskytuje (např. plánování materiálu se uskutečňuje podle dohadu), byl později přepracován do podoby MRP s uzavřenou smyčkou - Closed Loop MRP, kde jsou tyto problémy z části řešeny. [3]



Obr. 5. Struktura Closed Loop MRP [1]

1.2.2 MRP II – Manufacturing Resource Planning

Hlavním přínosem MRP II (plánování výrobních zdrojů) je výrazné snížení vázanosti oběžných prostředků. Některé dostupné zdroje uvádí až o 30%. V této souvislosti můžeme tedy očekávat úsporu nákladů, které musíme vynaložit na pořízení a udržení zásob. Toto je jedním z důvodů, pro který si firmy řídící nákladovou strategií, tento koncept vybírají. MRP II je zabudován ve většině integrovaných programových systémů pro řízení výroby.



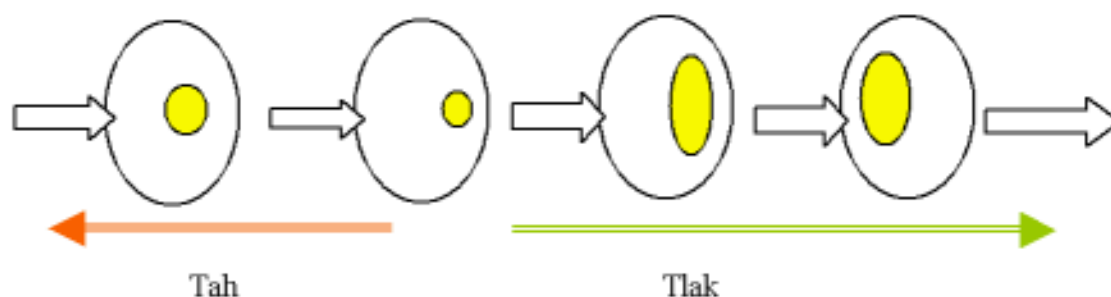
Obr. 6. Struktura MRP II – Manufacturing Resource Planning [1]

1.2.3 OPT – Optimized Production Technology

OPT je koncept řízení výroby, vyvinutý v 70. letech ve Spojených státech amerických. Na rozdíl od MRP je zaměřen na optimalizaci výrobních toků cestou maximálního využití kapacit úzkoprofilových pracovišť, tzv. „bottlenecks“, – úzkých hrdel. [3]

Princip konceptu OPT je charakterizován následujícími přístupy (Drum - Buffer - Rope):

- nejslabší článek určuje rychlost výroby (drum - buben);
- průtok celým výrobním systémem je zabezpečován zásobou ve formě časového vyrovnávacího zásobníku těsně před úzkým místem (buffer - zásobník);
- začátek první operace je určen pojistnou zásobou ve vyrovnávacím zásobníku a potřebnou průběžnou dobou mezi počáteční operací a úzkým místem (rope - lano). [1]



Obr. 7. OPT – Optimized Production Technology [1]

Metoda OPT se nesoustřeďuje jen na problémy výroby, ale i na ostatní činnosti v podniku. Právě tato filozofie rozšířená o další podnikové funkce dostala název Teorie omezení (Theory of Constraints - TOC)

Šíře uplatnění TOC je značná a zasahuje všechny důležité podnikové oblasti:

- důležité podnikové funkce: výroba, distribuce, marketing, prodej či řízení projektů;
- průtoková analýza: TOC může pomoci při změně rozhodování postavené na zohlednění nákladů k procesu trvalého zlepšování;
- logistický proces v TOC představuje třetí úroveň všeobecně použitelných nástrojů pro identifikaci a řešení různých problémů v organizaci. [1]

1.2.4 BOA - Belastungorientierte Auftragsfreigabe

Podstatou této metody je, že pro jednotlivá pracoviště jsou určeny tzv. vytěžovací hranice - maximálně přípustné kapacitní zatížení v rámci plánovacího intervalu. Klíčem pro řízení délky průběžných dob ve výrobě je regulace vstupu výrobních úloh do výroby. Kapacitními nároky nezvýší hladinu vytižení některých zdrojů nad stanovenou vytěžovací hranici. V takovém případě nebude úloha zadána do výroby v aktuálním plánovacím intervalu, vrací se zpět a zvyšuje se její priorita pro další kolo plánování. [1]

1.2.5 JIT - Just in Time

Na počátku 70.let minulého století po zhruba 20 letech vývoje, začal v Toyotě rutinně pracovat ucelený výrobní systém s opačnou koncepcí, integrací operací a dalšími převratnými změnami proti zaběhlé praxi podporované teorií. Výsledky byly ohromující a nový výrobní systém se pod názvem JUST IN TIME.

Tato strategie má své charakteristické rysy, mezi které můžeme například zařadit:

- důraz na minimalizaci rozpracované výroby,
- zkracování průběžných dob výroby,
- poptávkou tažený systém plánování výroby,
- použití velmi malých výrobních dávek, [3]

- rychlý a jednoduchý tok materiálu mezi pracovišti,
- make or buy,
- vysoká kvalita apod. [3]

Pokud chceme v naší firmě nebo podniku zavést tuto výrobní strategii, je důležité, abychom měly určité předpoklady (např. minimum konstrukčních změn a odchylek). Z toho vyplývá, že ne každý může tuto strategii implementovat.

Možnost srovnání JIT s klasickými přístupy k řízení výroby nám ukazuje následující tabulka. [3]

Charakter řízení výroby	Tradiční systémy	JIT
Výrobní program	Široký	Omezený
Výrobní kapacity	Vysoké využití , nízká flexibilita	Nižší využití, Vysoká flexibilita
Uspořádání výroby	Technologické	Předmětné
Konstrukce výrobku	Snaha vyhovět zákazníkovi	Standardizace, přizpůsobení se výrobě
Plánování výroby	Kombinované, dlouhé dodávky, lhůty, PPS	Krátké doby, malé dávky, PPS a průběh
Pracovní styl a síly	Direktivní, specializovaná	Týmová, flexibilní
Řízení zásob	Velké zásoby	Nízké zásoby
Kontrola jakosti	V kritických místech	Kontinuální
Subdodavatelé	Velký počet, konkurence	Malý počet, kooperativnost
Údržby	Následná, specialisté	Průběžná, operátoři

Tab. 1. Porovnání tradičních přístupů s JIT [1]

1.2.6 Kanban

Kanban je flexibilní, na principech JIT vybudovaný samoregulační systém řízení výroby, používaný v Japonsku. Základním informačním nosičem jsou zde kanbany viz příloha č.1, plnící funkci objednávek. Princip této metody spočívá v tom, že se vyrábí a dopravují výrobky pouze tehdy, jestliže máme od následného výrobního týmu (tzn. zákazníka) objednávku. Oblastem, ve kterých se využívají principy kanbanu říkáme „regulační okruhy“ v nichž se pomocí kanbanových médií reguluje objem zásob a určuje pořadí výroby jednotlivých výrobků. I při implementaci této metody musíme splňovat určitá kritéria (např. hromadná a sériová výroba). [3]



Obr. 8. Kanban – supermarketový efekt[1]

1.2.7 ERP (Enterprise Resource Planning)

(po r.1990) Současné systémy ERP představují rozsáhlé programové produkty, které v sobě integrují veškeré podnikové činnosti zejména dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování zdrojů, řízení realizace zakázek při dodržení termínů, plánování a sledování nákladů výroby a zpracování výsledků všech aktivit do finančního účetnictví. Hlavní funkční oblasti ERP jsou dvě: a to logistika (nákup, skladování, výroba a prodej), finance. Účinný nástroj, který je schopen pokrýt plánování a řízení všech podnikových procesů, a to na všech úrovních od strategické až po operativní.

Ke standardní nabídce ERP patří kromě finanční oblasti také:

zpracování nabídky (objednávky); zajištění plánu materiálu a kapacit, nákup, skladování, prodej a velmi častou součástí ERP je i oblast dílenského řízení. [1]

1.3 Výroba a výrobní proces

Uspořádání a struktura konkrétních výrob a jejich řízení závisí na charakteru výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru poptávky, použitých technologií a některých dalších faktorech. [3]

Výrobní systémy pak bývají klasifikovány podle následujících hledisek:

Podle množství a počtu druhů výrobku:

- kusová, resp. malosériová- bývá většinou uskutečňována ve velmi malých množstvích pomocí univerzálních strojů a zařízení. Počet druhů výrobků bývá velký. Výroba jednotlivých výrobků se buď opakuje – opakovaná kusová výroba – nebo se neopakuje – neopakovaná kusová výroba.
- sériová – výrobky se vyrábějí v dávkách, čili sériích, kdy po dokončení větší série jednoho výrobku se přechází na výrobu výrobku dalšího. Tuto výrobu můžeme členit na rytmickou a nerytmickou sériovou výrobu.
- hromadná výroba - velkého množství jednoho nebo málo druhů výrobků s vysokou mírou opakovatelnosti a relativní ustáleností výroby těchto výrobků
- jobbing – kdy několik současně vyráběných výrobků sdílí výrobní zdroje. [3]

Výrobu může dále rozčlenit podle významnosti prvků plynulosti, nepřetržitosti a rytmičnosti rozeznáváme tři základní formy organizace výroby:

- proudovou - uplatňuje u standardních výrobků v hromadné a sériové výrobě. Vyznačuje se přesným rozčleněním výrobního procesu na jednotlivé operace prováděné na specializovaných pracovištích.
- Skupinovou - přistupujeme při zabezpečení poměrně širokého okruhu finálních výrobků nich netvoří rozhodující podíl v produkci. Jde o předmětně specializovanou výrobu a soustavu pracovišť obecnějšího typu. Výrobní zařízení stejného technologického určení (vrtání, tváření) jsou seskupena do téhož místa.

- Fázovou výrobu – je využívána u výrob s neopakovaným , nebo nepravidelně opakovaným odváděním výrobků v průběhu dosti dlouhého období. Stanovení výrobních programů závisí na specifikách zákazníků přesného data uskutečnění zakázky. [1]

Logistická typologie výroby:

- procesní výrobu- konečný výrobek je vyráběn na jednom zařízení,
- proudovou výrobu (line production) - jednoho nebo několika vysoce příbuzných výrobků , aniž by se ve výrobní fázi rozpojovaly pomocí mezioperačních zásob,
- plynulá výroba - flow production- vzniká výrobní linka, problém vyvažování linek,
- linková výroba - několik výrobků s poměrně ustálenou spotřebou prochází závodem po pevné trase a vyrábí se na stejných zařízeních , různé výrobní fáze mohou být rozpojeny pomocí mezioperačních zásob,
- zakázkovou výrobu - mnoho různých výrobků prochází po odlišných trasách mezi výrobním zařízením uspořádaným do funkčních skupin (technologické uspořádání výroby),
- projektovou organizaci (project organization) – výrobu jednorázových, technicky vysoce hodnotných složitých výrobků podle přání zákazníka. [1]

1.4 Procesní analýza

Ve výrobním podniku prochází materiál výrobními procesy a je utvářen do podob finálních výrobků. Tato transformace surovin do podoby konečných výrobků představuje velké množství operací, doplněných o fáze transportu nebo kontroly. Některé tyto operace také zahrnují krátkodobé či dlouhodobé čekání.

Procesní analýza může být definována jako popis a analýza výrobních procesů, zaměřená na nalezení a eliminování plýtvání, iracionality a nepravidelnosti v rámci a mezi jednotlivými fázemi procesů, identifikující potřeby zlepšení a nacházející způsoby, jak tyto potřeby uspokojovat.

Procesní analýza zkoumá celkový výrobní tok za účelem nalezení cest vedoucích ke zlepšení daného toku. Třebaže představuje někdy vše, co je potřeba k dokončení zlepšení,

v mnoha případech je nutné použít další metody, jako jsou pohybová studie či zlepšování layoutu transportu nebo vybavení pracoviště.

Procesní analýza se nezaměřuje pouze na jeden jediný problémový proces, ale vnímá také procesy, kterou jsou s daným procesem spjaty i nepřímo. Tento fakt pomáhá k získání hlubší představy o daném problému a díky tomu je také lépe rozeznatelné, jaká zlepšení je potřeba realizovat k tomu, aby byl daný problém vyřešen. [8]

1.4.1 Typy procesní analýzy

Na základě stanovení objektu, na který je analýza zaměřena, rozlišujeme následující typy procesní analýzy:

- Výrobní procesní analýza - analýza, která se soustředí na tok výrobku. Využívá se, když je zkoumán způsob tvorby výrobky při procházení jednotlivými procesy.
- Procesní analýza operátora - analýza, která se soustředí na zkoumání a zlepšování pohybů operátora. Využívá se, když je zkoumán způsob, jakým se operátor pohybuje, když vykonává svoji práci.
- Společná procesní analýza – Operátor – stroj analýza: analýza, která se zaměřuje na zkoumání a zlepšení kombinace práce operátora a stroje. Využívá se, když chceme zjistit zda v rámci kombinace práce operátora a stroje existuje nečinnost a zbytečný čas.
- Společná procesní analýza –analýza společné operace: analýza, která se zaměřuje na zkoumání a zlepšování výkonu v případě, že několik operátorů pracuje dohromady. Využívá se, když chceme zjistit, kde vzniká prostoj při těchto multioperátorských situacích.
- Administrativní procesní analýza: analýza, která se zaměřuje na zkoumání a zlepšování způsobu, jakým jsou plněny administrativní a kancelářské úkony. Využívá se

v situacích, kdy je nutné zjistit prostoje nebo místa, kde vznikají chyby v toku informací. [7]

1.4.2 Grafické symboly procesní analýzy

Grafické symboly procesní analýzy představují jasné definované symboly, které jsou využívány k popisu toku procesů jako část procesní analýzy. V Japonsku byly tyto symboly standardizovány Japonským průmyslovým standardem JIS Z 8206. Tento standard rozděluje grafické symboly procesní analýzy na základní a doplňkové. [8]

Základní symboly jsou využívány k popisu základních kroků jako je operace, transport, skladování, čekání, kontrola množství a kontrola kvality. Všechny tyto symboly nám ukazuje následující tabulka. Doplňkové grafické symboly jsou používány k tomu, aby popsaly tok procesu. Obsahují symboly popisující linie toku, hranice divízi a opomenutí. [8]

Číslo	Základní krok	Speciální krok	Symbol	Význam
1	Operace	Operace		Změna tvaru nebo jiné charakteristiky materiálu, polotovaru nebo výrobku.
2	Transport	Transport		Změna lokace materiálu, polotovaru nebo výrobku.
3	Zdržení	Skladování		Plánované schromažďování materiálu, polotovaru nebo výrobku.
4	Zdržení	Čekání		Neplánované schromažďování materiálu, polotovaru nebo výrobku.
5	Kontrola	Kontrola množství		Měření množství materiálu, součástek nebo výrobků za účelem srovnání s přesně stanoveným množstvím, aby bylo možno posoudit, zda zde existují nějaké nedostatky.
6	Kontrola	Kontrola kvality		Testování a kontrola materiálu, součástek a výrobků za účelem srovnání se standarty kvality, aby bylo možno posoudit zda

				jsou vyráběny chybné či kvalitou nevyhovující výrobky.
--	--	--	--	--

Tab. 2. Základní symboly procesní analýzy [8]

2 LOGISTIKA

Logistika je velmi široký obor, který v mnoha ohledech a ve velké míře ovlivňuje životní úroveň společnosti. V moderní vyspělé společnosti jsme si zvykli na to, že logistické služby fungují bezvadně a máme tendenci si logistiku všimnout až v okamžiku, kdy nastane nějaký problém. Logistika se týká všech typů podniků a organizací. Neomezuje se pouze na výrobní sféru. Týká se všech podniků a organizací, včetně státní správy, včetně takových institucí, jako jsou nemocnice nebo školy, a včetně organizací poskytujících obchodní, bankovní nebo finanční služby. Logistiku nakonec můžeme definovat jako:

Proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků. [9]

2.1 Členění logistiky

Logistiky můžeme členit do několika dalších podskupin.

- zásobovací logistika
- skladovací systémy
- dopravní systémy
- výrobní logistika
- distribuční logistika [10]

2.1.1 Skladovací systémy

Základním úkolem skladovacích systémů je ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. Mezi hlavními motivy skladování patří zejména:

- vyrovnávací funkce
- zabezpečovací funkce
- kompletační funkce
- spekuláční funkce [10]

Typy skladů

volné skladování na otevřené ploše x sklady v budovách, regálové systémy

Typ	Druh zboží	Využití prostoru	Režim	Dostupnost zboží	Univerzálnost
Paletové	zboží na paletách	střední až nižší	FIFO	výborná	Vysoká
Vjezdové	zboží na paletách	velmi vysoké	FIFO LIFO	špatná	velké množství málo druhů
Gravitační	zboží na paletách, v krabicích	vysoké	FIFO	velmi dobrá	vysoká
Konzolové	dlouhé zboží svazky	střední až nižší	FIFO	velmi dobrá	tyče řezivo trubky
Mobilní	palety krabice	vysoké	FIFO	velmi dobrá, delší manip.	vysoká
Policové	kusové drobné	nízké	FIFO obtížné	dobrá	dobrá
Krabicové	drobné zboží krabice	střední	FIFO	velmi dobrá	široký sortiment
Pater - nosterové	drobné zboží nástroje	dobré	FIFO	dobrá pomale změny	dobrá

Tab. 3. Typy skladů [9]

2.1.2 Dopravní systémy

Doprava materiálů a zboží slouží k překonávání prostorových vzdáleností. Rozlišuje se na :

- mimopodniková doprava, která se uskutečňuje jednak od dodavatele do podniku a jednak z podniku k odběratelovi / zákazníkovi
- vnitropodniková doprava, která slouží k přepravě materiálu uvnitř podniku

Výchozím bodem pro plánování dopravních systémů musí být požadavky trhu, ze kterých pak vyplývají dopravní náklady. Na základě dopravovaných materiálů se vymezují dopravní pomocná zařízení. [10]

Mimopodnikové dopravní systémy

Mimopodniková doprava představuje tu část logistiky, která je nejsilněji ovlivňována vnějšími podmínkami. K hlavním úkolům okolního prostředí je třeba počítat s existující infrastrukturou, vnější dopravní prostředky s jejich konkrétními tarify, právní předpisy, ale také vznikající vedlejší dopravní náklady (poplatky za užívání silnic nebo stojné).

Dopravní metody:

- silniční doprava - pro nákladní přepravu zboží ve větším množství se používá v silniční nákladní dopravě nákladních automobilů; vzhledem k hustotě silniční sítě v Evropě je jejich využití nezávislé, prakticky je možno najíždět z jakéhokoliv místa; k nevýhodám silniční dopravy lze zařadit závislost na počasí a rušení a omezení dopravního provozu (svátky, dny pracovního klidu, omezení např. od 8 do 18h.),
- kolejová nákladní doprava - kolejovou dopravu lze využít při přepravě velkotonážních nákladních zásilek v nezávislosti na konkrétní intenzitě dopravního provozu; jsou tu však i faktory jako např. vázanost na jízdní řády, které snižují přepravní rychlost,
- lodní doprava - lodní dopravu musíme rozlišit na vnitrozemskou a námořní lodní dopravu. Lodní doprava má řadu výhod jako např. vysoká kapacita přepravovaného nákladu příznivými přepravními náklady, ale existují zde také omezení ve formě sítě dopravních tratí,
- letecká nákladní doprava – tato přeprava nákladu nabízí vysokou přepravní rychlost a kapacitu, je však spojena s poměrně vysokými náklady a opět jsem odkázáni na povětrnostní vlivy. [10]

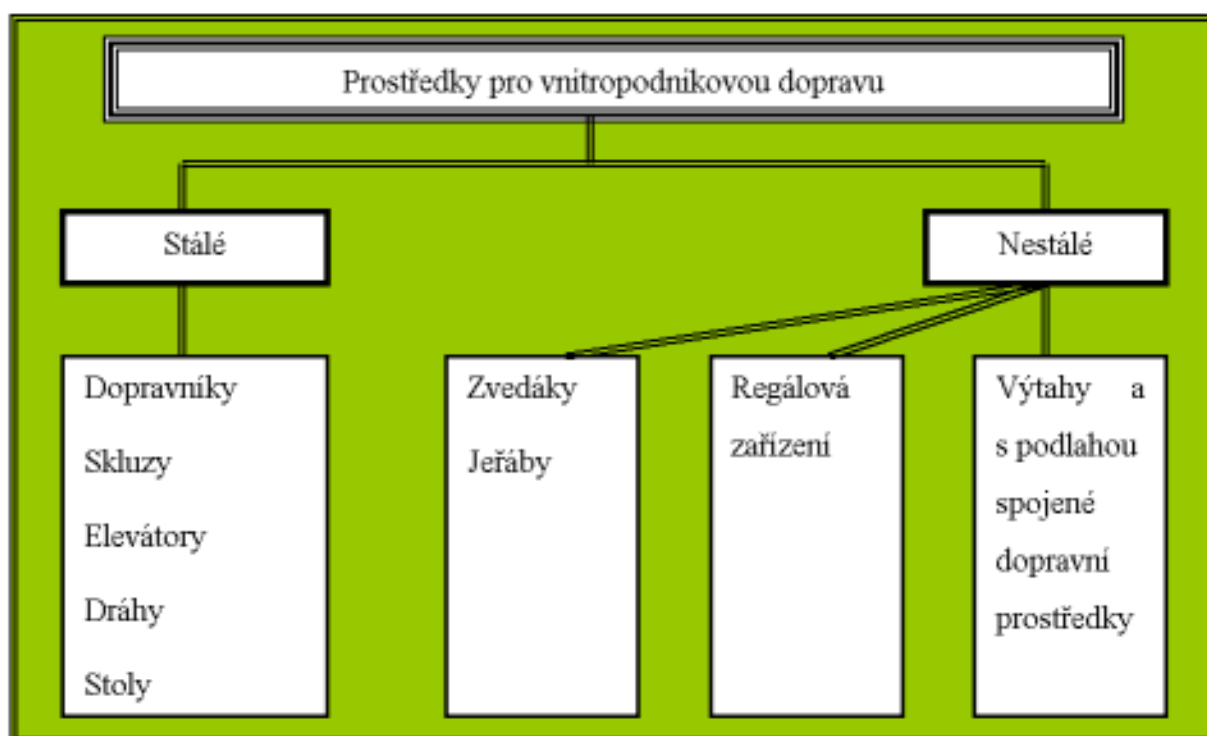
Vnitropodnikové dopravní systémy

Formování systému vnitropodnikové dopravy je určován v zásadě čtyřmi určujícími veličinami :

- přepravním substrátem – přepravním substrátem může být jak pevná látka, tak kapalina nebo plyny,
- přepravní intenzitou – je dána nároky na přepravované zboží podle velikosti množství za časovou jednotku,

- zákonodárnými ustanoveními – ty musíme respektovat např. v případě provozů ohrožených požárem anebo explozí. [10]

Následující schéma nám ukazuje dopravní prostředky pro vnitropodnikovou dopravu:



Obr. 9. Schéma – Prostředky pro vnitropodnikovou dopravu [9]

Aby bylo možno na jedné straně uspokojit rostoucí požadavky na zkracování dob přepravy, minimalizaci zásob apod. a na straně druhé čelit tlaku na snižování nákladů, platí, že je nutno dopravní systémy optimálně plánovat a nasazovat. [10]

2.1.3 Výrobní logistika

K základním funkcím výrobní logistiky patří, kromě již uvedených průřezových funkcí logistiky zahrnující vykonávání úkolů dopravy a skladování, následující funkce:

- Vytvoření výrobní struktury podniku založené na účelném systému hmotných toků.
- Plánování a řízení výroby.

Z hlediska této práce se budeme zabývat outsourcingem, který je možno zahrnout do plánování a řízení výroby. [9]

Outsourcing

Prakticky ovšem každá oblast obchodu, vyjma jeho hlavních částí, jsou potenciálními kandidáty na outsourcing. Lidé mají tendenci nazývat outsourcing dvoumožnostním procesem - buď si to uděláte sami nebo si to necháte udělat někým jiným. Toto vnímání nebo paradigma ohledně outsourcingu jej redukuje na status krajního rozhodnutí ano-ne mezi zabezpečením kontroly nebo postoupením této kontroly na někoho jiného. Je to právě toto myšlení, které zabraňuje obchodu odzkoušet outsourcing jako legitimní strategii k zajištění obchodních cílů.

Stále více společností se snaží koncentrovat své síly na klíčový předmět svého podnikání, na to, co jim přináší největší a nejtrvalejší konkurenční výhodu. Ostatní se ve snaze ušetřit peníze či třeba nahradit nedostatek zkušeností, snaží získat z jiných zdrojů. V české republice to však ještě není tak zcela běžné. [11]

2.2 Materiálové toky

Materiálový tok chápeme jako typický pohyb materiálu (zboží) ve výrobním procesu nebo oběhu, provádění pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků a zařízení cílevědomě tak, aby materiál byl k dispozici na daném místě, v potřebném množství a době. Existuje řada doporučení, která by měla vést k optimalizaci a hospodárnosti materiálového toku, a tím také ke snížení kapitálové vázanosti. Jedná se především o to, aby došlo k podstatnému zrychlení průtoku materiálu a hotových výrobků a s ním ke snížení všech zásob. Dále se doporučuje, aby přísun materiálu a dodávky výrobky probíhaly v kratších intervalech a menších množstvích, a aby byla zaručena vysoká přesnost dodání a vyloučena zbytečná manipulace a dvojí kontrola jakosti. Ve výrobním procesu rozeznáváme v podstatě pět základních druhů činností, jimiž materiál během svého toku prochází:

- výrobní operace,
- doprava,

- kontrola,
- skladování,
- prodlení. [7]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 ANALYTICKÁ ČÁST

3.1 Charakteristika firmy Probaeq, s.r.o.

3.1.1 Obecné údaje

Název společnosti:	Probaeq, s.r.o.
Sídlo společnosti:	Vrahovická, Prostějov
Právní forma :	společnost s ručením omezeným
Datu vzniku společnosti:	13.ledna 1999
Základní kapitál:	300.000 Kč
Počet zaměstnanců:	32
Činnost podnikání:	výroba a opravy pekárenských strojů a zařízení, kovoobrábění, zámečnictví
Certifikát řízení jakosti:	firma zatím žádný nevlastní

3.1.2 Profil firmy Probaeq s.r.o.

- vývoj, výroba a montáž technologických skupin a komponentů pro vybavení velkokapacitních průmyslových pekáren
- funkce generálního dodavatele technologických investičních celků pekáren včetně garancí
- demontáž technologických výrobních linek v zahraničí, organizace transportu a celního řízení, jejich modernizace a následná montáž včetně spuštění a legislativní prověrky shody s českými normami a předpisy
- automatizace výrobních procesů jednotlivých dílčích celků pekáren a aplikace řídicích systémů s vlastní diagnostikou
- kooperace s evropskými výrobci technologických komponentů pekáren

3.1.3 Organizační struktura

Širší vedení společnosti je rozděleno na dva základní celky:

- ekonomické oddělení
- výrobní oddělení.

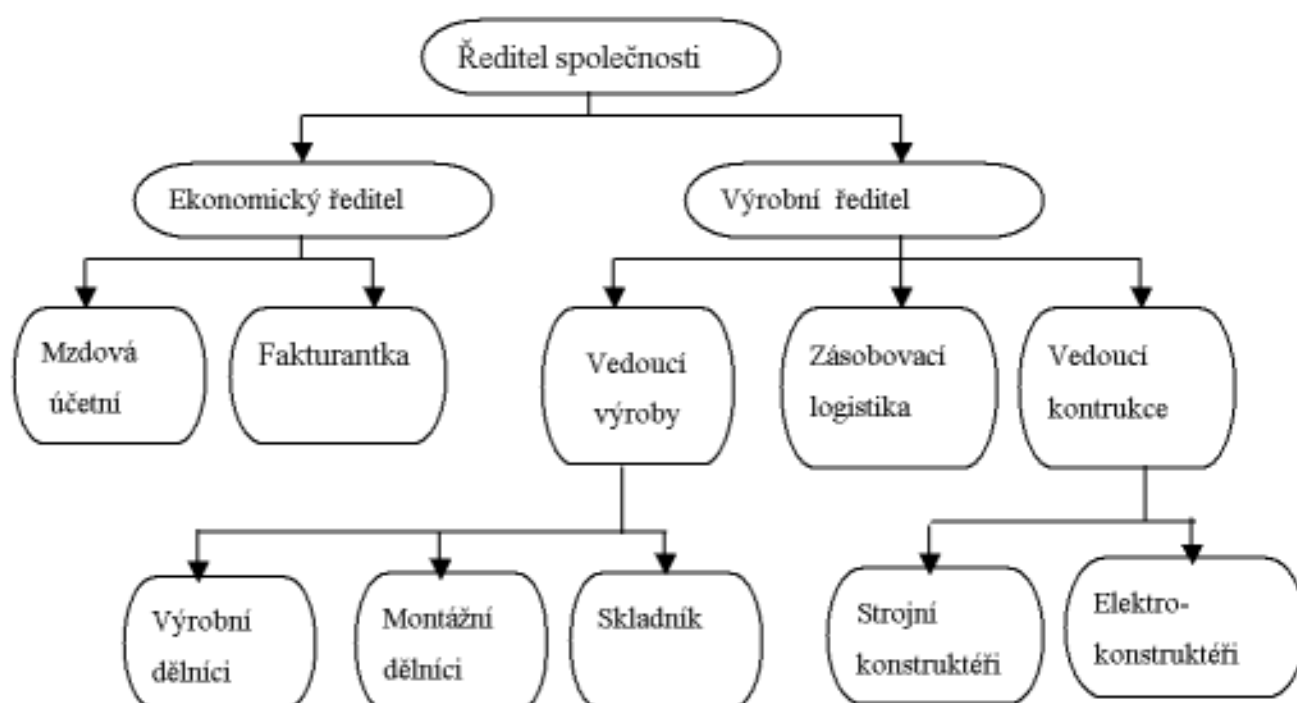
Do ekonomického oddělení spadají především THP pracovníci a do výrobního oddělení jak THP pracovníci (ty představují konstruktéři) a dělníci.

Následující tabulce jsou zachyceny počet pracovníků v celé organizaci. Tyto jsou dále rozděleny na dělníky a THP pracovníky a dále ještě na muže a ženy.

Dělníci			THP pracovníci			Pracovníci celkem		
muži	ženy	Σ	muži	ženy	Σ	muži	ženy	Σ
22	0	22	6	4	10	28	4	32

Tab. 4. Stav pracovníků firmy Probacq, s.r.o.

Nejlépe organizační strukturu vystihuje následující schéma:



Obr. 10. Organizační struktura firmy Probacq, s.r.o.

Společníci:

- vložili 92 % kapitálu
- členové valné hromady, na které jsou seznamováni s výsledky hospodaření
- patří jim 92% zisku

Ředitel společnosti:

- jedná se zahraničními zákazníky a velkými tuzemskými pekárny
- rozhoduje o celém chodu firmy
- jeho přímými podřízenými jsou jak ekonomický tak i výrobní ředitel

Výrobní ředitel:

- vklad 8% kapitálu
- člen valné hromady a jednatel společnosti
- jeho přímými podřízenými jsou vedoucí výroby a konstrukce a zásobovač
- odpovídá za včasné a kvalitní zpracování zakázky,
- přijímá nové zaměstnance do oblastí jemu svěřených
- jedná a uzavírá smlouvy s dodavateli materiálu apod.

Ekonomický ředitel:

- odpovídá za finanční stránku podniku
- odpovídá za správnost mezd, za odvody sociálního a zdravotního pojištění
- odpovídá za vedení účetnictví, jedná s auditory
- odpovídá za odvody daní apod.

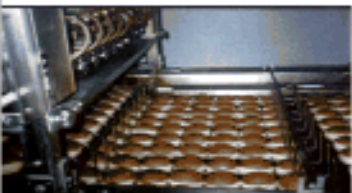
Vedoucí výroby:

- odpovídá za chod dílen
- přiděluje práci jednotlivým montérům
- má dílčí odpovědnost na kvalitě výrobku apod.

Vedoucí konstrukce:

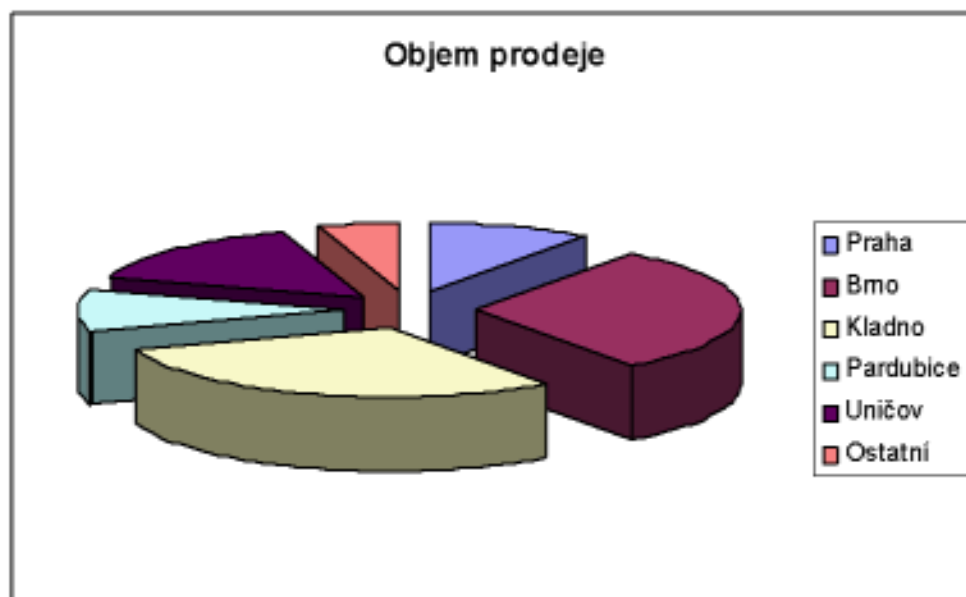
- odpovídá za správnost veškerých výkresů
- odpovídá za chod konstrukce apod.

3.2 Výrobní portfolio

Výrobek	Praktická ukázka
Rohlíkový stroj - bezplátňový rohlíkový stroj o max. výkonu 9000 ks/hod. je určen pro výrobu tří řad rovných rohlíků z různých druhů pšeničných těst o hmotnosti 25 - 70 g.	
Linka na výrobu běžného pečiva - linka s typovým označením o max. výkonu 17 000 ks/hod. je určena na výrobu pšeničného pečiva tj. rohlíků, housek, žemlí, vek apod.	
Technologická linka na výrobu koblih - linka s typovým označením QKO - 8000 o max. výkonu 8000 ks/hod. je určena pro výrobu plněných koblih.	
Linka na výrobu chleba - Linka s typovým označením QLCH - 302 o max. výkonu 950 kg/hod. je určena na výrobu žitnopšeničného pečiva tj. různých druhů chlebů.	
Dopravník - Různé typy dopravníků pro dopravu všech druhů pekařských a cukrářských výrobků.	
Zatáčka - Automatizace průmyslových pekáren zvyšuje užité vlastnosti všech mechanických částí a uzlů.	

Tab. 5. Výrobní portfolio firmy Probaeq, s.r.o.

Firma Probaeq, s.r.o spolupracuje především s pekárny pod značkou Delta Pekárny. Na obr. 11 je graficky znázorněn přehled objemů prodeje jednotlivým zákazníkům – pekárnám – v jednotlivých městech.

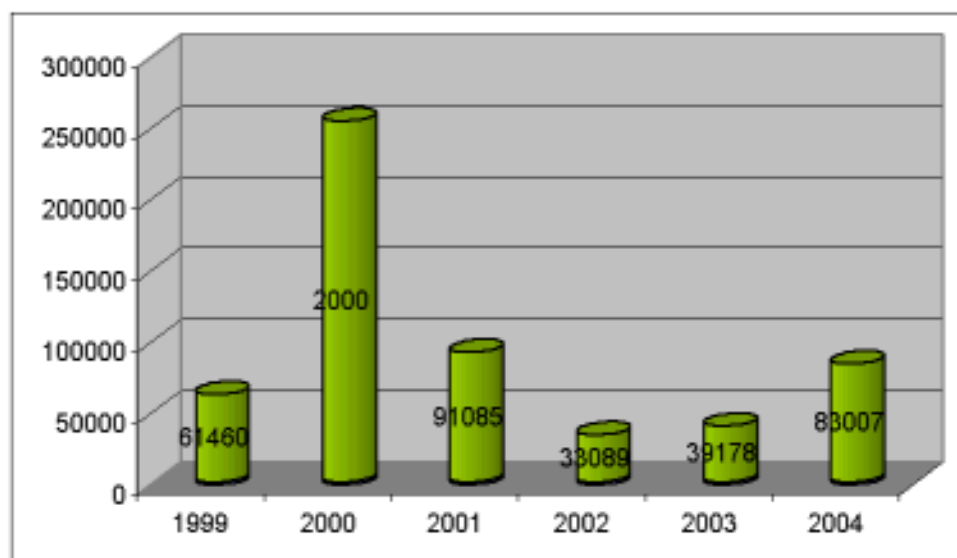


Obr. 11. Objemy prodeje jednotlivým zákazníkům

Firma Probaeq, s.r.o byla do obchodního rejstříku zapsána v roce 1999, proto zde uvádím hodnoty objemu výroby od roku 1999. Firma počítá, že objem produkce v letošním roce by měl zaznamenat opět nárůst v přibližné míře o 25 mil korun. Jde však jen o hrubý odhad.

- Rok 1999 – 61 460 tis.
- Rok 2000 – 250 353 tis. – tedy nárůst o 188 mil.
- Rok 2001 - 91 085 tis. – tedy pokles o 159 mil.
- Rok 2002 - 33 089 tis. – tedy pokles o 58 mil.
- Rok 2003 - 39 178 tis. – tedy nárůst o 6 mil.
- Rok 2004 - 83 007 tis. – tedy nárůst o 43 mil.

Následující obrázek nám grafickou formu ukazuje vývoj objemu produkce v letech 1999 – 2004.



Obr. 12. Objemy výroby za posledních 5 let

3.3 Charakter výrobku

Veškeré výrobky, který jsou upečeny v průmyslových pekárnách dosahují teploty až 200 °C. Z tohoto důvodu je nutné, ho schladit, před tím než bude uložen do přepravních beden. K tomu slouží drátěný chladicí dopravník. Jak tento dopravník vypadá nám ukazuje následující obrázek 13.



Obr. 13. Chladicí dopravník

Chladicí dopravník se skládá z několika základních součástí, které jsou vyznačeny na obrázku :

1. základní rám dopravníku
2. horní část plastového vedení, po kterém se posouvá nerezový pás
3. pohon dopravníku, který je zajištěn pomocí motoru a převodové skříně (šnekový převod, pro zajištění jemného nastavení je možno použít frekvenční měnič)

4. chladicí jednotky – 2ks ve spodní části dopravníku (tzn. ventilátor, elektromotor, usměrňovací přestavitelnými lamelami)
5. otočná kola

3.4 Analýza uspořádání výroby

Firma vlastní jednu výrobní halu, která je rozčleněna na jednotlivá pracoviště. Na každém pracovišti je jiný počet výrobního zařízení. Všechny pracoviště spolu spolupracují, technologicky se doplňují a tvoří celkovou produkci firmy. Všechny stroje jsou rozčleněny do dvou skupin:

- 1/ první skupinu tvoří stroje, které jsou obsluhovány pouze jedním operátorem za směnu (fréza)
- 2/ druhou skupinu tvoří stroje, které jsou obsluhovány více operátory za směnu (ohýbačka)

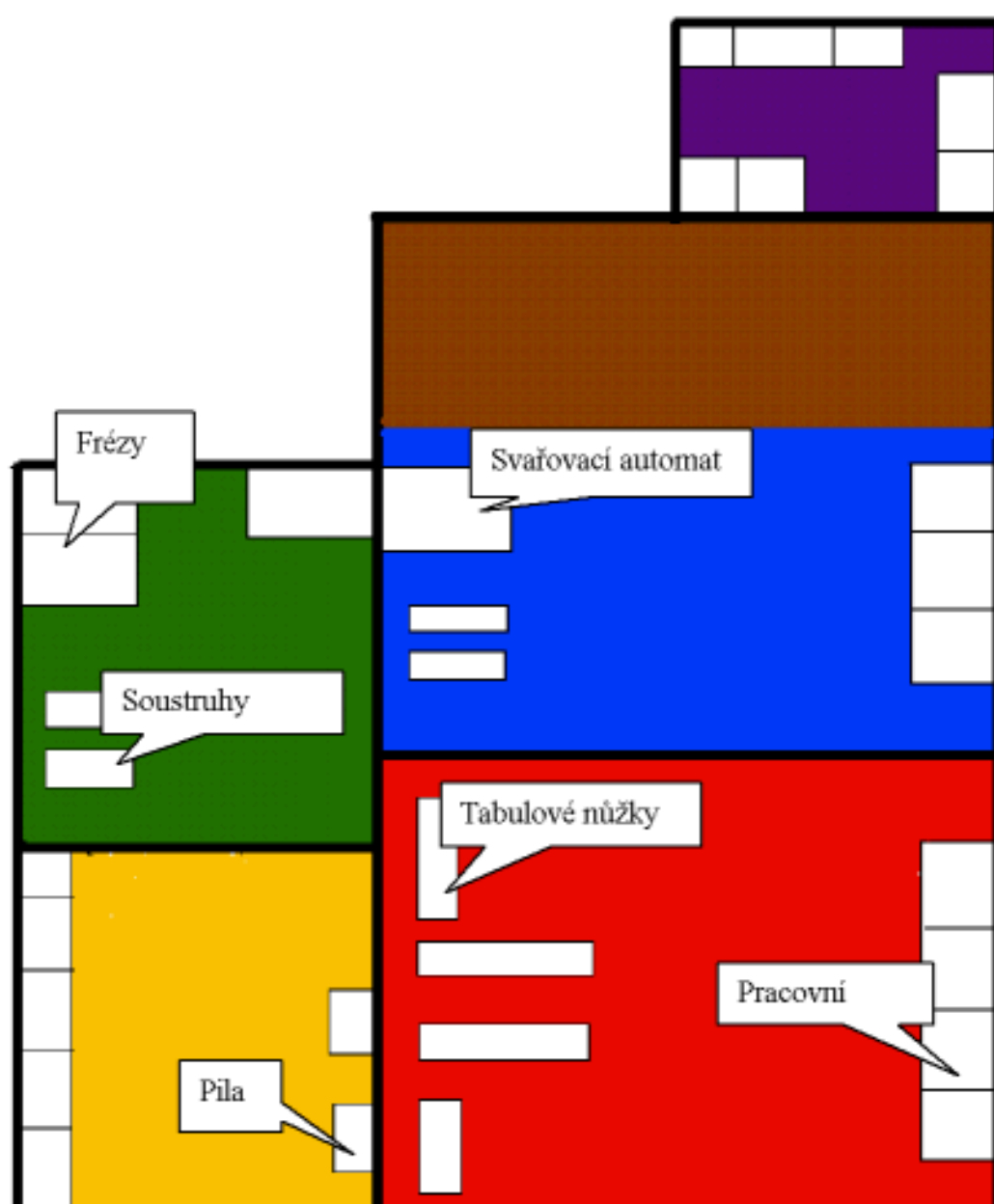
Členění pracovišť:

- pracoviště č.1 – dělení materiálu
- pracoviště č.2 – obrobna (zde se provádí jak soustružení, tak frézování a vrtání)
- pracoviště č.3 – zámečnická dílna
- pracoviště č.4 - svářovna
- pracoviště č.5 – montáž
- pracoviště č.6– eletromontážní pracoviště

Následující grafické znázornění nám ukazuje, jak jsou tyto pracoviště rozmístěna ve výrobní hale. Co se týče pracovníků, musíme brát v úvahu, že někteří pracovníci obsluhují během pracovního dne několik strojů na více pracovištích. Dále je nutné si uvědomit, že například soustruh může obsluhovat pouze soustružník nebo frézu pouze frézař.

K tomu, aby mohli jednotliví operátoři obsluhovat jednotlivá výrobní zařízení potřebují zaškolení obsluhy a taktéž poučení o ochraně zdraví a bezpečnosti práce .

Pouze pro obsluhu svařovacího automatu je nutné složit svářečské zkoušky, ty jsou pak obnovovány každé dva roky. Samozřejmě, že záleží na jejím druhu, zda jde o svařování elektrickým obloukem v ochranné atmosféře nebo plamenem.



Obr. 14. Uspořádání výrobní plochy

Žlutá barva na obrázku znázorňuje pracoviště číslo 1, kde se dělí materiál, zde mají trvalé pracoviště dva operátoři. Bílá pole znázorňují umístění výrobních zařízení a pracovních stolů (pila PK – 230).

Zelená barva nám označuje obrobnu, kde trvale pracuje pět operátorů. Mezi výrobní zařízení, která opět označují bílá pole, patří např. soustruh hrotový SN 50, soustruh hrotový SN 40B nebo dva druhy frézek (univerzální a hrotová), pracovní stoly.

Červená barva označuje zámečnickou dílnu, kde je pracuje 6 operátorů. Jako již na dvou výše uvedených pracovištích i zde bílá pole označují stroje, mezi které můžeme zařadit ohýbačky plechu, ohraňovací lis nebo nůžky tabulové, pracovní stoly.

Zámečnická dílna č.2, kde obvykle pracuje sedm dělníků, lze pomyslnou čarou rozdělit na dvě pracoviště. Modrou barvou je označena svařovna, která má ve svém inventáři svařovací automaty, tak i vrtačky. Hnědou barvu má pracoviště, které lze označit jako montážní oddělení, kde se kompletuje výrobek.

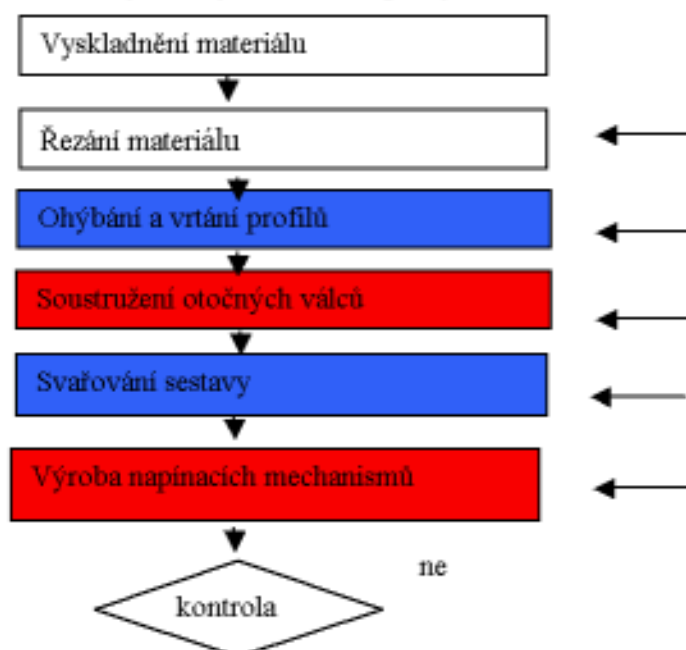
Poslední oddělení, které má název eletromontážní dílna, je na obrázku označeno fialovou barvou. Jak nám ukazují bílá místa na tomto pracovišti jsou umístěny pracovní stoly, které jsou uzpůsobené k montáži elektro – součástek.

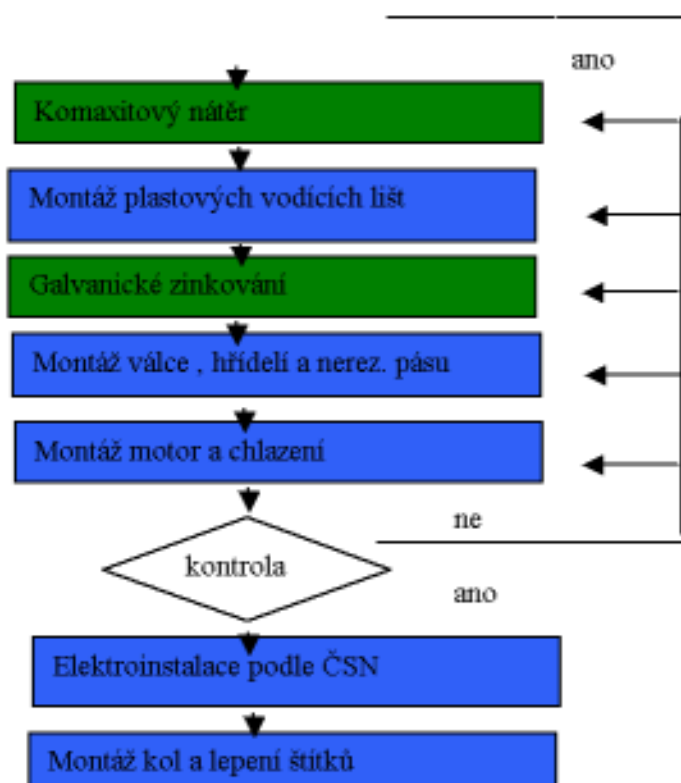
3.5 Analýza výrobních procesů

Tato část se bude zabývat nejdříve materiálovým tokem a potom nákladovou analýzou.

3.5.1 Analýza materiálového toku

Následující zobrazení postupu výroby nám ukazuje, jak na sebe navazují jednotlivé pracovní operace. Z tohoto postupu výroby, lze odvodit jak bude vypadat pohyb materiálu a z něho vyrobených součástí po výrobní hale.





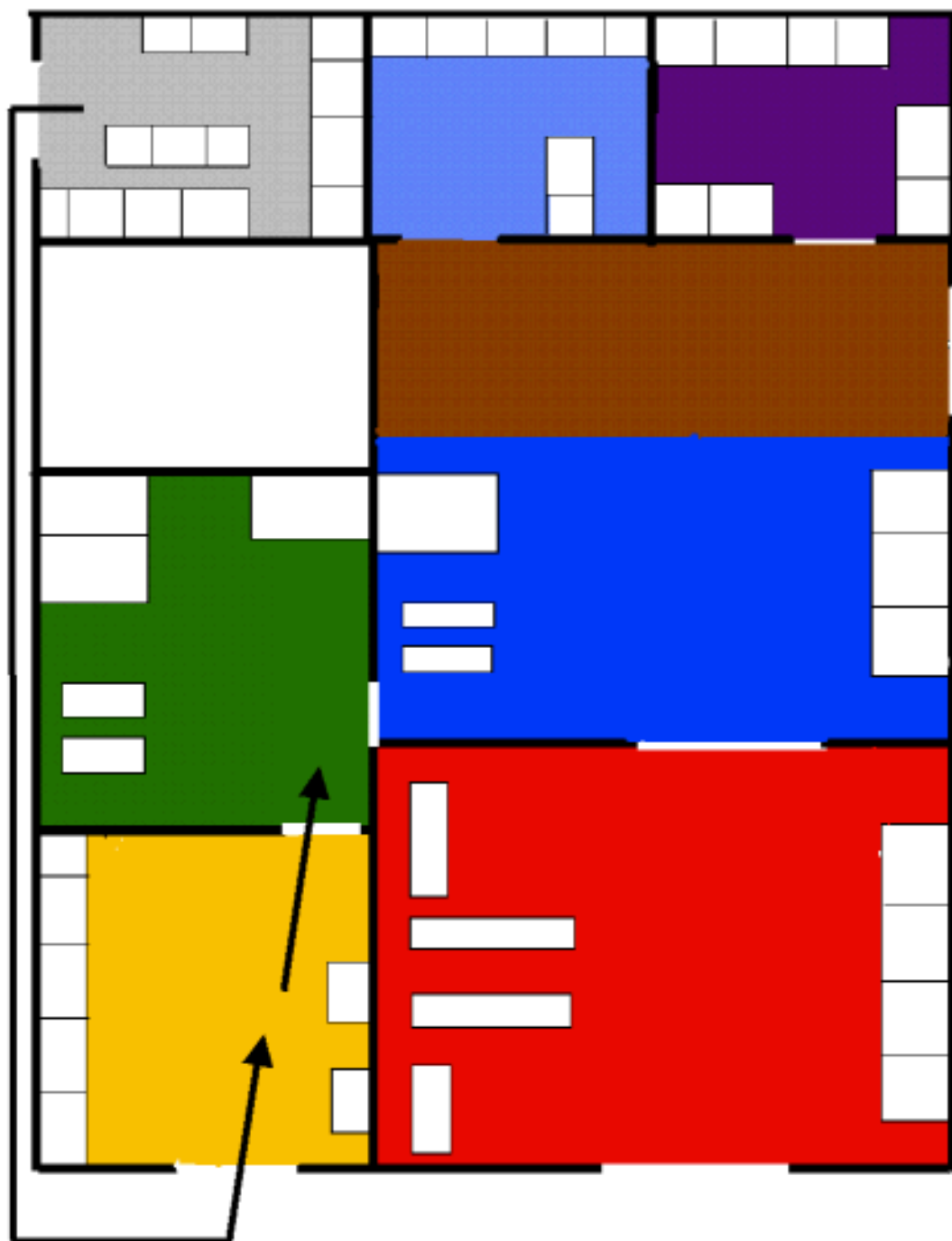
Obr. 15. Postup výroby

Je nutné, abychom jednotlivé výrobní činnosti rozdělili do tří skupin:

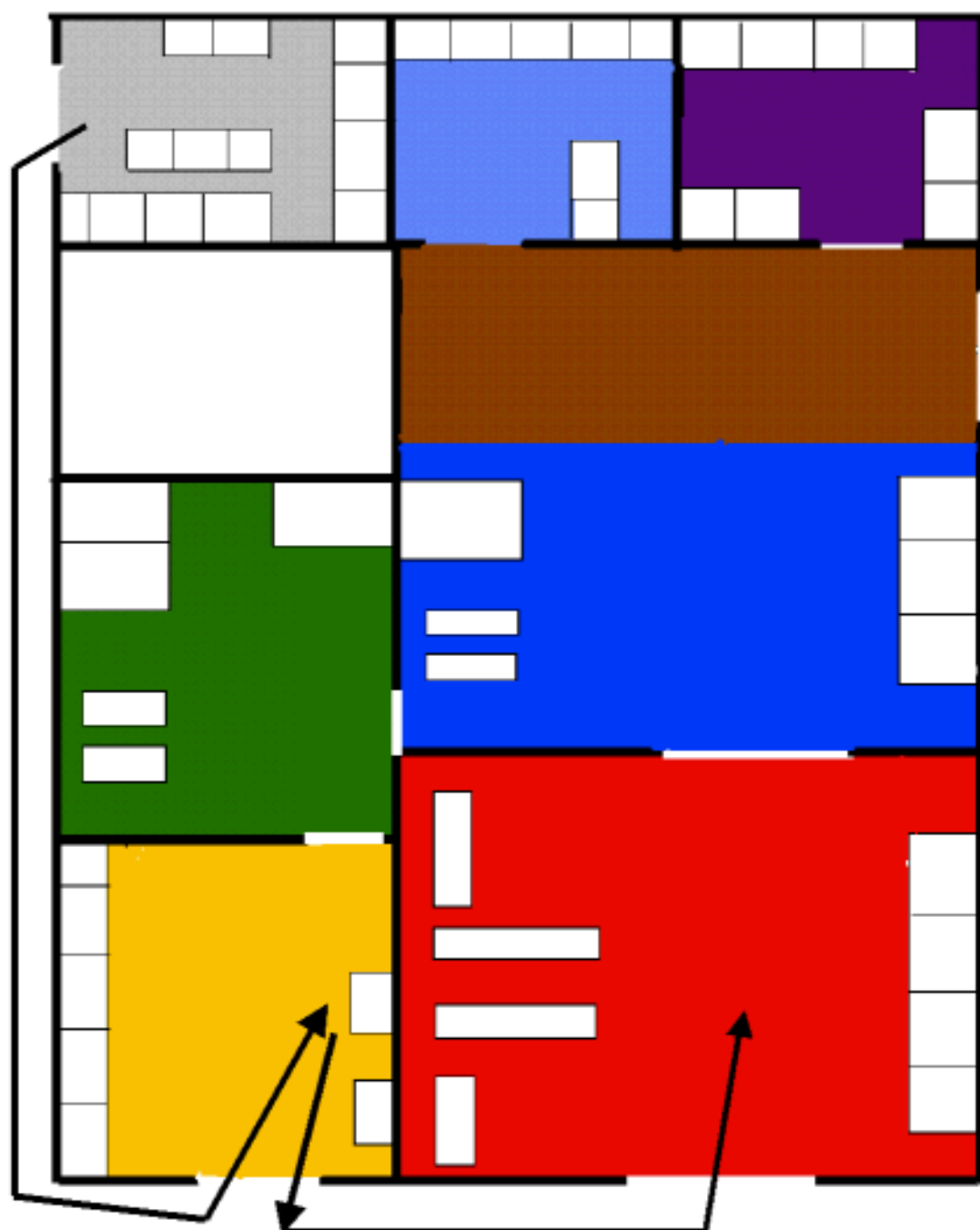
- Skupina výrobních činností, které se provádí v obráběcí dílně (červená barva)
- Skupina výrobních činností, která se odehrávají v zámečnických dílnách (modrá barva)
- Skupina výrobních činností, které jsou outsourcované (zelená barva)

Touto barvenou legendou jsou rozlišeny výrobní činnosti ve výše uvedeném schématu postupu výroby. Oblasti řezání materiálu, kontroly jsou označeny bílou barvou. Kontrola se provádí na tom pracovišti, kde se výrobní části nachází. Činnost řezání materiálu je dílčí součástí jak první skupiny výrobních činností, tak i druhé skupiny výrobních činností.

Následující dva obrázky nám ukazují, jak se materiál a potom z něj vyrobené dílčí komponenty pohybují po výrobní hale. Obrázek 16 ukazuje pohyb skupiny číslo jedna a obrázek 17 pohyb skupiny číslo dvě.



Obr. 16. Zobrazení materiálového toku skupiny č.1



Obr. 17. Zobrazení materiálového toku skupiny č. 2

Je důležité podotknout, že činnosti ohýbání a vrtání profilů a soustružení otočných válců, které probíhají paralelně, by s měly ve stejném časovém okamžiku setkat ve zámečnické dílně číslo dvě.

3.5.2 Procesní analýza

Jak je patrné ze dvou předcházejících obrázků, tak materiálový tok začíná vyskladněním materiálu a převezením vysokozdvížným vozíkem na pracoviště dělení materiálu. Zde ho manipulant převezme a může se svým kolegou zahájit proces dělení materiálu. Dělený materiál je postupně ukládán do meziskladu, aby odtud byl následně převezen pomocí vysokozdvížného vozíku na jednotlivá pracoviště (obrobná a zámečnická dílna). Vzhledem k tomu, že již teď víme, že sklad materiálu je umístěn ve velké vzdálenosti od dílny dělení materiálu, budeme se tudíž zabývat pouze procesy, které souvisejí s vyskladněním materiálu ze skladu a procesy, které jsou spojeny s jeho cestou do obrobní nebo do zámečnické dílny.

Celý tento proces zachycují následující dvě tabulky.

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost v m	Doba trvání v min.	Počet pracovníků
1	Vyskladnění materiálu	●	→	□	D	▽		10m	1
2	Transport do dílny dělení materiálu	○	→	□	D	▽	40m	5min	1
3	Uložení na pracovišti	○	→	□	D	▼		2min	1
4	Dělení materiálu	●	→	□	D	▽		480min	2
5	Transport do obráběcí dílny	○	→	□	D	▽	5m	4min	1
	Četnost	2	2	0	0	1			
	Součet						47m	501min	6

Tab. 6. Výrobová procesní analýza pro skupinu č.1

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost v m	Doba trvání v min.	Počet pracovníků
1	Vyskladnění materiálu	●	→	□	D	▽		10m	1
2	Transport do dílny dělení materiálu	○	→	□	D	▽	40m	5min	1
3	Uložení na pracovišti	○	→	□	D	▽		2min	1
4	Dělení materiálu	●	→	□	D	▽		480min	2
5	Transport do zámečnické dílny	○	→	□	D	▽	20m	15min	1
	Četnost	2	2	0	0	1			
	Součet						80m	512min	6

Tab. 7. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.2

3.5.3 Analýza nákladů

V této kapitole diplomové práce jsou propočítány náklady, které jsou spojené se všemi pracovišti.

Náklady jsou rozčleněny na fixní – to jsou ty, které podnik vytváří i když nepracuje – mezi ně patří odpisy strojů a náklady na výrobní plochu. Druhou položkou jsou náklady variabilní – to jsou náklady, které jsou spojené s provozem pracoviště a závisí na objemu výroby, vznikají tedy, pouze pokud podnik vyrábí. Mezi tyto náklady patří mzda pracovníka, spotřeba elektrické energie náklady na pořízení materiálu. Všechny níže uvedené částky jsou vyjádřeny v korunách (Kč) a jsou to náklady za rok 2004.

Určení výše nákladových položek

- Odpisy strojů = **840 531,- Kč**

(náklady jsou sečteny za všechny stroje na pracovišti, částka je získána z interních zdrojů podniku)

- Náklady na výrobní plochu = **253. 908,- Kč**

(z interních zdrojů podniku bylo zjištěno, jaké jsou náklady na

1m² a jaké je výměra celkového pracoviště. Vynásobením těchto dvou údajů jsme dosáhly nákladů na výrobní plochu)

Získání údajů o variabilních nákladech bylo poměrně těžší, protože jejich výpočet je více složitější. Variabilní náklady se totiž tvoří pokud vyrábíme.

- Mzdové náklady = **6 904 692,- Kč**

(z interních zdrojů firmy bylo zjištěno, že měsíční mzdové náklady na všechny zaměstnance činí 575 391,- Kč. Z této částky odchází na mzdy zaměstnanců položka ve výši 255 378,- Kč. Tudiž roční mzdové náklady na výrobní pracovníky jsou v hodnotě 3 064 538,- Kč.).

- Spotřeba elektrické energie = **172 328,- Kč**

(nejdříve bylo nutné spočítat spotřebu elektrické energie, která za rok 2004 činila 53 068 KW. Z interních zdrojů firmy bylo zjištěno, že je jim účtováno 3,24 Kč na kW/hod. Spotřeba elektrické energie byla tedy vypočítána: 53 068 KW x 3,24 Kč za kW/hod)

- Náklady na materiál = **28 342 462,- Kč**

(Výše nákladů na materiál byla zjištěna z interních zdrojů firmy)

Výši celkových nákladů za rok 2004 získáme sečtením fixních a variabilních nákladů. Nejdříve však musíme vypočítat výši jak fixních tak i variabilních nákladů.

$$\begin{aligned}\textbf{Fixní náklady} &= \text{odpisy} + \text{náklady na pracovní plochu} \\ &= 840\,531 + 253\,908\end{aligned}$$

$$= 1\,094\,439, - \text{ Kč}$$

Variabilní náklady = mzdy + spotřeba el. energie + náklady na materiál

$$= 6\,904\,692 + 172\,328 + 28\,342\,462$$

$$= 35\,419\,482, - \text{ Kč}$$

Celkové náklady = fixní + variabilní

$$= 1\,094\,439 + 35\,419\,482$$

$$= 36\,513\,921, - \text{ Kč}$$

Náklady na jednu normohodinu práce

Výpočet nákladů na normohodinu práce pracuje s hodinovými náklady u jednotlivých položek, jako jsou mzdy, spotřeba elektrické energie, odpisy a náklady na výrobní plochu.

- Mzdy – tj. náklady na hodinu práce pracovníka se rovnají podle interních údajů hodnotě **64,- Kč**
- Spotřeba elektrické energie - při běhu strojů je výše spotřebované elektrické energie rovna hodnotě 22 kW za hodinu, přičemž firmě byl stanoven tarif 3,24 Kč za jednu KW. Tedy náklady se rovnají číslu **71,- Kč**
- Odpisy – výše ročních odpisů byla stanovena na 840 531, z tohoto důvodu byla tato částka dělena 365 dny a 8 hodinami pracovní doby za jeden den.

$$840531 : (365 \times 8) = 287, - \text{ Kč}$$
- Náklady na výrobní plochu – roční náklady na výrobní plochu jsem vydělila počtem dnů a počtem hodin, tak se nám podařilo získat tuto částku **9,- Kč**

Náklady na normohodinu práce můžeme tím pádem získat takto:

$$1Nh = 64 + 287 + 71 + 9$$

$$= 431, - \text{ Kč}$$

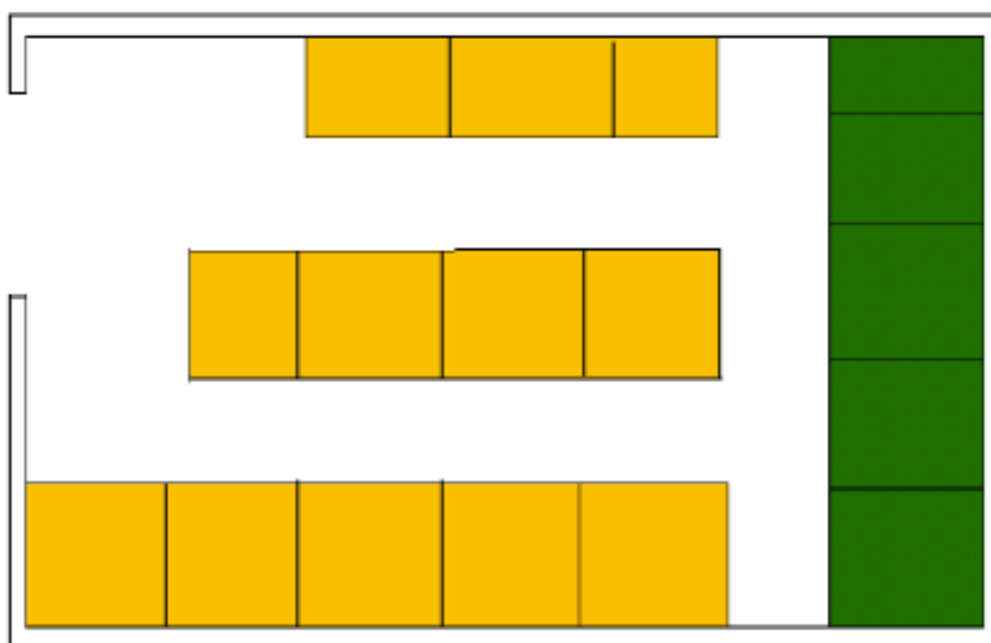
3.6 Skladová logistika

V této části mé diplomové práce budeme analyzovat skladovou logistiku Probaeq., ta vlastní dva kryté sklady - sklad materiálu a sklad s elektro - materiálem. Firma využívá metodu skladování FIFO, která spočívá v tom, že ten materiál, který přijde jako první do skladu, tak jako první i ze skladu odchází. Za chod skladového hospodářství odpívá skladník a za vybavenost logistik. Inventura ve skladech bývá prováděna jednou za čtvrtletí.

Sklad materiálu

Sklad materiálu je vybaven jak paletami, tak i regály. Jejich rozmístění nám ukazuje obrázek 18

Žlutou barvou jsou vyznačeny palety a zelenou barvou jsou vyznačeny regály



Obr. 18 . Sklad materiálu

Palety byly zvoleny hlavně z důvodů jednodušší skladnosti a lepší manipulaci. Je nutné si uvědomit, že v této části skladu bývají uloženy plechy a železo (ocel kruhová, materiál válcový, ocel plochá, U – profil, uhlíky), které mohou dosahovat větších rozměrů.

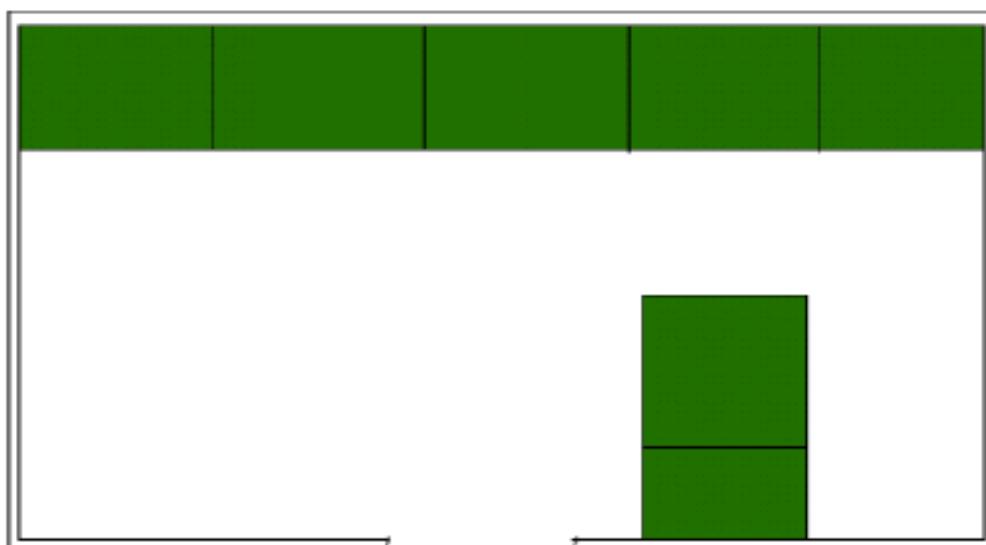
Regály slouží především k uskladňování menších částí železa nebo spojového materiálu (šrouby, kolíky, nýty, svařovací drát apod.). V regálech je drobný materiál uskladňován v krabicích nebo plechových bednách, kterou jsou opatřeny štítky s popisem, o jaký materiál se jedná.

Sklad elektro – materiálu

Sklad elektro – materiálu slouží především k uchovávání základních komponentů určených k výrobě a servisu strojů.

Materiál je opět uskladňován v regálech (zelená barva), jejich rozmístění nám ukazuje

obr. 19. Materiál je opět v regálech umístěn v krabicích nebo plechových bednách, které jsou podle zvyku označeny štítky s popisem materiálu.



Obr. 19. Sklad elektro- materiálu

3.7 Vnitropodniková doprava

Firma Proabeq, s.r.o. používá pro transport materiálu, jednotlivých součástí a dílů vysoko zdvižné vozíky.

Vysoko zdvižné vozíky, které firma vlastní můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- Vnitřní - skladové
- Vnější



Obr. 20 . Vysoko zdvižné vozíky

Jejich pořizovací cena se pohybuje do 150 – 450 tisíc korun. U akumulátorového vozíku ještě musíme počítat s výměnou baterie, která má životnost 10 let a její pořizovací hodnota je v průměru 80tis. korun. Rychlost těchto skladových vozíků byla stanovena na 1 meter za sekundu a to z bezpečnostních důvodů. Při optimálních podmínkách může vozík dosahovat rychlosti až 2 metry za sekundu. Firma vlastní dva vysoko zdvižné vozíky s nosností do 1,5 t.

Pokud využíváme tento druh přepravy např. materiálu musíme firma počítat s údržbou, která se podle interních údajů vyžádá náklady ve výši 10 tisíc korun ročně. Firma také musí provádět technickou kontrolu, kterou musí vozíky musí procházet každý rok. Je nutné si též uvědomit, že přepravní prostředky mohou užívat pouze takový zaměstnanec, kteří mají „opravňující zkoušky obsluhy vysoko zdvižných vozíků „.

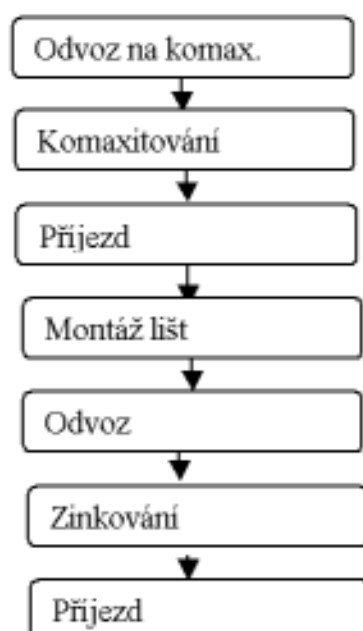
3.8 Outsourcing

Firma Probaq, s.r.o. má pouze dvě činnosti, které se bezprostředně týkají výrobního procesu, které musí outsourcovat. Týká se se to:

- Komaxitování nebo – li práškové lakování - používá se technologie elektrokinetického nanášení práškových nátěrových hmot. Pro předúpravu povrchu zboží pro lakování se používá lázeň s kombinovaným odmašťovacím a fosfatovacím přípravkem, který zaručuje vynikající adhezi pro práškové nátěrové hmoty.
- Galvanické zinkování - Používá se technologie slabě kyselé slitinové lázně zinek-kobalt (Zn/Co) s následnou pasivací modrým (transparentním) a žlutým chromátem. Povrchová úprava, včetně předúpravy povrchu zboží odmašťováním a mořením.

Obě tyto povrchové úprav zabírají jednotlivým dílčím výrobkům korodovat.

Jak tento proces probíhá nám znázorňuje následující obrázek 21. Po těchto dvou outsourcovaných procesech, se dílčí výrobek musí znovu transportovat do zámečnické dílny, aby se zde mohlo pokračovat v montáži válců, hříbelů apod.



Obr. 21 . Outsourcovaný proces

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Project management (plánování managementu)

4.1.1 Požadavek managementu

Firma má pouze jednu výrobní halu, takže veškeré materiálové toky prochází přes tuto halu, jelikož se zvyšuje objem zakázek od odběratelů, firma požaduje, aby se zvedla produktivita práce. Produktivitu práce můžeme podpořit optimalizací umístění výrobního zařízení a výrobních činností a logistickými procesy.

4.1.2 Hlavní cíle projektu

Hlavním cílem projektu je provést analýzu dosavadních výrobních činností všech pracovišť, které tvoří jednotlivý celek. Na základě této analýzy navrhnout opatření pro optimalizaci těchto činností.

Dalším neméně důležitým úkolem je identifikovat úzké místo a podniknout opatření, aby se vzniklé úzké místo odstranilo.

Další úkoly:

- 1/ provést nákladovou analýzu výrobního pracoviště
- 2/ provést analýzu některých logistických procesů

4.1.3 Kritéria úspěchu

Kritérium č. 1: Odstranit úzké místo

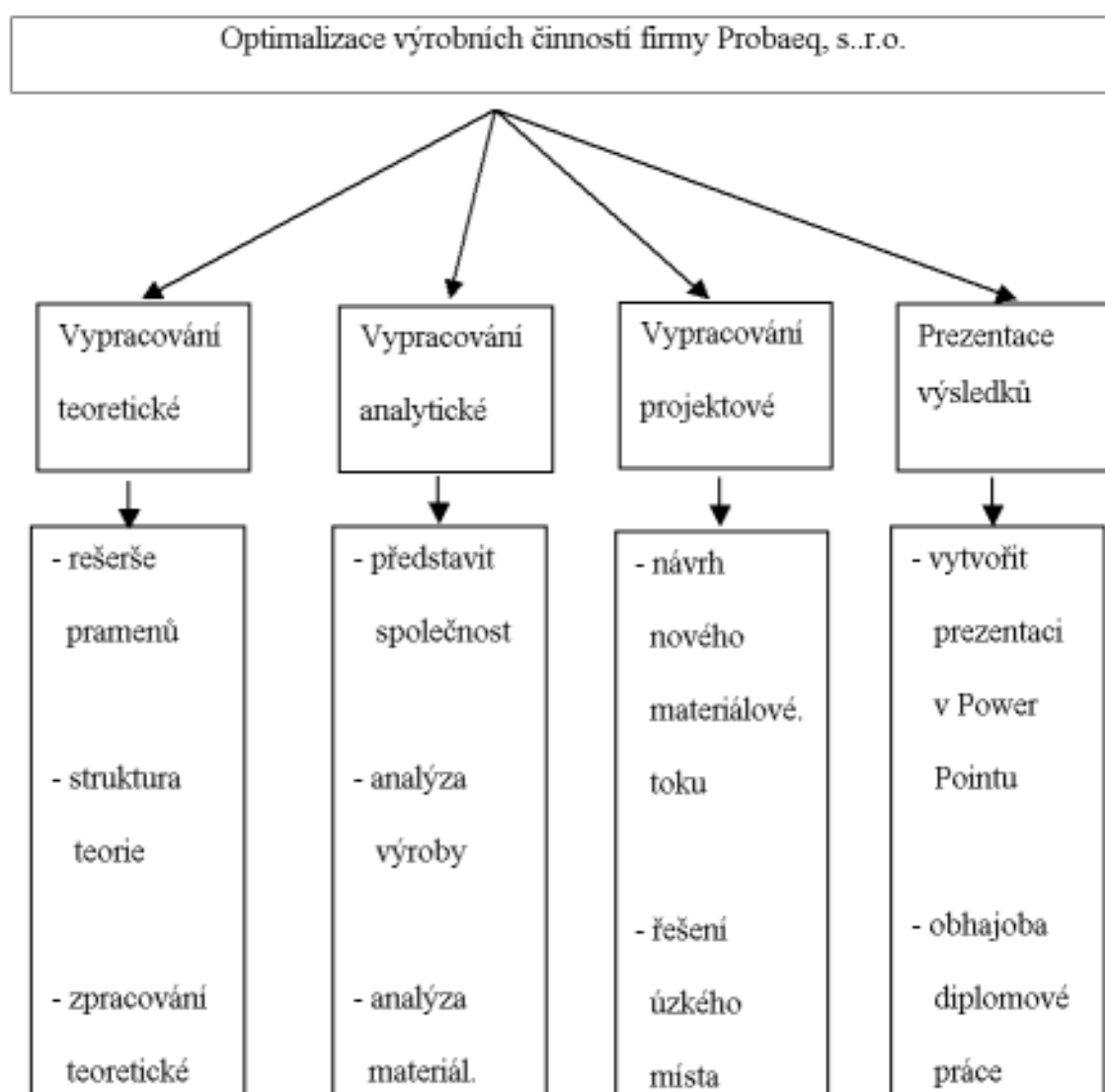
Kritérium č.2: Optimalizovat rozmístění výrobního pracoviště

Kritérium č. 3: vytvořit analytickou a projektovou část do konce dubna 2005

4.1.4 Podmínky projektu

Na základě zásad pro zpracování diplomové práce je dodržen postup projektu. Zásady jsou uvedeny v zadání diplomové práce a byly stanoveny fakultou managementu a ekonomiky na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

4.1.5 Rozvrh prací



4.1.6 Řídící tým

Bc. Michaela Šebestová

- studentka Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

Josef Šebesta

- výrobní ředitel firmy Probaeq, s.r.o.

Ing Magda Polášková

- vedoucí diplomové práce

4.2 Projekt stěhování

V této části diplomové práce budeme řešit materiálový tok. Jak vypadá materiálový tok uvnitř firmy jsem zjistily v kapitole „analýza výrobních procesů“.

4.2.1 Návrh stěhování

Jak vyplývá z analýzy materiálových toků, uspořádání výrobních pracovišť je zcela nevyhovující. Důvodů pro stěhování výrobních zařízení je proto hned několik.

- Příliš dlouhý transport materiálu se skladu materiálu do dílny, kde se materiál na výrobních zařízeních člení.
- Dílna, kde se materiál člení nemá přímý vstup do zámečnických provozoven. Dělený materiál proto musí podniknout cestu ven z výrobní haly a potom teprve je transportován do zámečnických dílen.

Při projektu stěhování musíme zachovat rozčlenění jednotlivých činností do tří skupin. Pro nás jsou v současnosti důležité pouze dvě skupiny. První skupinou, jsou činnosti prováděné v obráběcí dílně. Druhou skupinou jsou pak činnosti, které jsou zajišťovány v zámečnických dílnách. (Rozčlenění těchto činností je patrné na obrázku 15 - postup výroby).

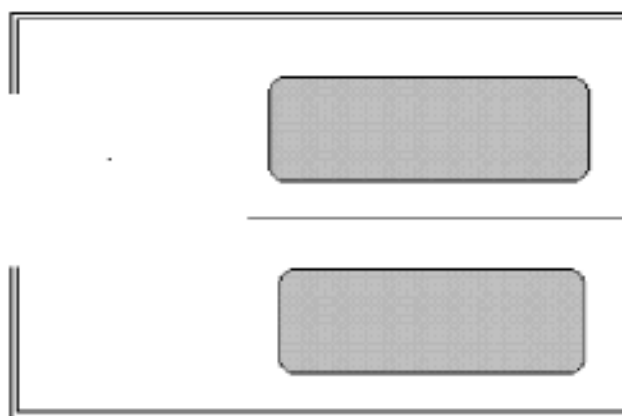
Projekt stěhování bude proveden takto:

- Přestěhování pracovních stolů v zámečnické dílně.
- Přestěhování pily z dílny dělení materiálu do zámečnické dílny.
- Vystěhování materiálu, palet a regálů ze skladu materiálu.
- Transport palet, regálů a materiálu do dílny dělení materiálu.
- Přemístění pracovních stolů a upevnění pily v zámečnické dílně.

Pro lepší tok materiálu po výrobní hale při zachování členění procesů na skupiny jsme přemístily tedy sklad materiálu do dílny, kde se provádí jeho členění. Přesun pily z jednoho pracoviště na druhé bude provedeno pomocí vysoko zdvižného vozíku. Přestěhování tohoto výrobního zařízení by nemělo trvat více jak 60 minut, takže žádným způsobem neohrozí denní provoz. V zámečnické dílně bude muset být pilka znovu ukotvena pomocí stavěcích šroubů.

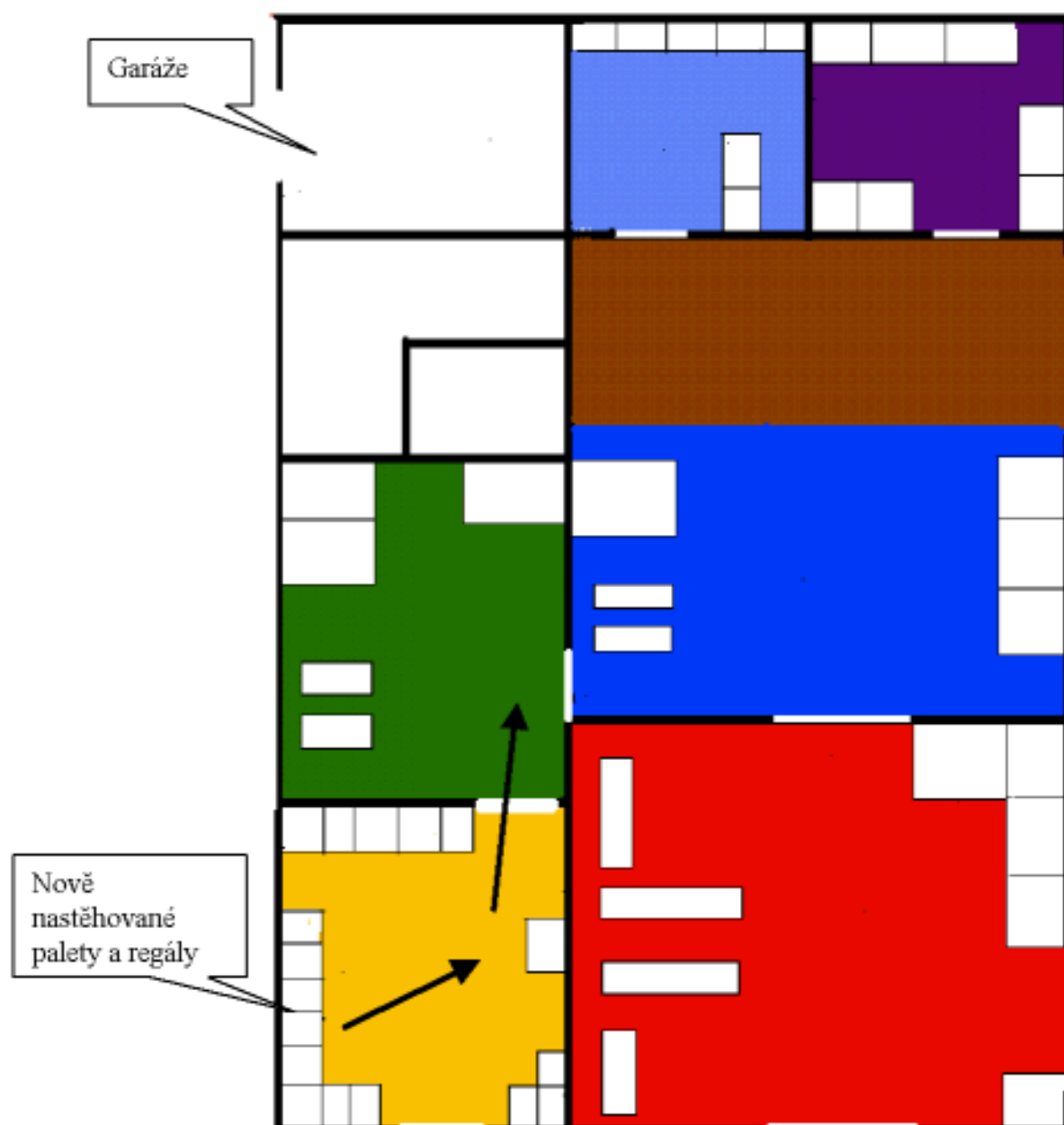
Co se týká palet, regálů a materiálu k jeho přemístění bude opět využit vysoko zdvižný vozík. Tato manipulace s materiálem a jeho úložnými prostory by neměla při hrubém odhadu trvat déle než 180 minut. Ani tato operace by neměla žádným závažným způsobem ovlivnit běžný denní chod výrobní haly.

Tímto stěhování nám vznikl volný prostor, kde býval sklad materiálu. Jelikož firma vlastní dvě osobní auta, který slouží především montérům, pro které nemá již místo v garážích. Může ho využít na garážování těchto dvou osobních aut jak nám ukazuje obr. Garážováním těchto dvou aut jsme vyřešily problém, který je pro firmu až druhořadý, ale přece jen má garážování své výhody. Auta nebudou muset odolávat povětrnostním vlivům a budou více bezpečnostně chráněna proti krádežím, které se v minulosti několikrát opakovaly. Firma v budoucnosti plánovala vystavění nových garáží, aby zamezily výše uvedeným potížím. Tato stavby byla spojena s náklady, které můžeme v hrubém odhadu vyčíslit na **200.000,-** korun českých

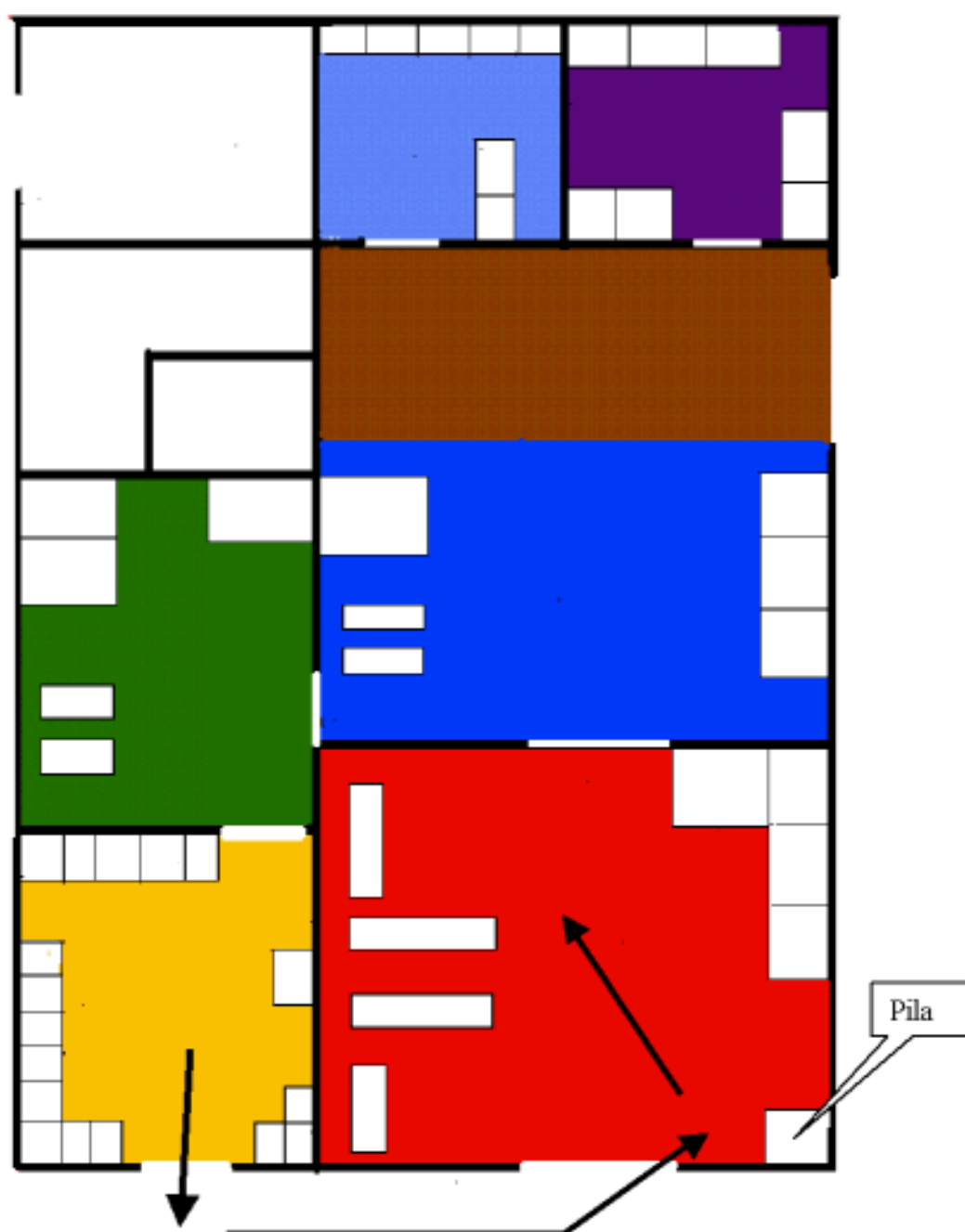


Obr. 22 . Garážování aut

Nyní si ukážeme, jak bude vypadat, po výše uvedených změnách. Tok materiálu nám nejlépe zobrazí následující dva obrázky. Na těchto obrázcích je patrné, jaká je nyní cesta materiálu. Přemístění skladu blíže výrobní ploše je materiálový tok jednodušší a hlavně kratší – což nám ušetří nejen pohonné hmoty, ale hlavně se zkrátí doba transportu materiálu na pracoviště a doba výroby celého výrobku.



Obr. 23 . Tok materiálu skupiny č. 1



Obr. 24 . Tok materiálu skupiny č. 2

Nyní si srovnáme procesní analýzu z analytické části z procesní analýzou, která je uvedena níže. Tato procesní analýza, řeší však jen procesy, které se týkají vyskladňování materiálu ze skladu a jeho transportu k dělení materiálu, které potom pokračují do dílen, kde se obrábí, ohýbá nebo vrtá. Důvodem k tomuto omezení je, že chceme názorně ukázat, jak se projevilo přestěhování skladu.

Jako první je znázorněna procesní analýza, která se týká skupiny číslo jedna. Na první pohled je patrné, že:

- byl zkrácen transport ze 47 metrů na 2 metry, to znamená 45 metrů úspora
- byla zkrácena doba trvání v minutách z 521 na 491 minut, to znamená, že jsme ušetřili 30 minut

Činnost dělení materiálu jsme nemohli žádným způsobem zkrátit nebo změnit, jedná se o technologický postup, který nelze ovlivnit. Jediným východiskem by bylo přidání výrobního zařízení na dělení materiálu a k tomu i zajištění obsluhy.

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skládování	Vzdálenost v m	Doba trvání v min.	Počet pracovníků
1	Vyskladnění materiálu	●	→	□	D	▽		3m	1
2	Transport k pile	○	→	□	D	▽	2m	1min	1
3	Uložení na pracovišti	○	→	□	D	▽		2min	1
3	Dělení materiálu	●	→	□	D	▽		480min	2
4	Transport do obráběcí dílny	○	→	□	D	▽	5m	4min	1
	Četnost	2	2	0	0	1			
	Součet						7m	491min	6

Tab. 8. Výrobní procesní analýza pro skupinu č. 1

Následující procesní analýza patří ke skupině číslo 2. I zde je nám prezentováno, jaký mělo vliv přemístění skladu materiálu na pracoviště dělení materiálu. I zde je vidět, že se nám podstatně zkrátila vzdálenost, kterou musíme překonat z pracoviště, kde dělíme materiál do zámečnické dílny.

- transport je zkrácen ze 40 metrů na 20 metrů, to znamená úsporu 20 metrů
- byla zkrácena doba trvání v minutách z 532 minut na 507 minut, to znamená, že jsme ušetřili 25 minut.

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skládování	Vzdálenost v m	Doba trvání v min.	Počet pracovníků
1	Vyskladnění materiálu	●	→	□	D	▽		10m	1
2	Transport do zámečnické dílny	○	→	□	D	▽	20m	15min	1
3	Uložení na pracovišti	○	→	□	D	▼		2min	1
4	Dělení materiálu	●	→	□	D	▽		480min	2
	Četnost	2	1	0	0	1			
	Součet						20m	507min	5

Tab. 9. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.2

4.2.2 Analýza nákladů

Tato část propočítává náklady, které jsou spojené se všemi pracovišti, po tom co jsme změnily tok materiálu.

Náklady jsou rozčleněny na fixní – to jsou ty, které podnik vytváří k když nepracuje – mezi ně patří odpisy strojů a náklady na výrobní plochu. Druhou položkou jsou náklady variabilní – to jsou náklady, které jsou spojené s provozem pracoviště a závisí na objemu výroby, vznikají tedy, pouze pokud podnik vyrábí. Mezi tyto náklady patří mzda pracovníka, spotřeba elektrické energie náklady na pořízení materiálu. Všechny níže uvedené částky jsou vyjádřeny v korunách (Kč).

Určení výše nákladových položek

- Odpisy strojů = **849 265,- Kč**

(náklady jsou sečteny za všechny stroje na pracovišti, námi provedená změna způsobila, že se náklady na odpisy zvýšily o 8 734. Tato částka byla přičtena ke původní z analytické části, která byla získána z interních údajů firmy)

- Náklady na výrobní plochu = **253. 908,- Kč**

(z interních zdrojů podniku bylo zjištěno, jaké jsou náklady na

1m² a jaké je výměra celkového pracoviště. Vynásobením těchto dvou údajů jsme dosáhly nákladů na výrobní plochu, námi provedená úpravy nemá vliv na náklady na výrobní plochu)

Získání údajů o variabilních nákladech bylo poměrně těžší, protože jejich výpočet je více složitější. Variabilní náklady se totiž tvoří pokud vyrábíme.

- Mzdové náklady = **6 772 692,- Kč**

(změnou toku materiálu, jsme docílily toho, že můžeme jednoho pracovníka propustit nebo převést na jinou práci. Výše mzdových nákladů nám ukazuje, jak by se změnilly náklady na mzdy, pokud bychom zaměstnance propustily, mzdové náklady se snížily o 144 000 Kč za rok)

- Spotřeba elektrické energie = **171 042,- Kč**

(nejdříve bylo nutné spočítat spotřebu elektrické energie, vzhledem k tomu, že jsme zrušily sklad, ve kterém se svítilo 24 hodin denně, takže se snížil počet odebraných KW. Na druhou stranu jsme přidaly jedno výrobní zařízení, což by znamenalo zvýšení nákladů na spotřebu energií. Podle hrubých odhadů, by se však náklady na spotřebu snížily na 52 79, Kalkulovaná cena za jeden KW je 3, 24 Kč - tato částka byla zjištěna z interních zdrojů firmy.)

- Náklady na materiál = **28 342 462,- Kč**

(Výše nákladů na materiál není nijak ovlivněna)

Výši celkových nákladů získáme sečtením fixních a variabilních nákladů. Nejdříve však musíme vypočítat výši jak fixních tak i variabilních nákladů.

$$\begin{aligned}\textbf{Fixní náklady} &= \text{odpisy} + \text{náklady na pracovní plochu} \\ &= 849\,264 + 253\,908 \\ &= \mathbf{1\,103\,173, - \text{ Kč}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textbf{Variabilní náklady} &= \text{mzdy} + \text{spotřeba el. energie} + \text{náklady na materiál} \\ &= 6\,772\,692 + 171\,042 + 28\,342\,462\end{aligned}$$

$$= 35\,286\,196,- \text{ Kč}$$

$$\begin{aligned}\text{Celkové náklady} &= \text{fixní} + \text{variabilní} \\ &= 1\,103\,173 + 35\,419\,482 \\ &= 36\,389\,369,- \text{ Kč}\end{aligned}$$

Je patrné, že výše celkových nákladů se snížily o **124 552,- Kč** za rok.

Náklady na jednu normohodinu práce

Výpočet nákladů na normohodinu práce pracuje s hodinovými náklady u jednotlivých položek, jako jsou mzdy, spotřeba elektrické energie, odpisy a náklady na výrobní plochu.

- Mzdy – tj. náklady na hodinu práce pracovníka by se po změně rovnaly **62,- Kč**
- Spotřeba elektrické energie - při běhu strojů je výše spotřebované elektrické energie rovna hodnotě 21 kW za hodinu, přičemž firmě byl stanoven tarif 3,24 Kč za jednu KW. Tedy náklady se rovnají číslu **68,- Kč**
- Odpisy – výše ročních odpisů byla stanovena na 849 265, z tohoto důvodu byla tato částka dělena 365 dny a 8 hodinami pracovní doby za jeden den.
$$849\,265 : (365 \times 8) = 290,- \text{ Kč}$$
- Náklady na výrobní plochu – roční náklady na výrobní plochu jsem vydělila počtem dnů a počtem hodin, tak se nám podařilo získat tuto částku **9,- Kč**

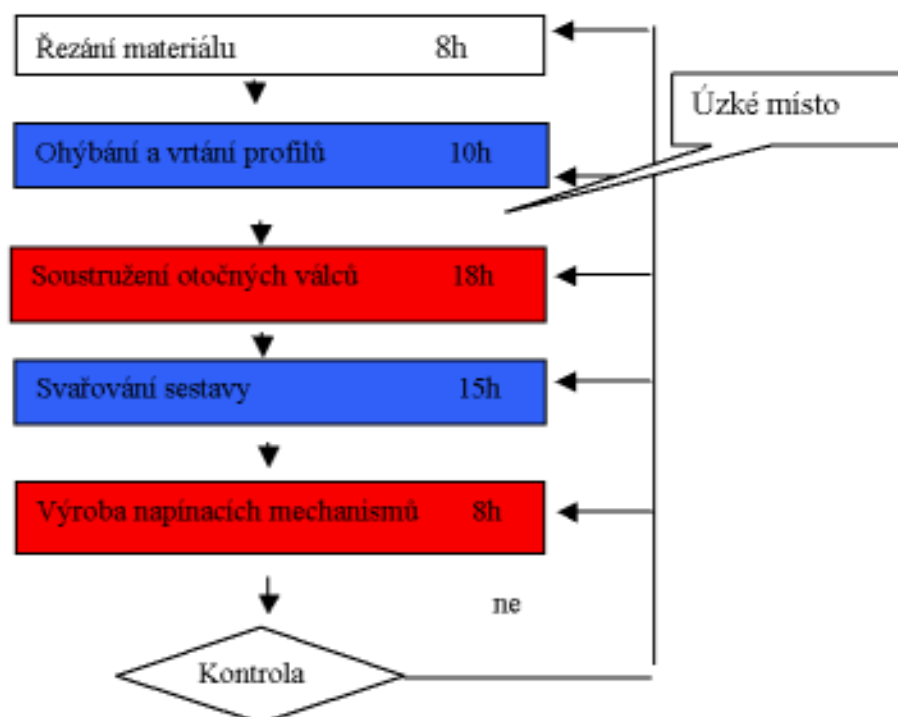
Náklady na normohodinu práce můžeme tím pádem získat takto:

$$\begin{aligned}1\text{Nh} &= 62 + 290 + 68 + 9 \\ &= 429,- \text{ Kč}\end{aligned}$$

Je patrné, že náklady na jednu normohodinu se zmenšily o 2Kč.

4.3 ÚZKÉ MÍSTO

Následující schéma nám říká, kde se nachází úzké místo ve výrobě.



Obr. 25 . Identifikace úzkého místa

Jednotlivé činnosti jsou rozlišeny barvami, modrá barva nám značí činnosti probíhající v zámečnické dílně a červenou barvou jsou označeny činnosti, které probíhají v obrábějící dílně. Je také důležité podotknout, jak již bylo zmíněno dříve, že firma se nezabývá pouze výrobou chladicího dopravníku.

Nejdříve si rozeberme jednotlivé činnosti, abychom mohli určit, které činnosti probíhají paralelně a jaké činnosti musí na sebe čekat.

Řezání materiálu je činností, která je pro obě skupiny výchozí a společná. Následuje ohýbání a vrtání profilů tato činnost trvá 10hodin. Ohýbat a vrtat profily můžeme paralelně provádět se soustružením otočných válců, která má časovou dotaci 18 hodin. Takže trvá o

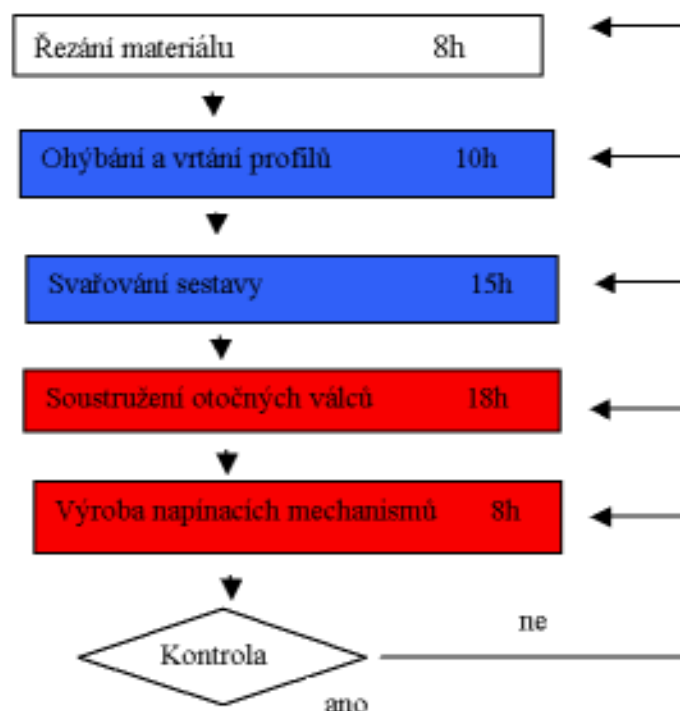
15 hodin děle. I kdybychom začaly připravené profily navařovat nebo šroubovat na sestavu, tak máme časovou prodlevu 3 hodiny, kdy by měla výroba tohoto chladicího dopravníku stát a čekat na splnění předcházejícího úkonu.

Je důležité znovu podotknout, že činnosti ohýbání a vrtání profilů a soustružení otočných válců, které probíhají paralelně, by s měly ve stejném časovém okamžiku setkat ve zámečnické dílně číslo dvě.

Pokud chceme vyřešit toto úzké místo, tak prozkoumáme možnosti, které se nám v tomto případě nabízí:

- Přehození některých dílčích činností ve výrobním procesu
- Přidáním výrobního zařízení

Pokud se budeme zabývat nějakou novou kombinací dílčích činností, tak musíme vzít v úvahu i technologické postupy, které my z našeho pohledu nemůžeme ovlivnit. Jediné co v tomto případě můžeme udělat je, že svařování sestavy začne dříve a tím pádem získáme časový náskok. Prakticky nám to znázorňuje obrázek



Obr. 26 . Nové řazení procesů

I kdybychom jako materiál vyskladňovaly jako první pro zámečnickou dílnu, zmenšily bychom časové manko max. o 20 minut. To však není dostačující. Proto se raději zabývejme variantou číslo dvě – tedy přidáním výrobního zařízení – soustruhu.

K tomu, abychom mohli zařadit další výrobní zařízení ho potřebujeme koupit. Zde se nám nabízí dvě varianty řešení, jak potřebné výrobní zařízení pořídit.

- koupit nový
- koupit starší

Jak vypadá takový soustruh hrotový nám prezentuje následující obrázek.



Obr. 27 . Soustruh hrotový

Než se rozhodneme pro jednu ze dvou výše uvedených variant řešení, je důležité, abychom provedly analýzu, která z těchto dvou variant je přijatelnější z ekonomického hlediska. Je důležité podotknout, že nesmíme zvažovat jen cenu, ale i dostupnost a kvalitu potřebného zařízení, protože to bude muset být provozu schopné několik let.

- Soustruh nový – nejdříve se musíme rozhodnout pro dodavatele, musíme zvažovat taková kritéria a aspekty, jako vzdálenost dodavatele, cena, nabízené komponenty nebo servis. S velkou pravděpodobností, by zvítězil výrobce, od kterého již firma vlastní podobné výrobní

zařízení. Je důležité podotknout, že pracujeme s cenou, která je průměrem na našem trhu.

Kalkulace by vypadla asi takto:

cena stroje:	460 000,- Kč
doprava:	800,- Kč
ustavení stroje :	20 000,- Kč
celkem:	480 800,- Kč

- Soustruh starší – zde je nutné nejdříve zjistit nabídky, od koho bychom mohly zařízení získat. Velké možnosti nám nabízí internet a dále regionální tisk. Předpokládejme, že pro soustruh pojedeme pouze v rámci olomouckého kraje.

Kalkulace by v tomto případě vypadala takto:

cena stroje:	86 000,- Kč (80% stav)
oprava:	15 000,- Kč
seřízení:	5 000,- Kč
protokol o přesnosti:	5 000,- Kč
usazení:	20 000,- Kč
doprava:	700,- Kč
celkem:	126 000,- Kč

Rozhodli jsme se tedy pro variantu číslo dvě, zakoupit starší typ soustruhu a to z důvodu výrazně nižší ceny, ve které je zahrnuta, jak doprava, tak i seřízení, jak nám ukazuje výše uvedená kalkulační tabulka.

Nejdříve musíme vyřešit otázku financování tohoto nákupu. Nabízí se nám opět několik variant řešení:

- interní zdroje podniku
- úvěr
- splátky

Ještě před tím, než začneme zkoumat možnosti úvěrů nebo nákupu na splátky či jiné další možnosti, zjistíme, zda by tato transakce nemohla být kryta z interních zdrojů firmy. Vyjádření ekonomického střediska však zní, že s financováním tohoto výrobního zařízení si nemusíme dělat velké starosti, protože podle interních zdrojů firmy, by tato investice při současném objemu prodeje neměla být velkou zátěží.

Protože jsem se rozhodli pro starší ty soustruhu musíme u něj provést tzv. kontrola přesnosti. Ta spočívá v tom, že musíme nechat provést základní měření, které provádí výrobce nových strojů. Ten nám potom vystaví protokol o přesnosti. Pokud by stroj nesplňoval parametry předepsané v dokumentaci, nebylo by možné dodržet tolerované rozměry výrobku. Tím by se samozřejmě zvedla zmetkovitost výroby. To by se projevilo ve vyšších nákladech na materiál nebo energii.

Nyní však musíme vyřešit umístění tohoto výrobního zařízení. Soustruh bude umístěn ve zámečnické dílně. V místě, kde teď stojí tabulové nůžky postavíme soustruh a nůžky budou stát místo pracovního stolu, který bude přemístěn do zámečnické dílny číslo dvě. Jak to bude vypadat fakticky nám ukazuje obrázek 28.

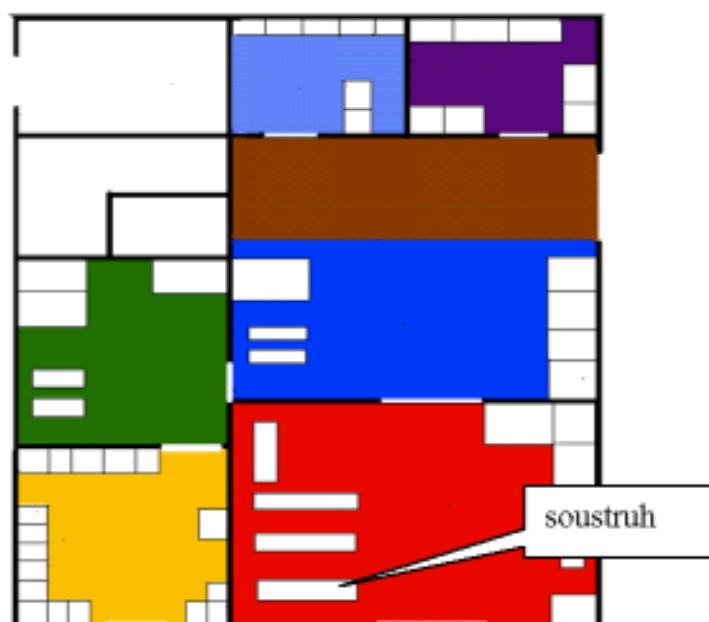
Ještě než bude soustruh schopen plného provozu musíme provést jeho ustavení. To je poměrně složitou záležitostí, která trvá i 3. týdny a vyžádá si uvolnění dvou zaměstnanců. Tato situace by však neměla nijak ovlivnit nebo ohrozit běžný chod firmy.

Usazení stroje spočívá v :

- zajištění podlože stroje
- zhotovení základů
- umístění kotvicích šroubů
- vyvážení pomocí speciálních měřidel
- elektroinstalace
- zkušební provoz

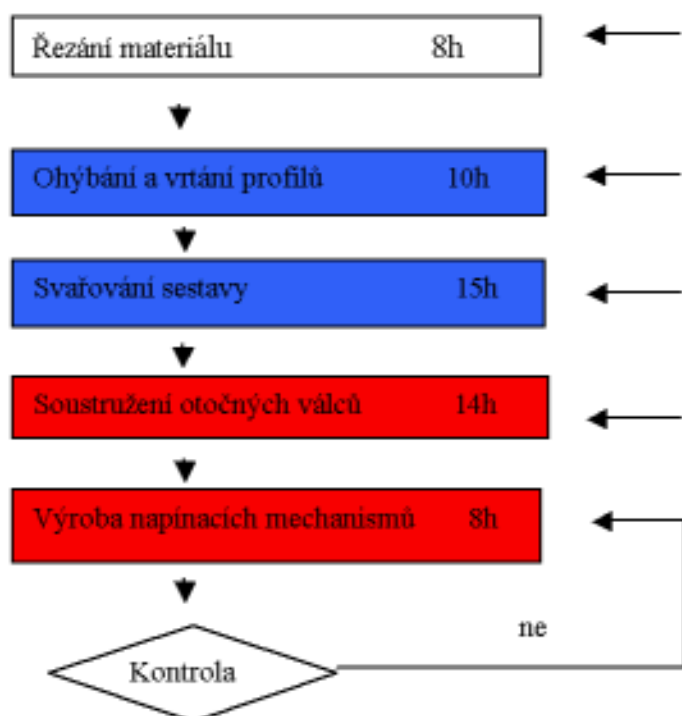
Obsluhu tohoto zařízení je firma schopna zajistit ze stávajících pracovníků. Odborná způsobilost, která je nutná, při obsluze tohoto zařízení, bude dosažena pomocí rekvalifikačního kurzu, který hradí firma. Představuje pro ni výdaj ve výši 12.000 korun.

Nyní však musíme vyřešit umístění tohoto výrobního zařízení. Soustruh bude umístěn ve zámečnické dílně. V místě, kde teď stojí tabulové nůžky postavíme soustruh a nůžky budou stav místo pracovního stolu, který bude přemístěn do zámečnické dílny číslo dvě. Jak to bude vypadat fakticky nám ukazuje následující obrázek.



Obr. 28. Umístění soustruhu

Pokud tedy přidáme výrobní zařízení změní se nám časové hodnoty jednotlivých dílčích výrobních činností. Doba soustružení se nám zkrátila na 14 hodin. Samozřejmě, že pokud budou profily hotové začne se svařováním sestavy v zámečnické dílně číslo dvě. Musíme si také uvědomit, že v činnosti která se zabývá svařováním sestavy se navařují nebo šroubují otočné válce. Návaznost výrobních činností a ty budou vypadat asi takto:

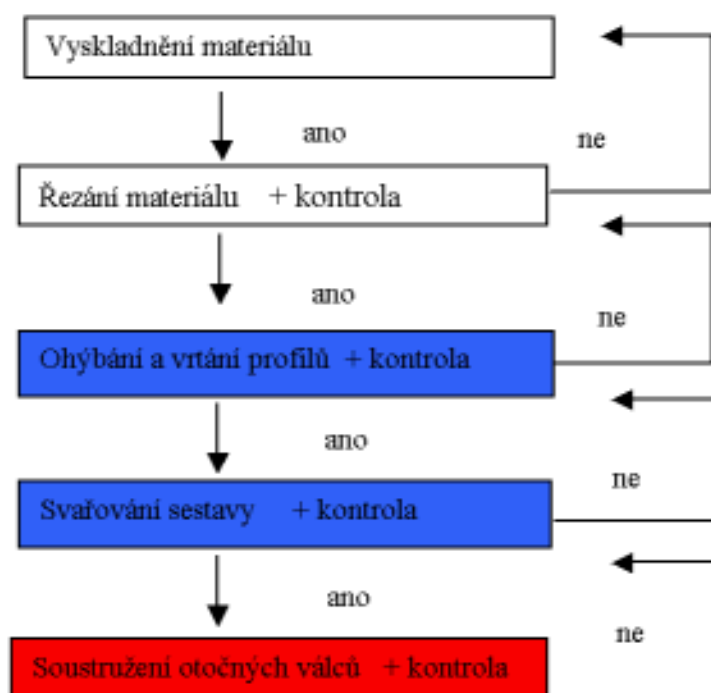


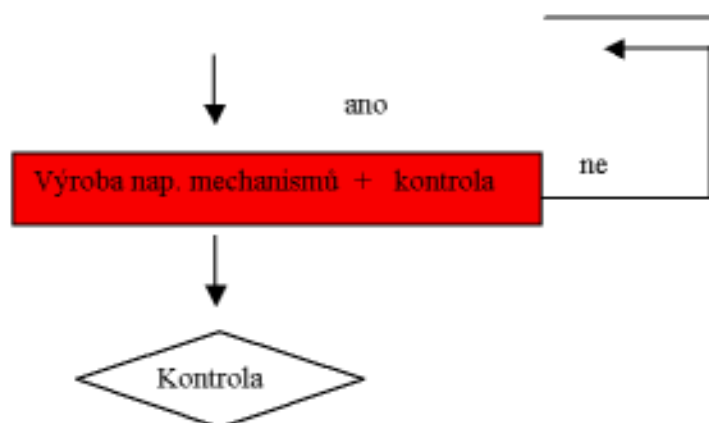
ano

Obr. 29. Nové časové ohodnocení procesů

Při řešení úzkého místa byl identifikován problém, který se týkal kontroly kvality dílčích výrobků nebo komponentů. Jak jsme mohli vidět na předešlých obrázcích, které popisují postup výroby, kontrola mezi dílčími procesy chybí. Probíhá až po čtyřech činnostech. Pokud je až zde zjištěna nějaká vada na dílčím výrobku, je pak těžké ho nějak opravit nebo nahradit. Pak se musí vyrábět nové části, které nám zvyšují nejen náklady na energie, materiál, zvyšují opotřebení strojů, ale hlavně zdržují výrobu. To ovšem nám zvyšuje náklady na výrobu a prodlužuje dodací termíny.

Mnohem ekonomičtější by byla kontrola po každé dílčí činnosti. Dělník, který danou činnost vykonává by byl pověřen kontrolou sám sebe – autokontrolou. Každý operátor by však musel projít příslušným školením, aby věděl jak takovou kontrolu provádět. Pokud by prošel zmetkovitý produkt, měl by mistr výroby pravomoc dát náklady spojené s jeho novou výrobou k úhradě tomuto zaměstnanci. Jak by fakticky vypadala taková to kontrola nám prezentuje následující schéma.





Obr. 30. Schéma - kontrola

Námi nově navržený systém kontrol by měl snížit zmetkovitost ve výrobě. To by byla doprovázena snížením nákladů na materiál, energie. Ale hlavně by se zkrátily dodací lhůty a výroby jednotlivých výrobků.

V souvislost se zvyšováním produktivity je nezbytné říct, že k tomu, aby všechny procesy fungovaly, tak jak mají, je důležité, abychom důkladně pečovaly o své pracoviště a výrobní teritorium, což je problém většiny českých firem. K tomu Probaequ může dopomoci program 5S. Tento program se zakládá hned na pěti bodech.

- Úklid
- Pořádek
- Čistění
- Standartizace
- Disciplína

Proč by vůbec firma měla tento program zavést? Myslím, že je k tomu hned několik důvodů:

- V zámečnických dílnách, i v obráběcích či v dílně dělení materiálu se přespíliš vyskytuje znečištění
- Výskyt nepořádku a přebytečných věcí
- Pracovníci jsou většinou lhostejní k nepořádku

- Stává se, že operátoři zbytečně hledají již ten den použité nástroje a pomůcky

Cílem zavedení této metody bychom měli dosáhnout toho, že se odstraní výše uvedené nedostatky. Důležité je, aby vedení změnilo postoje pracovníků, jak ke strojům tak i ke svému pracovišti. Musí se snažit motivovat své pracovníky k tomu, aby vytvářely disciplinované pracoviště. Tuto metodu můžeme podpořit spoustou dalších programů jako např. TPM – což je program, který se řídí, plánuje údržbu strojů a výrobních zařízení

4.4 Outsourcing

Jak již bylo uvedeno v analytické části firma provádí dvě činnosti, které jsou outsourcované. Jedna z činností je komaxitový nátěr a druhá galvanické zinkování.

Každá je prováděna v jiné firmě a mají rozdílné dodací lhůty. Komaxitování je prováděno olomouckou společností a zabývá nám dva dny, proto by bylo vhodné, aby tato situace byla nějakým způsobem vyřešena, tak aby se nám zkrátila dodací lhůta nebo snížily náklady. Náklady, které jsou v současnosti s touto službou spojené může vyčíslit asi takto:

$$\text{Dopravné:} \quad = 14 \text{ Kč/km} \times 38 \text{ km}$$

$$= 532,- \text{ Kč}$$

$$\text{Cena služby:} \quad = 200 \text{ Kč/m}^2 \times 12 \text{ m}^2$$

$$= 2\,400,- \text{ Kč}$$

$$\text{Celkem :} \quad = 2\,400 + 532$$

$$= 2\,932,- \text{ Kč}$$

Veškeré informace jsou zjištěny z interních zdrojů firmy, jak o účtované sazbě za kilometr, tak i sazbě za 1 m^2 . Nelze přehlédnout, že komaxitování v Olomouci má své výhody, jako

např. víme o kvalitě poskytovaných služeb. Ale v současné tržní ekonomice a narůstající konkurenci musíme kombinovat vysokou kvalitu s nízkými výrobními náklady a krátkými dodacími termíny. Proto je vhodné hledat nového poskytovatele této služby.

V tomto případě se nám nabízí komaxitování v Prostějově. V této společnosti již probíhá galvanické zinkování. Problémem však je, že tato firma nemá zatím dostatečně dlouhé pece, které by pojali naše dílčí výrobky. Ovšem novinkou je, že tato pec má být do konce roku 2005 zvětšena. Což je pro nás dobrá zpráva, protože bychom mohli využít. Náklady spojené s touto službou jsou v takovéto výši:

Dopravné:	= 14 Kč/km x 4 km
	= 56,- Kč
Cena služby:	= 180 Kč/m ² x 12 m ²
	= 2 160,- Kč
Celkem :	= 2 160 + 56
	= 2 216,- Kč

Poslední možnost, kterou se kterou v tomto případě můžeme počítat, je stavba vlastní pece. Tato varianta řešení je nejnákladnější. Samozřejmě, že má své výhody, odpadá mimopodniková doprava a podstatně by se zkrátila doba výroby dopravníku. Musíme ale počítat s velkým počátečním finančním zatížením. Výrobci vypalovacích pecí udávají průměrnou cenu pecí od dvou milionu korun. Ovšem pořízení pecí by výdaje nekončily. Dále musíme pořídit stříkací pistole, vyrábět stlačený vzduch, zajistit obsluhu, takovéhoho zařízení a prostory. Musíme počítat i se spoustou administrativní činnosti, dále musíme vyhovět jak technickým tak i výrobním normám. Tato varianta řešení je vhodná z dlouhodobého hlediska a detailním prozkoumáním finanční situace podniku.



Obr. 31. Komaxitování

Z jednoduché analýzy všech třech variant řešení bych doporučila variantu číslo dvě, přesunout komaxitování do Prostějova, za předpokladu, že tato firma dodrží své závazky rozšířit pec do konce letošního roku.

4.5 Zhodnocení řešení navrhovaných v projektové části

Cílem části optimalizace procesů ve firmě Probaeq, s.r.o. Při řešení této problematiky jsme se museli zaměřit hned na několik situací, které bychom mohli řešit jinak.

- První problematická situace se týkala materiálového toku. Zjistili jsem, že sklad je umístěn až příliš daleko od výrobní plochy. Z tohoto důvodu jsme ho přemístily blíže k místu, kde se pak dělí na jednotlivé díly. Tato operace nám přinesla časovou úsporu ve výši **30. minut**. Veškerá tato opatření se promítla také do nákladových položek, které se snížily o **124 552,- Kč za rok**, ale také jsme docílily vyřešení otázky garážování osobních aut. To sice nebylo předmětem této práce, ale přineslo nám to úsporu v hrubém odhadu **200 000,- Kč**, které se plánovaly uvolnit na

stavbu nových garáží. Tyto peníze teď mohou být využity jiným způsobem, např. do nových technologií apod.

- Úzké místo, které jsme identifikovaly jsme vyřešily nákupem nového výrobního zařízení – soustruhu. toto řešení je spojeno sice s investicí, ale ta by neměla žádným způsobem ohrozit hospodaření společnosti. Důležité, abychom vybraly ten správný typ stroje, který by dosahoval stejného nebo vyššího výkonu. Z úzkým místem byla zároveň řešena otázka kontrol jakosti. Bylo navrženo, aby kontrola byla provedena po každém dílčím procesu, který by měl zamezit zmetkovitosti ve výrobě. Každá odchylka, která by byla později objevena by byla navržena k úhradě konkrétnímu zaměstnanci.
- Posledním neméně důležitým bodem byl outsourcing, ale musíme brát v úvahu, že společnost, která by tuto činnost v reálu zajišťovala, zatím nemá dostatečnou kapacitu. Tato situace by se měla změnit do konce roku 2005. Byl by to pro Probac s.r.o. finanční úleva, kdy na každé výrobní dávce komaxitování by ušetřila 716,- Kč.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce nám objasňuje problematiku materiálových toků, úzkých míst a outsourcingu.

V analytické části byl zachycen stav materiálového toku, nákladová analýza, analýza systémů skladů a dopravy, ale také jaké je rozmístění výrobního zařízení na jednotlivých pracovištích. Analýza výrobních procesů nám odhalila, zbytečně dlouhý materiálový tok ze skladu na pracoviště dělení materiálu. Z tohoto důvodu jsme v projektové části přemístily sklad materiálu blíže k výrobní ploše. Vzniklý volný prostor jsme využili ke garážování aut. To sice nebylo záměrem této diplomové práce, ale ušetřili jsme tím firmě značnou částkou peněz. Tato vzniklá situace se nám promítla do nákladů, které se nám podařilo opět snížit, stejně jako náklady na jednu normohodinu práce.

V projektové části se podařilo navrhnout způsob, jak odstranit problém, který se týkal úzkého místa. Vybrali jsme to nejjednodušší řešení a to nákup nového výrobního zařízení, které bylo financováno z vlastních zdrojů. Spolu s řešením úzkého místa jsme firmě doporučily další programy, jak mohou zlepšovat výrobní procesy, např.: pomocí metody 5S nebo pomocí totálně produktivní údržby.

Poslední část se týká outsourcingu. Zhodnotili jsme všechny dostupné varianty, jak bychom mohli provádět komaxitování. Nakonec jsme zůstali u outsourcingu, kdy se nám podařilo nalézt nového vhodnějšího dodavatele pro činnost komaxitování. Toto opatření může být důležitým přínosem pro firmu, která tak může ušetřit několik stovek korun na jedné výrobní dávce.

Co se týče budoucnosti firmy? Myslím si, že firma Probaeq, s.r.o. má v sobě obrovský potenciál. Pokud bude nadále zdokonalovat své výrobní procesy určitě zaujme první místo na trhu s pekárenským zařízením. Vždyť již dnes v oblasti kvality patří mezi leadery na našem trhu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BOBÁK, Roman. *Výrobní systémy*. 1.vyd. Zlín: UTB, 2001, ISBN 80-7318-015-4
- [2] CHRISTOPHER, Martin. *Logistika v marketingu*. 1.vyd. Praha: Management Press, 2000, ISBN 80-7261-007-4
- [3] KEŘKOVSKÝ, Milan. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2.vyd. Brno: PC – DIR real, s.r.o., 2000, ISBN 80-214-1702-1
- [4] MAKOVEC, Jaromír. *Organizace a plánování výroby*. 1.vyd. Praha: VŠE, 1993, ISBN 80-7079-158-6
- [5] MAŠÍN, Ivan. Milan, VYTLAČIL. *Cesta k vyšší produktivitě - Stratedie založená na průmyslovém inženýrství*. 1.vyd. Liberec: IPI, 1996, ISBN 80-902235-0-8
- [6] MAŠÍN, Ivan. Milan., VYTLAČIL. *Dymanické zlešování procesů - programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1.vyd. Liberec: IPI, 1999, ISBN 80-902235-3-2
- [7] MELČÁK, Miloš. *Výrobní management*, 1.vyd. Brno: VUT, FaME Zlín 1997
- [8] RAJNIAK Pavol. *Systémové inžinierstvo*, 1.vyd., vydala Slovesnká vysoká škola technologická, Bratislava 1986
- [9] PERNICA, Petr. *Logistika*. 1.vyd. Praha: VŠE, ISBN 80-7079-158-6
- [10] SHULTE, Christof.. *Logistika*. 1.vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994, ISBN 80-85605-87-2
- [11] PŘIKRYL, Jan. Externisté začínají zajišťovat klíčové činnosti firem. *Příloha Hospodářských novin*. 2004. s.1

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1. Vytváření výrobního systému.....	12
Obr.2. Systém plánování a řízení výroby.....	13
Obr.3. Charakteristiky řízení pro různé typy výrob a doporučené strategie.....	14
Obr.4. Struktura MRP.....	15
Obr.5. Struktura Closed Loop MRP.....	16
Obr.6. Struktura MRP II – Manufacturing Resource Planning.....	17
Obr.7. OPT – Optimized Production Technology.....	17
Obr.8. Kanban – supermarketový efekt.....	20
Obr.9. Schéma – Prostředky pro vnitropodnikovou dopravu.....	28
Obr.10. Organizační struktura firmy Probaeq, s.r.o.....	32
Obr.11. Objemy prodeje jednotlivým zákazníkům.....	35
Obr.12. Objemy výroby za posledních 5 let.....	36
Obr.13. Chladicí dopravník.....	37
Obr.14. Uspořádání výrobní plochy.....	39
Obr.15. Postup výroby.....	41
Obr.16. Zobrazení materiálového toku skupiny č.1.....	43
Obr.17. Zobrazení materiálového toku skupiny č.2.....	44
Obr.18. Sklad materiálu.....	49
Obr.19. Sklad elektro - materiálu.....	50
Obr.20. Vysokozdvíhací vozíky.....	51
Obr.21. Outsourcovaný proces.....	52
Obr.22. Garážování aut.....	55
Obr.23. Tok materiálu skupiny č. 1.....	56
Obr.24. Tok materiálu skupiny č. 2.....	57
Obr.25. Úzké místo ve výrobním procesu.....	63
Obr.26. Nové řazení procesů.....	64
Obr.27. Soustruh hrotový.....	65
Obr.29. Nové časové ohodnocení procesů.....	69
Obr.30. Schéma – kontrola.....	70

Obr.31.Komaxitování.....	73
--------------------------	----

SEZNAM TABULEK

Tab.1. Porovnání tradičních přístupů s JIT.....	19
Tab.2. Základní symboly procesní analýzy.....	24
Tab.3. Typy skladů.....	26
Tab.4. Stav pracovníků firmy Probaeq, s.r.o.	32
Tab.5. Výrobní portfolio firmy Probaeq, s.r.o.....	34
Tab.6. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.1.....	45
Tab.7. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.2.....	46
Tab.8. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.1.....	58
Tab.9. Výrobní procesní analýza pro skupinu č.2.....	59

SEZNAM PŘÍLOH

P I První. Kanbanová karta

