

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T007 Průmyslové inženýrství a
management

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Technicko-ekonomické zhodnocení výroby lisovacího nástroje pro
stropní panely do automobilů

Autor: **Bc. Alena Langová**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Jana Kleinová, CSc.**

Akademický rok 2016/2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alena LANGOVÁ**
Osobní číslo: **S15N0005K**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství a management**
Název tématu: **Technicko-ekonomické zhodnocení výroby lisovacího nástroje pro stropní panely do automobilů**
Zadávací katedra: **Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Metody a analýzy pro hodnocení výroby vybraného produktu
2. Charakteristika vybraného produktu a popis jeho výroby
3. Volba kritérií pro hodnocení
4. Zhodnocení

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne: 2. 6.2017

.....

podpis autora

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce Doc. Ing. Janě Kleinové, CSc. za odborné vedení, čas, který mi věnovala a poskytnuté rady při tvorbě této práce. Touto cestou bych ráda poděkovala také svému konzultantovi Ing. Petru Křenkovi ze společnosti SWA, s.r.o. za vstřícnost při poskytování požadovaných rad a informací vedoucí k úspěšnému zpracování této práce.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Langová	Jméno Alena		
STUDIJNÍ OBOR	2301T007 „Průmyslové inženýrství a management“			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Kleinová, CSc	Jméno Jana		
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KPV			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Technicko-ekonomické zhodnocení výroby lisovacího nástroje pro stropní panely do automobilů			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2017
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	60	TEXTOVÁ ČÁST	56	GRAFICKÁ ČÁST	4
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<p>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Diplomová práce se zabývá technicko-ekonomickým hodnocením. Hlavním kritériem pro hodnocení jsou náklady. Hodnocen je použitý technologický postup a jeho vliv na výši nákladů a používaný způsob kalkulace ve společnosti. Výsledkem práce je návrh nového způsobu kalkulace při zohlednění plánovaného technologického postupu.</p>
<p>KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p>Technicko-ekonomické hodnocení, výroba, projekt, technologie, náklady, kalkulace, příspěvek na úhradu fixních nákladů</p>

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Langová	Name Alena	
FIELD OF STUDY	2301T007 „Industrial Engineering and Management“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Kleinová, CSc	Name Jana	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Technical and economic evaluation of forming tool production for headliners		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2017
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	60	TEXT PART	56	GRAPHICAL PART	4
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The diploma thesis deals with technical and economic evaluation. The main criterion for the evaluation is cost. The technological process and its influence on the cost and also the method of calculation used in the company are evaluated. The result of the thesis is to propose a new method of calculation taking into account of the planned technological process.
KEY WORDS	Technical and economic evaluation, production, project, technology, costs, calculation, contribution margin

Obsah

Úvod	12
1 Výroba v průmyslových podnicích	13
1.1 Pojem výrobní proces	14
1.2 Technickohospodářské normy	15
1.3 Příprava výroby	15
1.4 Plánování výroby	16
1.5 Řízení výroby	17
2 Řízení projektu	17
2.1 Hlavní parametry projektu	18
2.2 Životní fáze projektu	18
2.3 Úspěšný projekt	19
3 Technicko-ekonomické hodnocení výroby	19
3.1 Hodnocení technickoorganizační úrovně výroby	20
3.2 Tvorba ceny a řízení nákladů v zakázkové výrobě	20
3.2.1 Interpretace a tvorba ceny	20
3.2.2 Funkce nákladů při tvorbě ceny	21
3.2.3 Řízení nákladů	21
3.2.4 Nákladové kalkulace	22
3.2.5 Kalkulace na bázi úplných nákladů	22
3.2.6 Kalkulace na bázi neúplných nákladů	23
3.3 Hodnocení výrobních variant	25
3.4 Analýzy a metody pro hodnocení výrobních variant	27
4 Představení společnosti	28
4.1 Portfolio produktů	29
4.2 Technické vybavení	31
5 Charakteristika výroby	32
6 Charakteristika vybraného nástroje	32
6.1.1 Specifikace od zákazníka	32
6.1.2 Technologický postup výroby nástroje	34
7 Technicko-ekonomické zhodnocení výroby lisovacího nástroje	38

7.1	Volba kritérií pro hodnocení.....	38
7.2	Srovnání plánovaných a skutečných nákladů.....	38
7.3	Hodnocení použitých technologií při výrobě vybraného lisovacího nástroje.....	39
7.3.1	Stříhací jednotky.....	40
7.3.2	Vedení.....	40
7.3.3	Přidržovací rám.....	42
7.3.4	Lidský faktor.....	42
7.3.5	Shrnutí technologického řešení.....	43
7.4	Hodnocení současné metody výpočtu nákladů.....	44
7.4.1	Stávající kalkulační vzorec.....	45
7.4.2	Návrh nového kalkulačního vzorce.....	50
7.4.3	Shrnutí analýzy výpočtu nákladů.....	54
8	Celkové shrnutí technicko-ekonomického zhodnocení.....	54
9	Závěr.....	56
	Evidenční list.....	60

Seznam obrázků

Obr. 1-1 - Proces výroby[1]	13
Obr. 2-1 - Trojimperativ [5]	18
Obr. 4-1: SWA, s.r.o. [13]	29
Obr. 4-3: Vysekávací nástroj [14]	30
Obr. 4-2: Lisovací nástroj[14]	30
Obr. 4-4: Kompletní zařízení [14]	31
Obr. 6-1: Pohledová strana dílu [15]	33
Obr. 6-2: Výsledný produkt [15]	33
Obr. 6-3: Stretching System [15]	34
Obr. 6-4: Stretching System - Elementy vedení [15]	34
Obr. 6-5 : Spodní díl nástroje [17]	35
Obr. 6-6: Horní díl nástroje [17]	35
Obr. 7-1: Stříhací jednotky[17]	40
Obr. 7-2: Vedení na hodnoceném nástroji [21]	41
Obr. 7-3: Standardní vedení na jiném nástroji [22]	41
Obr. 7-4: Přidržovací rám [21]	42
Obr. 7-5: Kalkulace výrobních nákladů a ceny [19]	47
Obr. 7-6: Kalkulace - přehled VP [19]	50

Seznam tabulek

Tab. 6-1: Technologický postup výroby lisovacího nástroje [18], [Zdroj: autor].....	37
Tab. 7-1: Přehled Plán - Skutečnost projektu [19], [Zdroj: autor]	39
Tab. 7-2: Přehled Plán - Přepočtená skutečnost, [Zdroj: autor]	43
Tab. 7-3: Současný kalkulační vzorec, [Zdroj: autor].....	46
Tab. 7-4: Současná kalkulace prodejní ceny, [Zdroj: autor]	49
Tab. 7-5: Nový kalkulační vzorec, [Zdroj: autor]	51
Tab. 7-6: Přepočtená kalkulace dle navržené metodiky, [Zdroj: autor].....	53

Seznam zkratk

PDM	Product Data Management
CNC	Computer Numeric Control
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
ERP	Enterprise Resource Planning
SAP	Systems – Applications - Products
HK	Herstellkosten
VP	Verkaufpreis

Úvod

Výrobní společnosti se v dnešní době potýkají s velice tvrdým konkurenčním bojem. Zejména automobilový průmysl prochází obdobím, kdy je na trhu stále více konkurentů, což tlačí ceny směrem dolů. Netýká se to pouze automobilek, ale je velice ovlivněn celý dodavatelský řetězec v tomto odvětví. Tomuto trendu se musí společnosti proti své vůli podřídit, a proto hledají co největší úspory ve svých nákladech, aby mohly snižovat cenu podle požadavků trhu. Aby bylo možné co nejefektivněji řídit náklady a snažit se o jejich minimalizaci, je třeba mít procesy dokonale nastavené a přesně je dodržovat. To bývá ve většině případů poměrně komplikované. Zejména pokud je řeč o kalkulaci nákladů a ceny v zakázkové výrobě, kdy se musí cena předložit zákazníkovi sestavená pouze z odhadů nákladů na základě předchozích zkušeností s podobnými zakázkami. Stanovení ceny a přesné vyjádření nákladů je tedy poměrně složité a proto je velice důležité proces kalkulování správně nastavit a následně dodržovat, aby vznikaly co nejmenší odchylky plánovaných nákladů oproti nákladům skutečným.

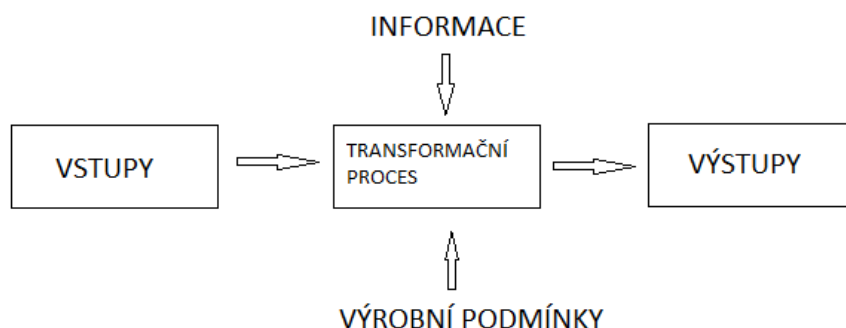
Díky těmto faktorům jsou společnosti vedené k provádění tzv. technicko-ekonomického hodnocení, které na základě analýzy technických spolu s ekonomickými parametry odhaluje nedostatky v hospodaření společnosti. Hodnotí se společnost jako celek, ale i jednotlivé výrobky. Před samotným hodnocením se stanovují kritéria pro hodnocení a určí se metoda, která nejlépe hodnocení vyhovuje. Nejčastěji se jako kritérium hodnocení určují náklady a používá se metoda srovnávání.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. První teoretická část nejprve pojednává o tom, co vše se skrývá pod pojmem výroba a výrobní proces. Následující kapitola přibližuje projektové řízení, neboť práce se týká kusové výroby, kde výroba každého produktu je řízená projektově. Jako poslední je v teoretické části přiblíženo samotné technicko-ekonomické hodnocení výroby, které je přestupním můstkem do druhé hlavní části práce, a tou je část praktická. V úvodu praktické části práce je seznámení s vybranou společností a jejími produkty a technickým vybavením. V dalších dvou kapitolách je nastíněna charakteristika výroby jako takové ve společnosti a charakteristika vybraného lisovacího nástroje. Jako poslední a stěžejní je kapitola, která je věnována samotnému technicko-ekonomickému zhodnocení výroby vybraného lisovacího nástroje.

1 Výroba v průmyslových podnicích

Výroba je hlavní činností každého průmyslového podniku. Sice ji lze označit jako hlavní, ale aby byl její proces efektivní, je třeba, aby ji podporovali i další vedlejší činnosti jako je její vývoj a výzkum, nákup, odbyt a další. Výroba je oblast, kde se plní jednotlivé úkoly dané výrobním programem. Je to právě odběratel, kdo diktuje úkoly pro podnik, který jeho přání realizuje, má-li k dispozici vše, co je nutné pro vývoj a výrobu. Jsou na mysli hlavně dostupné kapacity a jednotlivé vstupy. Kromě množství vstupů je důležitá i jejich kvalita.

Výrobu, na obr. 1-1, lze charakterizovat jako proces transformace vstupů na výstupy, které přinášejí zákazníkovi nějakou hodnotu. Výstupem je myšlený výsledný produkt nebo služba, která uspokojuje zákazníka při splnění určitých požadavků. Vstup jsou tzv. výrobní faktory, kterými je práce, přírodní zdroje a kapitál. Transformační proces obsahuje jednotlivé výrobní procesy, ke kterým dochází v kombinaci s jednotlivými výrobními faktory.[1]



Obr. 1-1 - Proces výroby[1]

Výrobu klasifikujeme dle jejího charakteru a typu. Charakter je dán **výrobním programem**, druhem použitého **technologického procesu**, množstvím a počtem druhů vyráběných výrobků a opakovaností výroby.

Kusová výroba

- každý kus je originál, vyrábí se samostatně bez závislosti na ostatních výrobcích
- opakování výroby není běžné, ale možné
- výroba na zakázku dle přesných požadavků zákazníka
- typická pro velké zakázky, investice
- vysoké nároky na kvalifikaci a flexibilitu pracovníků
- výrobní program závisí na rozsahu nabídky

Hromadná výroba

- typičtí představitelé Baťa a Ford
- výroba vysokého množství jednoho výrobku
- relativně vysoký odbyt
- vysoká míra opakovatelnosti
- stálý výrobní program, stejná technologie
- vysoká specializace pracovníků, ale nízké nároky na kvalifikaci

Sériová výroba

- výroba více druhů výrobků za sebou, každý v určitém množství

- standardizované výrobní postupy
- dle objemu výroby se rozlišuje malo-, středně- a velkosériová výroba
- vyrábí se v dávkách
- zakázková výroba nebo výroba na sklad
- typické výrobní linky

Podnik je propojen s trhem odbytovým, tedy se zákazníky, a trhem nákupním, tedy s dodavateli. Oba trhy ovlivňují činnost podniku. Dodavatelský trh musí zajistit kvalitní zásobování, to ovlivňuje výrobu, dodržování termínů a kvalitu výsledných výrobků. To zase ovlivňuje chování zákazníků na odběratelském trhu. Pokud bude podnik schopen plnit požadavky zákazníků, bude získávat zakázky.[1]

Průběh výroby lze definovat několika fázemi:

- příprava výroby
- předzhotovující fáze (nákup materiálu a polotovarů - odlitků, svařenců a podobně)
- zhotovující fáze (výroba součástí)
- dohotovující fáze (montáž)

Výrobní program je souhrn všech výrobků, který je podnik schopen potencionálně vyrobit.[2]

1.1 Pojem výrobní proces

Výrobní proces se skládá ze dvou složek - technologického procesu a pracovního procesu.

Pracovní proces je základem výroby, jelikož jsou to ty činnosti, na kterých se podílí člověk.[1] Pracovní proces se skládá z pracovních operací, což je souvislá nepřerušovaná práce, kterou vykoná pracovník na daném pracovišti, na konkrétním pracovním předmětu. Pracovní operace se dále člení na pracovní úkony, což je ukončená dílčí pracovní činnost, a pracovní pohyby.[2]

Při **technologickém procesu** dochází ke kvalitativní nebo kvantitativní přeměně výrobního předmětu. Záleží při tom na využívání přírodních procesů (fyzikálních, chemických či biologických) a z toho pak vyplývá použití výrobních strojů, nástrojů a aparatur.

Pro analýzu a hodnocení je pak vhodné procesy rozdělit na činnosti technologické povahy a netechnologické povahy. Činnosti technologické povahy vedou bezprostředně k přeměně materiálů a surovin v polotovar či výrobek. Tyto činnosti tvoří užitnou hodnotu. Činnosti netechnologické povahy podporují činnosti technologické povahy a netvoří užitnou hodnotu. Řadíme mezi ně logistické (materiálový tok) a ostatní.

Výrobní proces je charakterizován z časového hlediska dobou průběhu výrobku výrobním procesem, časovým rozsahem práce lidí a využití strojů a zařízení z časového hlediska.

Průběžná doba výroby výrobku je dána okamžikem zadání požadavku na výrobu určitého výrobku až do jeho úplného dokončení. Zahrnuje v sobě etapu předvýrobní (rozhodování, technická příprava výroby) a výrobní. V opakovaných výrobach je výhodou to, že průběžnou dobu výroby výrobku zkracuje předvýrobní etapa. Výrobní etapu značně ovlivňuje uspořádání výrobního procesu, které může být ovlivněno výrobním postupem výrobku. **Výrobní postup** je předepsaný sled všech prací vedoucí ke zhotovení výrobku. Zahrnuje i nevýrobní činnosti. Při výběru optimálního výrobního postupu se tedy musí zvážit typ výroby (kusová, sériová, apod.), organizační typ (uspořádání pracovišť) a technické vybavení (stroje, zařízení). [1]

1.2 Technickohospodářské normy

Norma je konvence týkající se nějakého předmětu nebo činnosti, které mohou mít různé varianty, přičemž společensky je přijatelná pouze jedna, varianta normou určena. Norma musí být v každém případě měřitelná nebo porovnatelná s vytvořeným vzorem (etanolem). [3]

Technickohospodářské normy určují nezbytně nutné množství spotřeby výrobních faktorů na jednici výroku, tj. jeden výrobek. Normy si stanovuje podnik sám podle svých výrobních podmínek. Pro stanovení výrobních nákladů výrobku jsou nezbytné normy výkonové a spotřeby materiálu.

Normy spotřeby materiálu stanovují množství materiálu potřebné pro zhotovení výrobku. Výše normy je dáno dle druhu materiálu, jednicí výkonu a výrobními podmínkami. Normou udávaná spotřeba materiálu je vyjádřená účelně vynaložené užitečné spotřeby (čisté hmotnosti) a nezbytně vynaložené neužitečné spotřeby (odpad).[2]

Výkonové normy mohou být vyjádřené jako **normy času**, kdy vyjadřují množství času potřebného k provedení daného pracovního úkolu. Dále mohou být vyjádřené jako **normy množství**, které určují počet jednotek výkonu (tj. počet stejných pracovních úkolů), které je potřeba vyrobit za jednotku času anebo **normy pracnosti**, udávající množství času potřebného k vyrobení kompletního výrobku.[3]

Je třeba dělat pravidelnou analýzu norem, aby bylo vidět, jak se plní. Za tímto účelem se počítá **koeficient plnění norem**, který je dán poměrem normohodiny k odpracované hodině.

V průměru by měla být norma času plněna na 105%, aby podporovala motivaci k práci a zvyšovala tím produktivitu. Nad 125% plnění norem, je nutné provést revizi norem.[2]

1.3 Příprava výroby

Obecně lze definovat přípravu výroby jako všechny činnosti, které předchází samotnému procesu tvorby nových užitných hodnot. Zpravidla se jedná o důležitou náročnou tvůrčí i duševní práci. Činnosti řadící se do přípravy výroby jsou **vývoj nového produktu, technická a organizační příprava výroby**.

Výsledkem etapy vývoje nového produktu je konstrukční a technologická dokumentace, vytvořená dle dostupných technologických informací z průzkumu trhu a dalších aplikovaných výzkumech v oboru. Tyto dokumentace jsou vstupem do další etapy a tou je technická příprava výroby. Zde konstruktér a technolog doplní detailnější řešení v daném podniku pro konkrétního zákazníka. Upřesňuje se struktura výrobku daná kusovníkem (součást konstrukční dokumentace), což je základem pro úspěšnou výrobu nového výrobku. Výstupem technické přípravy výroby je tedy:

- **konstrukční dokumentace** - výrobní výkresy, montážní výkresy a schémata a kusovník (seznam všech součástí vyráběných i nakupovaných a montážních celků jako jsou podskupiny, skupiny a sestavy)
- **technologická dokumentace** - technologické postupky nebo návody na výrobu jednotlivých dílů a montáže vyšších celků podle předepsané konstrukční dokumentace, výkonové normy a materiálové normy

Poslední etapou je organizační příprava výroby, která zajišťuje prostorové uspořádání výroby, mezioperační manipulaci, organizaci práce, zajištění výroby materiálem a nakupovanými díly a další.

U přípravy výroby je důležitá zpětná vazba mezi pracovišti, především mezi konstrukcí a technologií. Teprve pak může fungovat trvalé zdokonalování přípravy výroby a tím i lepší úroveň výroby.[3]

1.4 Plánování výroby

Plánování výroby (neboli operativní plánování) je soustavná činnost prováděná ve výrobním podniku, jejímž cílem je připravit kvalitativní a kvantitativní obsah budoucí výroby. Výsledkem této činnosti je **plán výroby**, který je důležitým nástrojem pro její řízení. Plánování výroby je značně složité, proto je dobré si budoucí rozhodnutí namodelovat, aby byla jakási záruka úspěšné výroby.

Plán výroby se zpravidla dělá na určitý časový horizont, který se nazývá plánovací období. Plánovací činnost se provádí v několika konstantně dlouhých časových cyklech, které se nazývají aktualizací období. Lze to vyjádřit ve vztahu, kdy plánovací období se rovná několiknásobku délky aktualizací období. V podstatě v aktualizací období se zpřesňuje původní plán, dá se říci, že aktualizace stávající plánu ve výrobním podniku pravidelná, vždy po délce aktualizací období. Délka plánovacího období závisí na typu výroby, doba přípravy výroby a průběžná doba výroby výrobku a dodací lhůty materiálu a nakupovaných dílů.

Aby plán výroby plnil svou funkci, musí být dodrženo několik zásad:

- zásada postupného zpřesňování plánu (především u dlouhodobého plánování)
- zásada úplnosti plánu (nesmí chybět věcný obsah výroby, zajištěnost etapy přípravy výroby, zajištěnost výrobních činitelů a časová struktura výroby)
- zásada souladu formy plánu s formou řídicích aktů (jednoznačná formulace úkolů a odpovědností)
- zásada reálnosti plánu
- zásada souladu plánu se skutečností (plánovací subjekt musí mít zpětnou vazbu vypovídající o skutečném průběhu výroby, aby mohl korigovat stavy výrobních činitelů)[3]

Plán tedy odpovídá aktualizované bilanci kapacit pracovníků a strojů. Plánování výroby musí plnit dva komplexní úkoly a to je dodržení výrobního programu a druhý je ty úkoly dané výrobním programem si prosadit do výroby a současně podnítit pracovníky k jejich naplnění. U hromadné výroby operativní plánování nemá téměř význam, jsou to neměnné determinanty. Naopak u kusové, tam se vždy určují nové výrobní úkoly a přiřazují se produktivním jednotkám. U složité výroby zastává operativní plánování výroby důležitou činnost, jelikož dochází ke střídavému využití produktivních jednotek pro jednotlivé výrobky. Výrobní management rozhoduje o řešení jednotlivých úkolů a podílí se na aktualizaci plánu výroby. Východiskem pro rozhodování jsou především výrobně-ekonomické cíle:

- minimalizace nákladů (na přípravu produktivní jednotky, prostoje produktivní jednotky, na skladování, na případné nedodržení dodacích termínů)
- minimalizace průběžných dob
- maximalizace výrobních kapacit
- minimalizace odchylek v termínech předávání ve výrobě a dodržení dodacích lhůt

Nákladové a časové cíle spolu těsně souvisejí a jsou orientovány na ekonomický aspekt výroby.[4]

Plán výroby je propočít jednotlivých částí výrobků, tj. dílů sestav a podsestav, jak jsou vyráběné v rámci struktury výrobku. Základním podkladem pro tento výchozí propočít je kusovník. Je základním podkladem technické přípravy výroby a znázorňuje skladbu jednotlivých výrobků a jejich částí ze sestav, podsestav, dílů a případně i přímo vstupujícího materiálu. Kusovník se využívá napříč celého výrobního podniku. V konstrukci, nákupu, výrobě či odbytí.

Každý typ výroby má určenou obecnou metodiku plánování výroby, která bude záviset na konkrétních podmínkách. Podstatou operativního plánování výroby je plánování množství a plánování termínů a výsledkem je vytvoření výrobní zakázky.

Konečnou fází operativního plánování je určení pořadí jednotlivých výrobních zakázek. Můžou se použít různá prioritní pravidla jako například, že zakázka, která přišla jako první má nejvyšší prioritu nebo třeba hodnotové pravidlo priority - čím vyšší hodnota zakázky, tím vyšší priorita. V zásadě je ale základním kritériem nalezení správného pořadí dosažení minimální průběžné doby všech plánovaných výrobků a maximální využití kapacity zařízení.[4]

1.5 Řízení výroby

Řízení výroby je soustavné rozhodování o činitelích výroby tak, aby se dosáhlo co nejlepších výrobních výsledků. Vedoucí výroby je ten, kdo řídí výrobu, zadává dílčí výrobní úkoly pracovníkům na příslušných technologických pracovištích s danými termíny zahájení a ukončení příslušných dílčích výrobních úkolů s důrazem na kvalitu, využití výrobních kapacit a co nejnižší náklady. Při řízení výroby by se mělo dbát na zpětnou vazbu. Musí dbát na věcný obsah výroby v souladu s objednávkou od zákazníka, připravenost výroby dle technické dokumentace, zajišťování výroby výrobními činiteli (pracovníci, stroje, materiál, apod.) a soulad časového průběhu výroby s plánem, aby byly dodrženy slíbené termíny dle smlouvy. Řídící subjekt vydává jednoznačně formulované úkoly, za které nesou pověření pracovníci odpovědnost. Pokud nebudou mít pracovníci odpovědnost, nebudou mít snahu udělat úkol pořádně.

U jednoduchých výrob s malým rozsahem se používá **přímé řízení výroby**, kde není nutný podrobný plán výroby. Rozhodnutí se vykonávají v reálném čase. Naopak **dispečerské řízení** výroby funguje na základě operativního plánu výroby, kdy se zadávají dílčí výrobní úkoly. Dispečeri pak porovnávají skutečnost s plánem a řídí odstraňování odchylek od plánu.

Všeobecně lze konstatovat, že složitost řízení výroby je závislá na typu výroby. U hromadné a velkosériové výroby je plánová méně složitě, naopak nejnáročnější je u kusové výroby. Kusová výroba, označována ve většině případů jako zakázková, je řízená projektově. Dá se říct, že každá nově přidělená zakázka odpovídá jednomu projektu.[3]

2 Řízení projektu

Pokud je řeč o složitém jednorázovém úkolu, který je do značné míry komplikovaný, nese s sebou spoustu změn a není opakovatelný, jedná se o projekt. Jednoduše řečeno projekt je proces změny z výchozího na konečný stav. S projektem je vždy spojováno nějaké riziko a nejistota a to je odlišuje od běžných zašlých firemních činností. Projekt musí být vždy jedinečný, mít jasně stanovený cíl, omezené zdroje a být časově vymezený.

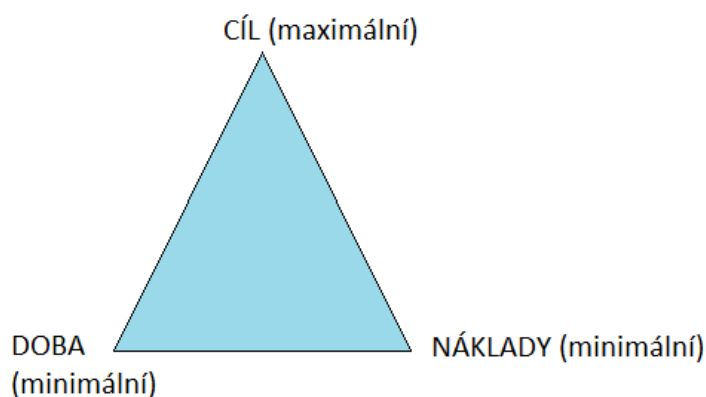
Pro úspěšné splnění projektu je nutné jej předem plánovat a po celou dobu řídit. Proto jsou vždy každému projektu přidělováni projektoví manažeři, odpovědní za realizaci daného projektu. Samozřejmě projektový manažer má na starost svůj projektový tým, který mu pod jeho vedením pomáhá projekt realizovat. [5]

2.1 Hlavní parametry projektu

Hlavními parametry, který pomáhají při rozhodování o průběhu projektu, tak, aby přinášel požadovanou hodnotu, jsou:

- cíl - maximální naplnění
- doba - co nejkratší
- náklady - co nejnižší

Všechny tyto tři parametry jsou navzájem úzce propojeny jak je vidět na obrázku 2-1. Pokud se jeden parametr změní, druhý musí zůstat nezměněn a za to třetí parametr se musí adekvátně změnit. Většinou se musí dojít k nějakému rozumnému kompromisu, abychom našli tu nejvýhodnější cestu.



Obr. 2-1 - Trojimperativ [5]

Nejdůležitější je mít správně nastavené cíle, abychom směřovali tím správným směrem. Pro jejich stanovení se nejčastěji používá metoda SMART. Podle ní se nastavují cíle tak, aby byly:

S - Specifické

M - Měřitelné

A - Dosažitelné

R - Reálné

T - Časově ohraničené

Do každého projektu vstupuje několik účastníků. Kromě projektového manažera a jeho týmu má k projektu vazbu samozřejmě zákazník popřípadě investor a také vedení společnosti.[5]

2.2 Životní fáze projektu

Projekt je dynamický proces, který se neustále vyvíjí, z hlediska času rozeznáváme tři základní fáze projektu.

- předprojektová fáze - analýzy, studie proveditelnosti (představa o projektu, výstupy, apod.)
- projektová fáze - plánování a řízení
- poprojektová fáze - ukončení, vyhodnocení projektu

V průběhu projektu je nezbytné sledovat strukturu, náklady, termíny, kvalitu a brát v potaz přichodící rizika. K tomu slouží určité metody a analýzy jako například nákladová, zdrojová nebo časová analýza. [5]

2.3 Úspěšný projekt

Projekt můžeme označit za úspěšný, pokud splnil určené cíle, rozsah, termín a náklady. I pokud se stane, že některý z předchozích požadavků nebude splněn, i pak se dá říct, že byl projekt úspěšný, pokud bude spokojený zákazník. V dnešní době se dá spokojenost zákazníka také měřit například dotazníkem spokojenosti zákazníků, který si společnost nechává po ukončení projektu vyplnit. Pak můžou hodnotit zákaznickou spokojenost na projektech. Pro úspěšnost projektu je hlavní, aby naplnil hlavní účel. Může se stát, že se překročí náklady, nebo se dodá s určitým zpožděním, hlavní je, aby byl splněn hlavní cíl daného projektu.[5]

3 Technicko-ekonomické hodnocení výroby

Každý nový produkt musí mít jasně definované technické a ekonomické parametry pro přípravu jeho výroby. Musí být dosaženo hlavního ekonomického cíle, kterým je ziskovost. Každý nový produkt nebo skupina výrobků přináší podniku ziskovost nejvyšší.

"Efektivnost tvorby nového výrobku spočívá v navržení ekonomicky nejvýhodnějšího technického řešení, které naplňuje funkce požadované zákazníkem na požadované technické úrovni" [9, s. 78] Aby se docílilo požadované efektivnosti, je třeba hodnotit a analyzovat kromě výroby také předvýrobní činnosti.

Proces má několik etap. Nejprve se stanoví základní technické a ekonomické parametry výrobku a koncepce jeho konstrukce. Bere se zde v úvahu trend technického rozvoje v dané oblasti a informace o požadavcích zákazníků na trhu daného výrobku, které produkuje konkurence. Dalším krokem je odvození požadovaných provozních podmínek od zákazníka, které se provádí technickoekonomickým rozbohem. Výrobek je podroben porovnání s obdobnými výrobky, kdy se porovnává efektivita při jejich provozu. Jsou například náklady na provoz, výrobní množství, kvalifikace obsluhy, a podobě. To všechno musí zákazníka přesvědčit jakožto budoucího uživatele výrobku. Následující etapa přináší rozhodnutí o té nejlepší variantě konstrukčního řešení. Výsledkem je nalezení takového řešení, kdy bude splněn požadavek technických parametrů ale i požadavek co nejvyšší hospodárnosti při výrobě i následného provozu u zákazníka. Kvalita konstrukčního řešení značně ovlivňuje konkurenceschopnost výrobku na trhu. Hodnotíme ji z pohledu technologičnosti, ergonomičnosti a ekonomičnosti.

Díky technickoekonomickému hodnocení se posuzuje kvalita řešení jednotlivých variant a výběr té optimální. Při technickém hodnocení vycházíme z vlastností a funkcí, které by měl výrobek plnit. Tyto metriky se musí dát nějak změřit. Buďto se dají ukazatele měřit přesně (např. výkon stroje) nebo alternativně tak, že se jednotlivým vlastnostem přidělují body a váhy. Naopak ekonomické hodnocení nám přináší přesné vyčíslení předpokládaných nákladů jednotlivých variant. Způsob výroby ovlivňuje výši výrobních nákladů, tudíž je nutná úzká spolupráce s technologií. Výrobní náklady jsou nekomplexnější ukazatel hospodárnosti

výroby. Aby se docílilo výběru optimální varianty je nutné hodnocení technické i ekonomické propojit. [1]

3.1 Hodnocení technickoorganizační úrovně výroby

Každý podnik musí mít systém konkrétních ukazatelů pro potřeby hodnocení efektivnosti výroby. Ukazatele musí být vybírány dle následujících zásad:

- použitelnost dat ve výpočtech, možné úpravy dat apod.
- způsobilost dat pro potřebnou analýzu zkoumané oblasti
- účelnost ukazatelů - pro co bude použit (analýzu, hodnocení,...)
- náklad versus užitek - zhodnocení pracnosti získávání a zpracování potřebných dat ve vztahu k dosažení zisku

Základním kritériem výroby je její hospodárnost, což znamená dosažení co nejnižších nákladů při výrobě daného výrobku se zachováním požadovaných technických parametrů a kvality výrobků. Při hodnocení je nutné brát v potaz, o jaký **typ výroby** se jedná (kusová, sériová, apod.), **organizace výroby**, **technické vybavení** a **použitá technologie**.

Když výrobu uvažujeme jako proces přeměny zdrojů na nějaké výstupy, které přinášejí hodnotu, můžeme měřit například následující ukazatele:

- produktivitu na pracovníka
- produktivitu stroje
- produktivitu kapitálu
- výtěžnost vstupů
- plnění norem výkonů u strojů a pracovníků
- indexy způsobilosti strojů a procesu
- podíl prostojů na disponibilní kapacitě strojů
- hodnotu rozpracované výroby
- počet dní setrvání zásob ve výrobě
- strukturu průběžné doby procesu
- pružnost reakce na změny ve výrobě
- a další[6]

3.2 Tvorba ceny a řízení nákladů v zakázkové výrobě

3.2.1 Interpretace a tvorba ceny

Cena, jak jí interpretuje trh, je vyjádření poměru mezi kvalitou a hodnotou. Respektive zákazníci jsou ochotni platit za kvalitu zboží a služeb. Cenu lze také charakterizovat jako peněžní vyjádření hodnoty vlastností a užitku výrobku či služby v porovnání s jinými výrobky a službami. Cena je jednou ze čtyř komponentů marketingového mixu, proto by se o cenovou tvorbu mělo v rámci strategie neustále pečovat. Co cenu hodně ovlivňuje, je značka. Jakmile jednou získá výrobek důvěru zákazníků, je známý, prodeje budou rychle růst, zapracuje se na cíleném marketingu, pak cena rychle roste.

Při určování ceny pouze ze strany nákladové, se nebere v potaz dění na trhu. Zaměření je čistě jen na pokrytí nákladů vynaložených na výrobu a vše s ní spojené a zajištění návratnosti investic. Většinou ceny tvořené na bázi nákladové se tvoří u výrobků na trzích, které nejsou příliš pružné. Bohužel je s touto cenovou tvorbou spojené poměrně velké riziko, že nákladová cena včetně přírážky může být v dané tržní situaci příliš vysoká nebo nízká. Při vysoké ceně

nebude dosaženo vysokého objemu prodeje a při nízké ceně nezíská společnost takových příjmů, jaké by mohla získat. Ani v jednom případě nebude maximalizován potenciál ziskovosti, protože se společnosti nepodařilo rozpoznat reakci na cenu, vyjádřenou objemem poptávky.

Tvorba ceny vychází z volného působení nákladů a tržních reakcí. Cena má odrážet hodnotu výrobku s ohledem na působení nabídky a poptávky. [7]

Cenovou tvorbu významně ovlivňuje povaha, struktura, obecné a legislativní podmínky odvětví, ve kterém společnost působí. Čím konkurence schopnější odvětví je, tím lepší je rozhodování o ceně. Také obecné ekonomické podmínky přinášejí řadu výhod a nevýhod. Těžko se odolává pokušení zvýšení ceny, když je společnost v období prosperity, v zákazníkovi má důvěru a prodeje rostou. Stejně nelehké je, ale také snižování cen v období recese. Obojí oslabuje postavení společnosti na trhu. [7]

3.2.2 Funkce nákladů při tvorbě ceny

Při tvorbě ceny je důležité sledovat náklady. Mají vliv na tvorbu ceny a tím pádem i ziskovost, tyto změny vyvolávají dva faktory. Prvním je globalizace konkurence a tím druhým je změna základních rysů hospodářské soutěže na každém trhu díky neustálému přílivu nových možností stlačování nákladů na jejich minimum.

Na náklady při tvorbě cen je pohlíženo ze dvou pohledů. Prvním je jejich členění a druhým je to, jaké náklady mají největší účinek na zákazníky. Ti, kdo rozhodují o cenách, musejí mít přehled o různých typech nákladů a jejich dynamice. Musejí ale také rozumět tomu, jak zákazníci oceňují efekty vynaložených nákladů ve vztahu k celkové hodnotě výrobku. Při členění nákladů je důležitý jejich charakter. Rozlišujeme, zda se jedná o náklady fixní nebo variabilní.

Rozdělení nákladů na fixní a variabilní je klíčové. **Fixní náklady** jsou takové, které se za určité období s množstvím produkce nemění. Patří mezi ně nájemné, odpisy budov, strojů, zařízení, energie a další režie. **Variabilní náklady** se považují za jednotkové, neboť se počítají na každou vyrobenou jednotku. Zahrnují například náklady na materiál nebo náklady na výstupní kontrolu jednotlivých výrobků. Při nulové produkci by byly vykazovány nulové variabilní náklady, kdežto fixní by zůstaly. [7]

3.2.3 Řízení nákladů

Při rychlém růstu konkurence v určitých odvětvích nastává situace, kdy má podnik velice omezené možnosti, jak nastavit cenu dle svých možností a nákladů. Pak velmi často bývá přijímaná cena daná trhem. V takové situaci nezbyvá nic jiného než snížit náklady, aby bylo dosaženo vyšší míry zisku. Pozor ale na to, že snižování nákladů vede ke snížení hodnoty a kvality výrobků. Snižování nákladů musí vždy probíhat s přihlédnutím na dopady, které toto snížení přinese. Podnikové náklady jsou vždy spojeny s podnikovými výkony. To znamená, že každý náklad je účelově i hodnotově svázán s hodnotově vyjádřeným prospěchem, kterým je prodaný výkon. Důležité je, aby snižováním nákladů nebylo pouhé "osekávání" nákladů tak, že se propustí "nadbyteční" lidé, koupí levnější pracovní pomůcky, seškrtáním nákladů na telefon a podobně. Lepší je vymyslet jinou cestu, jak být efektivnější a ziskovější než snižováním nákladů. To přichází v úvahu jako úplně ta nejposlednější možná varianta, aby se zachovala kvalita výrobků. Pokud k tomu nakonec stejně dojde, pak se musí brát v potaz veškeré vazby na výkony a vyhodnotit je.

Je třeba si uvědomit, že také ne všechny výkony tvoří rovnoměrně stejný zisk. Některé výkony jsou vysoce ziskové, jiné mohou být dokonce ztrátové. Pokud je tedy nutné přistoupit k nákladovým úsporám, prvně je pozornost věnována výkonům méně rentabilním, než těm ostatním. Tímto způsobem je snižování nákladů efektivnější, než kdyby se provádělo plošně.

Pro optimalizaci nákladů je třeba znát jejich druhy. Rozlišujeme materiálové náklady, osobní náklady (náklady na pracovní sílu), odpisy a externí služby a ostatní náklady.[8]

3.2.4 Nákladové kalkulace

Kalkulace nákladů je v dnešní době vnímána jako nejčastěji používaný nástroj hodnotového řízení. Vedení společnosti potřebuje umět identifikovat všechny náklady, které jsou s výkonem podnikových aktivit spojeny.

Kalkulace je tedy určitý propočet nákladů, zisku, marže, ceny nebo jiné hodnotové veličiny na výrobek či službu. Také je považována za nástroj pro provedení výpočtu marže, zisku nebo velmi často i ceny. Při řešení problémů spojených s kalkulacemi, je třeba brát v potaz klasifikaci nákladů na přímé a nepřímé. Právě výskyt nepřímých nákladů a problémy s jejich alokací podnítili vznik jednotlivých kalkulačních metod. Kdyby všechny náklady byly přímé, kalkulování by bylo značně jednodušší, protože přímým přiřazením nákladů objektu by se získaly poměrně přesné informace o nákladech výkonu za libovolných podmínek. Právě přiřazování režijních nákladů proces kalkulování značně stěžuje. Existuje řada kalkulačních metod, které se dají použít, kdy její volba vždy závisí na charakteru podniku a způsobu využití v praxi. Nelze říci, že čím jednodušší metoda, tím je přesnější výpočet. Jen je třeba brát v potaz, že pokud je třeba využívat detailnější kalkulaci, zvýší se náklady na zajištění vstupních dat pro tento typ kalkulace. [8]

3.2.5 Kalkulace na bázi úplných nákladů

Při kalkulaci na bázi úplných nákladů se vychází z předpokladu, že náklady jsou vždy spojeny s výkony. Výkony jsou charakterizovány jako výstupy z průmyslové činnosti podniku. Samotné řízení nákladů je založeno na analýze a výpočtu nákladů ve vztahu k výkonům za určité období. Kalkulace na bázi úplných nákladů dává odpovědi na tři základní otázky: Jaké náklady vznikly? Kde vznikly? Na co náklady vznikly?

Řízení nákladů tedy probíhá třemi způsoby: řízení podle nákladových druhů, nákladových míst nebo nositelů nákladů. Řízení nákladů se také liší podle toho, jestli se pracuje ve vztahu ke kalkulační jednici nebo kalkulačnímu období. **Kalkulační jednicí** je myšlen určitý výkon, což je výrobek či služba vymezený měrnou jednotkou (kg, ks, a podobně). **Kalkulační období** je časové období, za které se stanovují náklady. U obou postupů je ale nutné určit, vlivem kterého nositele nákladů, které náklady vznikly.

Efektivnost výroby i souvisejících nevýrobních procesů se měří pomocí výše nákladů, které je třeba vynaložit k tomu, aby byly uspokojeny požadavky zákazníků. Obecně se dá systém kalkulace na bázi úplných nákladů charakterizovat takto:

- vyčíslí se jednotlivé složky nákladů a jejich úhrn na kalkulační jednici (výrobek, zakázku apod.) vymezený měrnou jednotkou
- vyčíslení ex ante (předběžná kalkulace)
- vyčíslení ex post (výsledná kalkulace)
- jednotlivé položky nákladů jsou dány tzv. kalkulačním vzorcem
- přímé náklady (položky kalkulačního vzorce) se získávají přímo z účetnictví či jiných dokladů na kalkulační jednici

- nepřímé náklady, společné pro více kalkulačních jednic, se musí přepočítat na kalkulační jednici vhodnými technikami kalkulace

Rozdělení na náklady přímé neboli jednicové a nepřímé neboli režijní je podle početně-technického způsobu přiřazování nákladů k výkonům.

Přímé náklady se přiřazují přímo ke kalkulační jednici. Nepřímé náklady jsou společné pro více kalkulačních jednic a na jednotlivé se musí rozpočítat.

Jednotlivé složky nákladů se počítají na kalkulační jednici v tzv. kalkulačních položkách. Ty obsahují jak náklady přímé tak i nepřímé. [1]

Při tvorbě kalkulace se pracuje s několika skupinami režijních nákladů, jež bývají nejčastěji rozděleny podle podnikových funkcí, které jsou typické pro funkčně řízené organizace. Jedná se o zásobování, odbyt, výrobu a správu. Pak se dělí režijní náklady na:

- zásobovací režii - zajištění nákupu, skladování materiálu, manipulaci s materiálem a podobně
- výrobní režii - doprovodné činnosti související s výrobou
- odbytovou režii - náklady spojené s odbytem
- správní režii - náklady související s podnikovou infrastrukturou a správními útvary[8]

Obecný vzorec:

přímý materiál

+ přímé mzdy

+ ostatní přímé náklady

+ výrobní režie

= vlastní náklady na výrobu

+ správní režie

= vlastní náklady výkonu

+ odbytová režie

= úplně vlastní náklady[1]

3.2.6 Kalkulace na bázi neúplných nákladů

U tohoto typu kalkulace se jedná o propočet nákladů, u nichž se nepřepočítávají všechny náklady jednotce výkonu. Náklady jsou klasifikovány dle hlediska jejich chování ve vztahu ke změnám objemu produkce v příslušném časovém období. Některé výrobní činitele lze považovat za neměnné a jiné za proměnné. To odráží výše nákladů vznikající při spotřebě právě těchto činitelů.

Při kalkulaci na bázi neúplných nákladů se oddělují variabilní a fixní náklady a k výpočtu se používají pouze variabilní. Fixní náklady nesouvisí přímo s nositelem nákladů, ale počítají k danému časovému období. Přesto je ale důležité jejich hodnotu vyjádřit z rozdílu mezi výnosy a variabilními náklady. Tento rozdíl se nazývá **příspěvek na úhradu fixních nákladů**.

Variabilní náklady jsou takové náklady, které se změnou objemu produkce nemění. S rostoucím objemem produkce rostou a naopak je to s poklesem produkce. Za variabilní náklady jsou považovány náklady jednicové a poměrná část nákladů režijních.

Fixní náklady jsou naopak náklady, které nejsou závislé za změně objemu produkce. Jejich neměnnost je ale relativní, protože se v čase mění a například při změnách kapacity či výrobního programu. Tvořeny jsou převážně část nákladů režijních.

Problém může nastat při rozdělování nákladů právě na variabilní a fixní složky. Je to ale důležité jak pro kalkulaci samotnou, tak i pro plánování a řízení nákladů.

Existuje několik typů kalkulací na bázi neúplných nákladů, nicméně nejčastěji se využívá právě jednostupňový přepočítání příspěvku na úhradu označovaný jako **direct costing**. V první části tedy dochází k přiřazení jednotlivých druhů nákladů k nákladům fixním a variabilním. Toto rozdělení nebývá jednoduché, jelikož kromě jednoznačných fixních a variabilních nákladů existují také semivariabilní náklady, které zahrnují jak fixní, tak i variabilní složku nákladů, jejichž výše musí být detailně analyzována.[1]

V praxi může nastat situace, kdy společnost nedokáže plně využívat své vlastní kapacity. Podnik tedy řeší problém nevyužitých výrobních kapacit, což při použití kalkulace na bázi úplných nákladů podražuje jednotkové náklady výkonů a tím pádem se snižuje zisk. Je třeba tedy přechodně snížit cenu, aby se povedlo kapacitu naplnit. Kalkulace variabilních nákladů stanoví úroveň, kam až je možné cenu ponížít. Krátkodobě lze cenu snížit až na úroveň variabilních nákladů, protože jakákoliv kladná hodnota příspěvku na úhradu přispívá k úhradě fixních nákladů a z krátkodobého pohledu je to výhodnější než nevyužitá kapacita. Samozřejmě to nelze praktikovat z dlouhodobého hlediska, protože daný výkon musí uhradit všechny své náklady a ještě také generovat zisk. Krátkodobě snižovat ceny je bohužel také nebezpečné v rámci dlouhodobých odběratelských vztahů. Po snížení ceny, pak nebudou odběratelé ochotni akceptovat opět cenu vyšší a budou vyvíjet tlak na uchování ceny nižší.

Kalkulace na bázi neúplných nákladů je využívána v tuzemsku více než 30% společnostmi. Tato metoda kalkulace je také velice populární u firem s německými vlastníky.

Tuto metodiku společnosti volí z důvodu stále zkracujících se dodacích cyklů i životních cyklů výrobků. Musí se poprat s výkyvy využití vlastních výrobních kapacit, jak již bylo zmíněno výše. Každá investice do nového vybavení podniků je spojena s vyššími fixními náklady. Je tedy vyvíjen stále větší tlak na maximální využívání kapacit a tím schopnost fixní náklady uhradit.

Řízení variabilních nákladů je založeno na stanovení jednotkových nákladů výkonu ve snaze o jejich minimalizaci a také snižování odchylek v rámci těchto nákladů. Z druhé stránky věci lze pomocí této metody kalkulace sledovat fixní náklady a analyzovat dopad míry využití výrobních kapacit na náklady firmy a to vede k jejich optimálnímu využívání. Metoda variabilních nákladů je velice efektivním nástrojem operativního řízení a bývá využita zejména pro krátkodobá manažerská rozhodnutí za stávajících výrobních kapacit.[8]

3.3 Hodnocení výrobních variant

Úkolem ekonomického hodnocení výrobních variant je posouzení jejich hospodárnosti a výběr varianty, která za daných podmínek výrobních a odbytových dosahuje nejnižších nákladů při zachování kvality a dodržení termínů. Náklady výroby také odrážejí vhodnost použité technologie.

Hlavními jsou:

- druh a složitost výrobku
- typ výroby
- organizační uspořádání výroby
- technická úroveň výroby
- užívané materiály
- využití kapacit strojů
- náročnost manipulačních operací
- a další[1]

Při hodnocení se můžou porovnávat jak technologie nové ke stávajícím nebo různé varianty nových technologií či stávajících technologií navzájem. Nemusí se vždy porovnávat úplně všechny položky nákladů, ale jen ty co se značně odlišují použitou technologií. Právě tyto se zjišťují orientačním rozbohem nákladů jednotlivých položek. Pokud se zvyšuje technickoorganizační úroveň výroby, zpravidla dochází ke snížení podílu lidské práce a naopak ke zvýšení podílu strojní práce a s ní spojených nákladů jako jsou odpisy, údržba, opotřebením, trvanlivost a dále. Běžně jsou tyto položky součástí **výrobní režie**, která se stanovuje pomocí procentuálně vyjádřené režijní přírážky.

Při použití kalkulací na bázi úplných nákladů, je výhodnější použít metodiku přírážkové kalkulace s použitím strojních hodinových sazeb než s procentní přírážkovou sazbou, která neodráží průběh nákladů k použitým technologiím. **Vlastní náklady výroby** s využitím strojních hodinových sazeb umožňují porovnávat jak technologicky odlišné varianty (např. lisování, obrábění), tak i variantní používání strojů při téže technologii neboť strojní hodinové sazby strojů se liší podle ročních strojních nákladů a stupně využití. Z toho vyplývá, že lze dosáhnout úspory nákladů bez využití investic tím, že se přesune výroba na stroje, které zajistí požadované technické parametry výrobku s nižší hodinovou sazbou. Snahou je co nejlepší kapacitní využití strojů a pokud se ukážou nějaké stroje málo využívané, pak je možný jejich odprodej. U speciálních strojů, využívaných zřídka je třeba zvážit, zda má smysl stroje držet v podniku nebo požadované práce zadat externě.

Rozhodnutí o zvolení té nejlepší varianty by ale neměl být jen na základě porovnání nákladů, ale musí být brány v potaz i další technické ukazatele.

Občas se může stát, že zavedení nové technologie nepřináší úsporu ve vlastních nákladech. Potom se musí prozkoumat všechny důvody jejího zavedení, které mohly být například vyšší jakost výrobků, zjednodušení výroby, snazší manipulace, nová koncepce výrobku a podobně. To se ukáže právě na těch dalších ukazatelích, než jsou vlastní náklady. Mohou to být i mimoekonomické důvody, které vedou ke změně technologie, jako například vztah k životnímu prostředí, legislativa, speciální požadavky zákazníků a podobně. Naplnění těchto důvodů může být mnohdy důležitější než pouhé snížení vlastních nákladů výroby při zavedení nové technologie. [1]

Pokud se nabízí více variant, mezi kterými je třeba vybrat tu nejlepší, přichází na řadu rozhodnutí a to často nebývá zrovna jednoduché. **Rozhodování** je jedna z nejdůležitějších manažerských funkcí, která de facto zavádí systém vyhodnocování a bodování jednotlivých variant, kdy na konci vyjde jedna jako vítězná.

Rozeznáváme několik fází, které definují rozhodovací proces:

- **Identifikace rozhodovacího problému** - analyzujeme neuspokojivý stav, kdy je nutné něco rozhodnout. Problém způsobuje několik příčin, ty musíme ohodnotit a začít řešit ty nejzávažnější.
- **Analýza a formulace problému** - přesná formulace toho, o čem se rozhoduje. Umět si odpovědět na otázky co, kde, kdo a v jakém rozsahu se má řešit. K tomuto účelu se používá tzv. kauzální analýza, kde se používají metody jako například kauzální řetězec, strom kauzálních vztahů nebo alternativy Paretova analýza, šestislovný graf, kognitivní mapy, atd.
- **Stanovení kritérií hodnocení** - definice kritérií a stanovení jejich vah. Každé kritérium musí být jasné a srozumitelné. Hodnotíme opravdu jen ta kritéria, která mají vliv na výsledné rozhodnutí.
- **Tvorba variant**
- **Určení důsledků jednotlivých variant** - budoucí důsledky variant vzhledem ke všem kritériím, například budoucí tržby, náklady potažmo budoucí ukazatele rentability
- **Hodnocení a výběr varianty** - nejprve se provede předvýběr a ze zbytku variant se udělá detailní hodnocení všech kritérií
- **Realizace zvolené varianty**
- **Kontrola výsledků** - odpověď na to, zda se nám podařilo vyřešit primární problém, pokud ne, pak za to může například špatný výběr kritérií a jejich vah nebo nebyl dostatek času a úsilí při hledání nejlepších variant. [9]

Aby se vybrala ta nejlepší varianta, musí se určit, podle jakých charakteristik se má hodnotit. Stanovují se tzv. **kritéria hodnocení**. Jsou to určitá hlediska, která slouží pro vyhodnocení celkové výhodnosti jednotlivých variant rozhodování. Stanovení kritérií je ty stěžejním bodem celého rozhodovacího procesu, předchází vlastní tvorbu variant. Při volbě kritérií se bere v potaz:

- cíle řešení problému, což je maximalizace nebo minimalizace hodnoty určitého kritéria (například minimalizace nákladů, maximalizace zisku a podobně)
- možné nepříznivé dopady a účinky variant
- odlišnosti a rozdíly variant rozhodování
- identifikace subjektu, jejichž cíle a zájmy mohou být řešením problému ovlivněny

Kritéria by měla splňovat určité požadavky:

- úplnost
- operacionalitu (jednoznačnost, srozumitelnost)
- neredundance (neopakovatelnost, nepřekrývatelnost)
- minimální rozsah (co nejmenší počet kritérií) [10]

Po stanovení kritérií se vypracuje analýza získaných dat a následné vyhodnocení variant a výběr té nejlepší.

3.4 Analýzy a metody pro hodnocení výrobních variant

Pro získání relevantních dat pro hodnocení výroby je se provádí nejprve vhodná **analýza dat**. Zjišťuje se rozptýlenost hodnot, zda se hodnota nachází v určitém intervalu hodnot, jaké je jeho rozpětí nebo jak jsou hodnoty rozptýlené kolem aritmetického průměru. Existuje však řada charakteristik variability. Následně jsou některé z nich uvedené:

- variační rozpětí - rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou znaku
- absolutní odchylka - jak se absolutně liší dvě hodnoty statistického znaku
- rozptyl - jak se hodnota znaku liší od průměrné hodnoty ve druhé mocnině
- směrodatná odchylka - odmocnina rozptylu
- a další. [11]

Pro účely srovnání dat ve výrobě je vhodná **metoda absolutních odchylek**, kdy je třeba vyčíslit odchylky mezi plánovanými a skutečně naměřenými hodnotami. Tuto odchylku pak detailně analyzovat. Je to velice cenný kontrolní mechanismus. Cílem analýzy je tedy zjistit podstatné odchylky plánu od skutečnosti, stanovit vhodná opatření a zvážit vedením společnosti, jak podpořit pozitivní odchylky a potlačit negativní. Po stanovení odchylek se provádí některá z metod rozhodování pro získání nejlepší varianty hodnocení.

V základu rozlišujeme rozhodování monokriteriální a vícekriteriální. Monokriteriální se využívá především u jednodušších, velmi dobře strukturovaných problémů. Nejčastěji u kritérií kvantitativního charakteru, kde jen stačí hodnoty seřadit vzestupně nebo sestupně a poté se vybere ta nejlepší. U vícekriteriálního rozhodování je to už složitější, neboť tam jsou kritéria kvantitativní i kvalitativní.

Jednou z úplně základních metod hodnocení je **metoda komparace** neboli srovnávání. Srovnávání je možno provádět ve dvou rovinách a to tak, že se stanoví, jak se objekt bude chovat v různém prostředí anebo jak se zachovají různé objekty ve stejných prostředích. Na základě takového srovnání je možné vyvodit závěry o vlastnostech objektů nebo procesů. Při komparaci dvou či více jevů lze využít ukazatele podílu, rozdílu nebo index.

Srovnání může být **statické** nebo **dynamické**. U statistického srovnávání jsou zjištěné hodnoty srovnávané se standardními hodnotami, hodnotami průřezovými nebo s plánovanými hodnotami. Naopak dynamické srovnávání je založeno na sledování vývoje procesu v čase a stanovení jeho trendu. Pro získání objektivních výsledků je nezbytné, aby časová řada obsahovala údaje zjišťované ve stejných časových intervalech.

Při této metodě se hodnotí zejména kvantitativní kritéria, která jednoznačně určují hodnotou zkoumaného ukazatele či trend jeho vývoje. Kvalitativní kritéria lze též použít, ale za předpokladu zajištění určité kvantifikovatelnosti informací získaných z rozboru nepřímo, například bodování. Je třeba dbát na to, aby hodnotící kritérium mělo shodný věcný obsah jako srovnávaný proces a celé to musí probíhat za stejných podmínek a ve stejném rozsahu, které odpovídají kritériu hodnocení.[1]

Další metody srovnávání jsou například:

- **Metoda pořadí** - sestavuje se pořadí kritérií dle preferencí jednotlivých variant. Nejvýznamnější kritérium má nejvíce bodů a nejméně významné bod jeden.
- **Bodovací metoda** - každému kritériu se přiřazuje určitý počet bodů, přičemž výběr škály bodovací stupnice (1-5 nebo 1-10) záleží na rozhodovateli. Platí, že čím významnější kritérium, tím má více bodů.

- **Alokace 100 bodů** - u této metody má rozhodovatel k dispozici 100 bodů, které rozdělí mezi jednotlivá kritéria podle jejich významnosti.

U vícekritériálního hodnocení se mohou jednotlivým kritériím stanovit váhy neboli koeficienty významnosti. Čím je kritérium významnější, tím bude hodnota koeficientu významnosti vyšší a naopak. Váhy by měli být normované, takže jejich součet musí být roven jedné. Pro stanovení vah se používají různé metody:

- **Metoda párového srovnávání** - zjišťují se preferenční vztahy kritérií, kritéria se zapisují ve stejném pořadí do sloupců i řádků tabulky a rozhodovatel určuje, které z každé dvojice kritérií je významnější. Pokud považuje řádkové kritérium za významnější než sloupcové, zapíše do daného políčka tabulky jedničku, v opačném případě nulu. Základem pro stanovení vah každého kritéria je počet jeho preferencí, který je stanoven jako součet jedniček v řádku daného kritéria a nul v jeho sloupci.
- **Saatyho metoda** - opět metoda kvantitativního párového srovnávání. [10]

Bodová metoda a alokace 100 bodů jsou řazeny mezi jednodušší metody, ovšem problematické může být vyjádření významnosti jednotlivých kritérií. Ostatní metody jsou pracnější, ale náročnost se snižuje tím, že se omezí srovnávání pouze na dvě kritéria. Vybírá se, které ze dvou kritérií je to významnější.

Také existuje několik metod, u kterých není stěžejní využívat váhy kritérií. Je to například **kompenzační metoda**. Tato metoda se značně odlišuje od výše uvedených metod vícekritériálního rozhodování. Není třeba znát váhy kritérií hodnocení a jejím výsledkem není preferenční uspořádání všech hodnocených variant, ale pouze stanovení varianty celkově nejvýhodnější. Do značné míry jsou nasimulovány myšlenkové pochody rozhodovatele, který se snaží postupně eliminovat méně vhodné varianty rozhodování. Eliminace variant je založena na tzv. praktické dominanci, která vychází z pojmu teoretické dominance. U teoretické dominance je varianta A lepší než varianta B tehdy, jestliže je alespoň podle jednoho kritéria lepší, a podle žádného kritéria horší. Podle praktické dominance je varianta A preferována za předpokladu, že počet kritérií, podle kterých je tato varianta lepší značně převyšuje počet kritérií, ve kterých je lepší varianta B. [9]

4 Představení společnosti

Společnost SWA, s.r.o. (obr. 4-1), založená v roce 1992, kdy začala působit v automobilovém průmyslu jako výrobce nástrojů především pro interiérové a akustické komponenty do automobilů. Nyní má společnost sídlo ve Stodu u Plzně. Své produkty dodává nejen v tuzemsku, ale po celém světě. První dodávka do Velké Británie byla realizována v roce 1996, do USA v roce 1998 nebo například do Jižní Afriky v roce 2013. Společnost od roku 2015 vlastní německá společnost Kiefel GmbH, která patří pod velkou obchodní skupinu Brückner Group. Nejvyšší management tvoří dva jednatelé spolu se dvěma prokuristy, následně liniovými manažery každého oddělení. Rozhodují zpravidla o zásadních strategických krocích, které vedou společnost kupředu. Současně zde pracuje více než 140 zaměstnanců.

Nástroje, které společnost vyrábí, podléhají i vlastnímu vývoji. SWA, s.r.o. má vlastní konstrukční kancelář ve které pracuje několik konstrukčních týmů vedených vysoce kvalifikovanými odborníky. V roce 2004 získala SWA, s.r.o. první certifikáty jakosti a environmentálního managementu EN ISO 9001 a EN ISO 14001.

Cílem společnosti je dosáhnout co nejvyššího stupně spolehlivosti a kvality produktů, který vede k maximální spokojenosti a loajalitě zákazníků.[12]



Obr. 4-1: SWA, s.r.o. [13]

4.1 Portfolio produktů

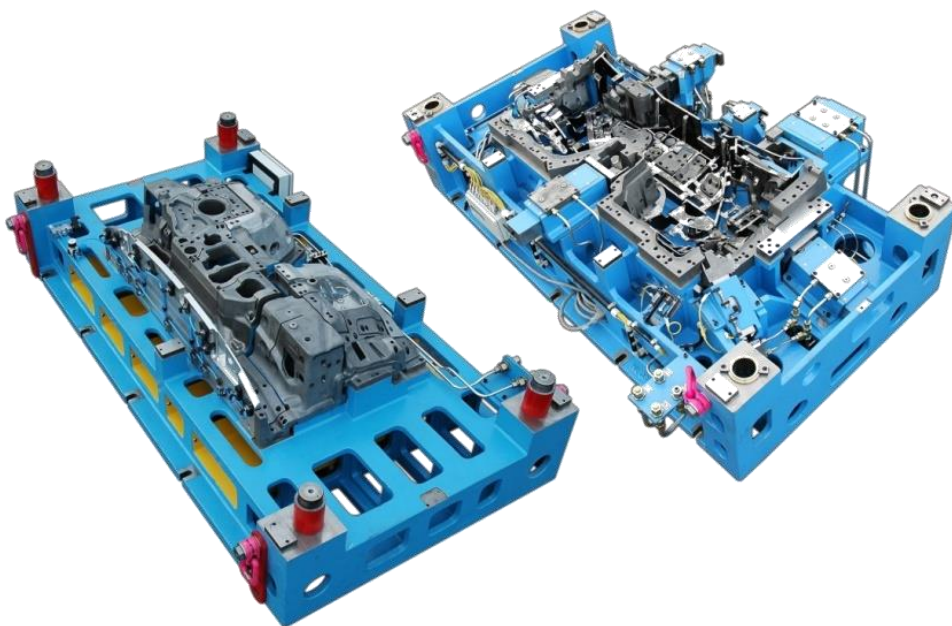
Hlavním vyvíjeným a vyráběným produktem jsou **nástroje**. Vyrábí se zde několik typů, přičemž každý kus je vždy originál, neboť se jedná o výhradně kusovou výrobu.

Prvním typem nástrojů jsou nástroje **lisovací**, skládající se z horního a dolního dílu. Tvar formy je dán tím, jaký díl do automobilů se jím bude lisovat. Můžou to být nástroje pro stropní panely, podběhy kol (viz. Obrázek 4-2), obložení zavazadlového prostoru a podobně. Do sekce lisovacích nástrojů se řadí nástroje vypěňovací, vakuové a kaširování. Pomocí vypěňovacích forem je možné vyrábět díly z PUR pěny. Vakuové nástroje se nejčastěji vyrábí v kombinaci s vypěňováním, ale mohou být i s vysekáváním nebo jen tvarováním. Ve vakuovém nástroji je fólie vtažena do formy vakuem, aby se „nezmuchlala“. U tzv. kaširovacího nástroje je komponenta po vylisování pokryta syntetickým ochranným filmem, aby měly vnější vrstvy lisovaného dílu dekorativní vzhled a byly odolné. [12]



Obr. 4-2: Lisovací nástroj[14]

Další skupinou jsou nástroje **stříhací** nebo také vysekávací, který je vidět na obrázku 4-3. Vysekávají obvodové kontury nebo otvory v dílech, které již byly vylisovány. Stříhají se díly jako například přístrojové desky, dveřní panely a další. [12]



Obr. 4-3: Vysekávací nástroj [14]

Dále kromě nástrojů společnost vyrábí i celá zařízení, do kterých se nástroje pak upínají. Zařízení může být buď jednoúčelové, které je vidět na obrázku 4-4, nebo se v zařízení dají různě měnit nástroje podle potřeby zákazníka, ty se nazývají víceúčelové. [12]



Obr. 4-4: Kompletní zařízení [14]

Každý produkt projde vývojem a zpracováním studií proveditelnosti. Výsledkem je optimální řešení, které splňuje všechny požadavky zákazníka. Zkoumají se výrobní postupy, aby se dal produkt reálně vyrobit, jak zajistit spolehlivost produktu v celé životnosti a náklady, které s výrobou souvisí.

Pro všechny zákazníky je k dispozici servisní tým, který zajišťuje kompletní podporu po celou životnost produktu. Týká se to uvedení do provozu, oprav, změn, údržby a podobně. [12]

4.2 Technické vybavení

SWA, s.r.o., se řadí mez tzv. high-tech firmy, jelikož používá nejnovější technologie na trhu, které společnosti umožňuje obstát v tvrdém konkurenčním boji.

Co se týče CNC strojů, frézuje se na nejnovějších pětiosých frézách s pracovním rozsahem až čtyři metry. Technologie měření je nezbytnou součástí výroby, proto společnost disponuje 3D měřicími stroji s pracovním rozsahem 3500x1800x1600 mm, které měří kompletní části. Všechny CNC frézy mají vlastní integrované měření.

Díky PDM systému správy dat SmarTeam je možný nepřetržitý přístup k datům od jejich vývoje až po kontrolu jakosti. Konstruktoři pracují s CAD programem Catia V5, který je nejrozšířenější v automobilovém a leteckém průmyslu na světě. Pro programování CNC strojů se používá CAM software Tebis.

SWA, s.r.o. má ve výrobě také několik hydraulických lisů se svírací silou až 400 tun. Používají se pro zkoušky a výrobu prototypů, ale hlavně pro konečné nastavení (doladění) nástrojů.

V roce 2017 je v plánu pořídit elektroerozivní drátovou řezačku a obráběcí centrum do pronajaté haly v Plzni.[12]

5 Charakteristika výroby

Výroba nástrojů ve společnosti SWA, s.r.o. je zakázková a je řízená pouze projektově. Jednoduše to znamená, že každý **nový nástroj** je považován za **nový projekt**. Průběh zakázky společností začíná poptávkou, která přijde od zákazníka do technického oddělení. Obchodně-technický manažer, kterému přísluší poptávka od konkrétního zákazníka, detailně prostuduje specifikaci a provede analýzu požadovaného nástroje z konstrukčního hlediska s konstruktérem, případně s mistrem výroby. Stanoví se tak předpokládaný počet hodin na konstrukci a výrobu. Tímto získá obchodník prvotní podklad pro zpracování kalkulace a následně nabídky. Zpracovanou a schválenou nabídku je třeba mít schválenou vedením, pak ji teprve pošle elektronicky zákazníkovi.

Pak následuje vyjednávání se zákazníkem především o ceně, ale také o platebních či dodacích podmínkách. Pokud se obě strany shodnou, zákazník přidělí společnosti SWA, s.r.o. zakázku, pošle objednávku a může se odstartovat projekt.

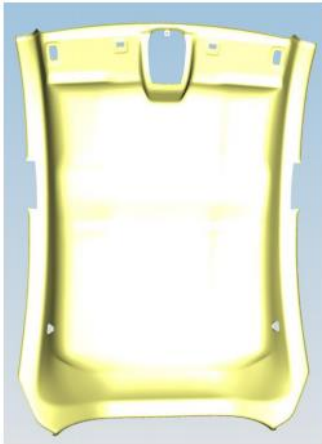
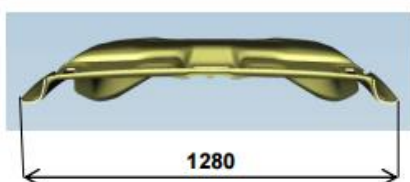
Prvně se tedy založí projekt, každá zakázka má vygenerované své číslo ze SAP ve formátu S00xxx, které identifikuje zakázku od začátku vývoje až po dodání zákazníkovi.

Výchozím bodem je startovací porada, které se účastní všechny vedoucí složky, které budou na projektu pracovat. Vede jí příslušný obchodník, který zakázku neboli projekt získal a předává se všemi náležitostmi pověřenému projektovému vedoucímu, vedoucímu konstrukčního týmu a seznamuje s ní i vedoucího výroby. Oddělení plánování přidělenou zakázku dle volných kapacit řádně rozplánuje a to z časového i nákladového hlediska, tak, aby bylo dodrženo požadovaného termínu zákazníkem. Projektový vedoucí, dle sjednaných platebních milníků se zákazníkem a interních kapacit sestaví termínový plán. Podle něj se pak začne s vývojem a konstrukcí. V konstrukci se zpracuje koncept, který musí být schválen jak interně, tak i zákazníkem. Postupně se konstruuje jednotlivé části, které jsou ve formě dat postupně uvolňovány do nákupu a do výroby. Vše by mělo jít dle termínového plánu, ale samozřejmě s drobnými odchylkami se musí počítat. Jakmile je nástroj vyrobený, pak se musí uskutečnit převážka nejprve interní a po dodání finální převážka u zákazníka. Pokud vše proběhne v pořádku, projekt se kompletně vyfakturuje a tím je proces u konce.

6 Charakteristika vybraného nástroje

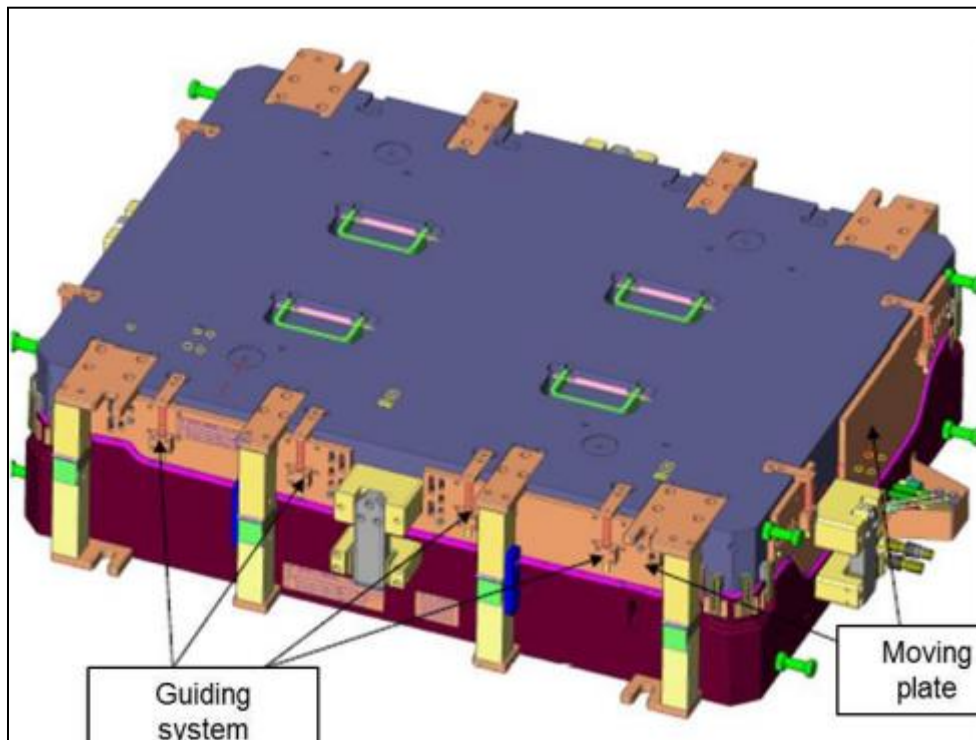
6.1.1 Specifikace od zákazníka

Dle specifikace od zákazníka se jedná o lisovací nástroj pro stropní panel do automobilu Peugeot 508. Zákazník požaduje lisovací nástroj z hliníkové slitiny, který bude obsahovat vytápění olejem na 125°C +/- 10°C a tzv. stretching system, který bude vysvětlen později. Rozměry výsledného produktu zobrazeného na obrázku 6-1, čímž je obložení pro stropní panel, musí být 1775 x 1280 x 290 mm a tloušťka dílu 12 mm, jak je zobrazeno na obrázku 6-2. Kromě lisování se bude v nástroji i stříhat otvor. [15]

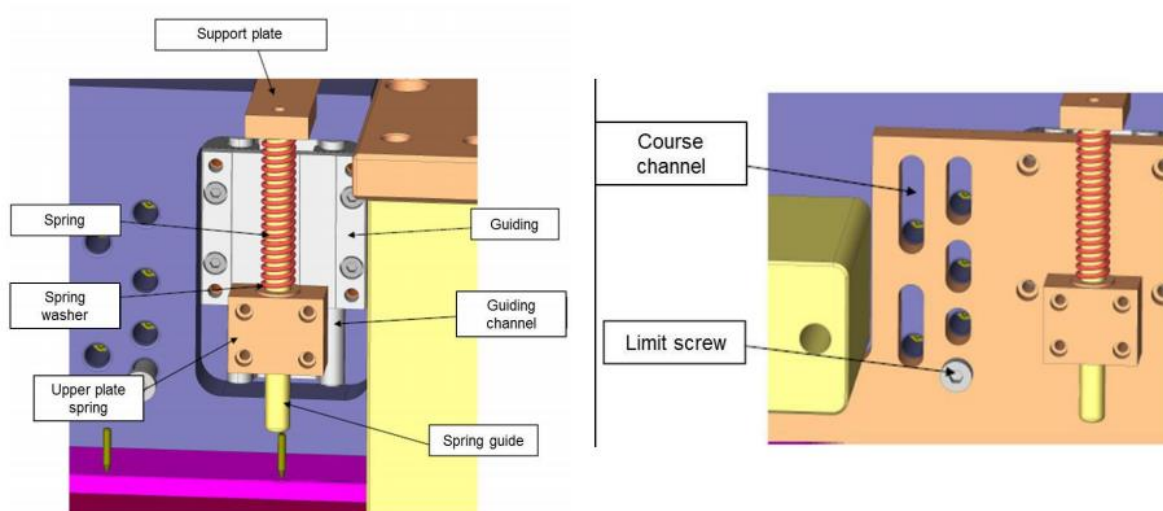
View side**Obr. 6-1: Pohledová strana dílu [15]****Obr. 6-2: Výsledný produkt [15]**

Koeficient smrštění je dán 0,9983. Díl se stříhá hydraulicky s tolerancí $\pm 0,2$ mm. Vystřižený odpad musí jít lehce ručně odejmout.

Stretching systém je napínací systém, který je instalován po okrajích formy viz obrázek 6-3. Zákazník jej tam požaduje z důvodu, aby se "nemuchlal" nebo nedeformoval nosič s dekorem, který se lisuje. Stretching systém je připevněn na horním dílu nástroje a pohybuje se s nástrojem. Když horní nástroj přijede ke spodnímu, hroty upevněné na vedení zabezpečí držení sendviče (nosiče a dekoru) pohromadě během lisování. Celé to vedení je zobrazeno na obrázku 6-4.



Obr. 6-3: Stretching System [15]

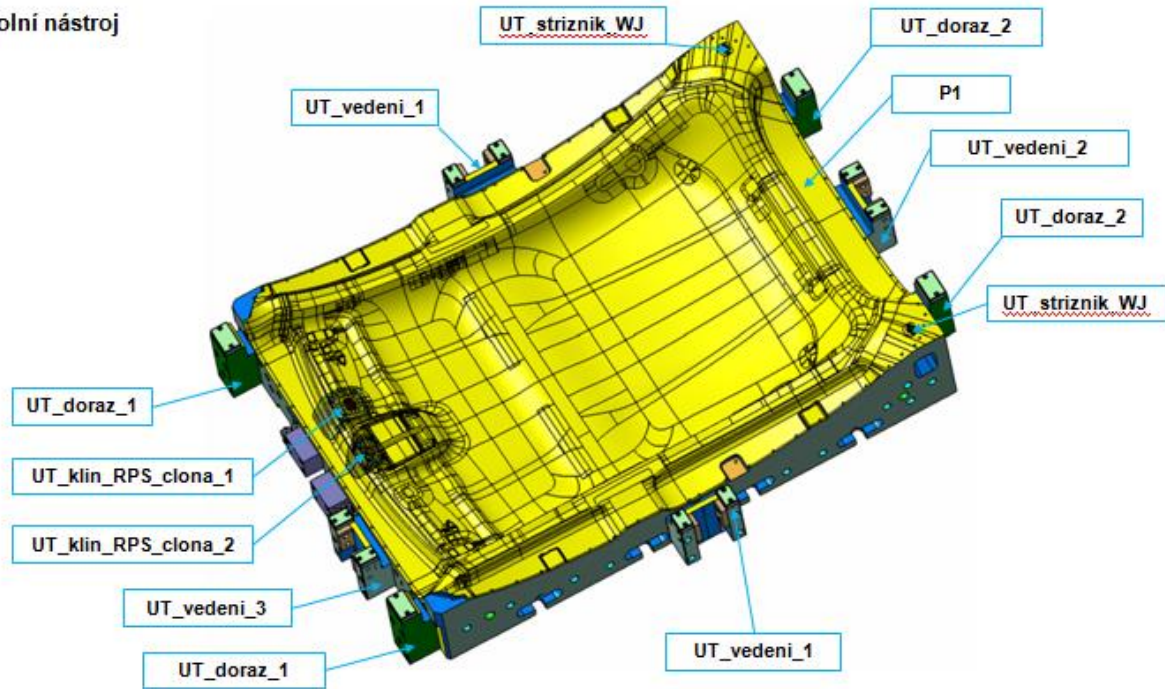


Obr. 6-4: Stretching System - Elementy vedení [15]

6.1.2 Technologický postup výroby nástroje

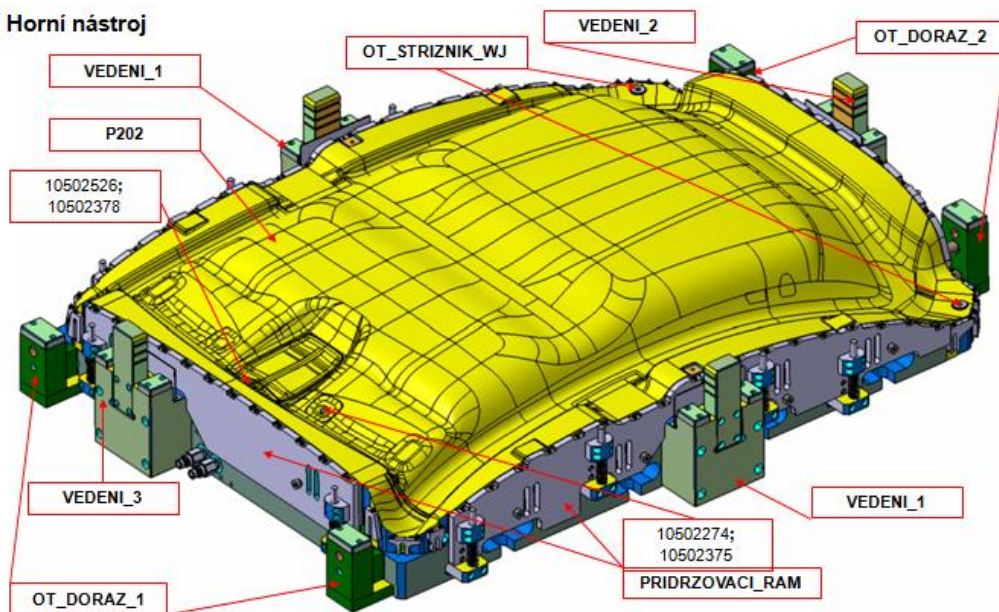
Vybraný nástroj se skládá z horního a spodního dílu, které jsou vyrobeny z bloků ze slitiny hliníku AlMg4,5Mn0,7 3.3547 DIN EN 573-3. Jak vypadá horní a spodní díl nástroje je vidět na obrázku 6-5 a 6-6.

Dolní nástroj



Obr. 6-5 : Spodní díl nástroje [17]

Horní nástroj



Obr. 6-6: Horní díl nástroje [17]

Dle sjednaného plánu kapacitního vytížení se nejprve začíná konstrukcí. Konstrukce nástroje proběhla během sedmi týdnů, kdy se postupně uvolňovali již nakonstruované celky do nákupu a výroby. Úplně první se museli tedy nakonstruovat a uvolnit oba bloky do nákupu, aby je mohl nákupčí objednat. Dodání trvalo tři týdny, než se mohly dále opracovávat.

Mezitím se začali uvolňovat další části jako vložky, vedení či střížné jednotky, ale i normalizované díly a upínací systém. Po jejich uvolnění se komponenta buďto nakoupila nebo vyrobila, jak ukazuje tabulka 6-1, kde je znázorněn technologický postup. Mezi tím, co byly bloky objednané, konstruovalo se na nich hluboké vrtání, které se následně uvolnilo pro CNC programování. Po dodání bloků se začalo s hlubokým vrtáním, následovalo frézování, pak se namontovali potřebné komponenty (střížné jednotky, vložky, a podobně) a nakonec se to celé frézovalo na čisto. Do opracovaných bloků se přidal natápěcí systém, dále se namontovalo vedení bloků, hydraulické komponenty (napojení trubek na válce) a nakonec přišla na řadu montáž elektrických komponent.

Nástroj je po dokončení těchto operací téměř hotov a bylo třeba jej ještě doladit v lisu. To znamená vymezení nepřesností vzniklých při výrobě pomocí distančních podložek (plechy o tloušťce 0,05 mm), které se vkládají pod dorazové desky spodního nástroje. Před konečným dodáním zákazníkovi se musela provézt interní přejímka nástroje, kde se nástroj zkontroluje, zde je vyroben tak, jak bylo zadáno, stříhnu se první trial zkušebních dílů a nástroj byl připraven k odvozu.

Po dodání následovala ještě finální přejímka u zákazníka, kde nesmí chybět projektový manažer a uvedení do provozu. [16]

Číslo	Operace	Trvání (počet týdnů)
1	Stanovení konceptu	2
2	Konstrukce	7
3	Schválení konceptu zákazníkem	1 den
4	Zpracování technického popisu 1	1
5	Konstrukce hydrauliky, pneumatiky	1
6	Konstrukce elektriky	1
7	Uvolnění bloku pro spodní díl	3
8	Nákup bloku pro spodní díl	
9	Uvolnění bloku pro horní díl	3
10	Nákup bloku pro horní díl	
11	Uvolnění vložek - 1. skupina	5
12	Výroba vložek pro spodní díl	
13	Uvolnění vložek - 2. skupina	5
14	Výroby vložek pro horní díl	
15	Uvolnění válců	5
16	Nákup válců	
17	Uvolnění šíbrů	4
18	Výroba šíbrů	
19	Uvolnění hlubokého vrtání pro spodní díl	2
20	Uvolnění dat pro frézování spodního bloku	
21	CNC programování spodního bloku	2
22	Uvolnění hlubokého vrtání pro horní díl	
23	Uvolnění dat pro frézování horního bloku	2
24	CNC programování horního bloku	
25	Hluboké vrtání spodního bloku	2
26	Hluboké vrtání horního bloku	2
27	Zpracování technického popisu 2	1
28	Interní schválení konstrukce	1 den
29	Schválení konstrukce zákazníkem	1 den
30	Příprava montážního schématu	1
31	Zpracování dokumentace pro zákazníka	1
32	Uvolnění normalizovaných dílů, vedení	5
33	Výroba normalizovaných dílů, vedení	
34	Uvolnění stretchingového systému	5
35	Výroba stretchingového systému	
36	Frézování - hrubování spodního bloku	1
37	Frézování - hrubování horního dílu	1
38	Montáž vložek do spodního dílu	1
39	Montáž vložek do horního dílu	1
40	Montáž šíbrů	1
41	Frézování - dokončování spodního bloku	2
42	Frézování - dokončování horního bloku	2
43	Montáž natápěcího systému	1
44	Montáž vedení, stretchingového systému	1
45	Montáž hydrauliky	1
46	Dodání kontrolních komponent (čidla, atd.)	1 den
47	Doladění v lisu	1
48	Interní převjíčka	1 den
49	Trial - Lisování zkušebních dílů	1
50	Předpřevjíčka u zákazníka	1 den
51	Dodání	1 den
52	Instalace u zákazníka	1
53	Uvední do provozu	1

Tab. 6-1: Technologický postup výroby lisovacího nástroje [18], [Zdroj: autor]

7 Technicko-ekonomické zhodnocení výroby lisovacího nástroje

V této práci je technicko-ekonomické hodnocení založeno na stanovených kritériích pro následné hodnocení výroby lisovacího nástroje pro stropní panely do automobilů.

7.1 Volba kritérií pro hodnocení

Vzhledem k charakteristice výroby, která s sebou nese značné komplikovanosti, které se zobrazují zejména v oblasti ekonomické, která se odráží také v určitých technických aspektech, se staly **náklady** hlavním kritériem hodnocení. Všechny racionalizační změny ve výrobě vybraného nástroje jsou vidět právě v nákladech, neboť jsou rozhodujícím kritériem pro hodnocení hospodárnosti výroby. Nejprve se určí absolutní odchylky plánovaných a skutečných nákladů. Na základě toho bude analyzována technicko-organizační část výroby. Musí se určit, kde jsou kritická místa, která způsobují nehospodárnost výroby a následně obecné prozkoumání současné kalkulační metodiky. I použití nevhodné kalkulační metody může vést k rozdílnému stanovení nákladů a tím pádem i zkreslené informace o ziskovosti projektu.

7.2 Srovnání plánovaných a skutečných nákladů

Vyhodnocování projektu ve společnosti SWA. s.r.o. je postaveno na přehledu plánovaných a skutečných nákladů vzniklých v průběhu vývoje a realizace projektu. Přehled, který je prezentován tabulkou 7-1 se ve společnosti se nazývá "Soll-Ist", což je převzaté z německého jazyka a odkrývá to, jak byl projekt naplánovaný (soll), jak skutečně dopadl (ist) a rozdíl vyčíslený odchylkami jednotlivých nákladových položek.

Vzniklé absolutní odchylky, které jsou v přehledu zaznamenány, jsou počítány tak, že od skutečných nákladů se odečítají plánované náklady a to u každé z nákladových položek. Tyto odchylky vzniklé na projektu musel projektový manažer obhájit při pravidelném setkání za účelem vyhodnocování projektů s vedením společnosti.

Na základě srovnání plánovaného stavu od skutečného stavu vybraného projektu, jsou jasně patrné odchylky zejména u materiálových nákladů, konstrukce, frézování a montáži. Největší odchylka je zaznamenána u konstrukce. Vznik odchylky mohlo způsobit nedodržení plánovaného technologického postupu, podle kterého byla zakázka zkalkulována. Některé součásti nástroje byly nakonstruovány obtížněji, než zákazník požadoval a tím vznikly vyšší časové nároky na konstrukci respektive na vývoj. To přímo úměrně navýšilo náklady. Konkrétní příklady uvádí následující kapitola.

Velké odchylky jsou také u programování a montáže. Výši těchto nákladů ovlivňují zejména dva faktory. Prvním je správnost konstrukce a druhým je lidský faktor. Pokud programátoři dostanou špatně nakonstruovaný díl nebo součást, vytvoří "špatný" program a dojde k výrobě zmetku. Lidský faktor zde hraje také velice důležitou roli. Lidé kvalifikovaní, kteří mají dělat zodpovědnou práci, musí být dostatečně motivováni a musí být o takové zaměstnance pečováno. Jedině tak budou lidé pracovat efektivněji.

V tabulce 7-1 je vidět srovnání plánovaných a skutečných nákladů spolu s vyčíslenými absolutními odchylkami, které vznikly při realizaci výroby vybraného lisovacího nástroje. V přehledu je také zobrazen krycí příspěvek, který udává, kolik procent z prodejní ceny zaujímají fixní náklady. Ten je při plánování zakázky kritériem pro rozhodování managementu, zda zakázku přijmout či nikoliv podle předběžně zkalkulovaných nákladů a ceny. Krycí příspěvek je počítán přímo v kalkulačním vzorci, který obchodníci využívají pro

zkalkulování zakázky dle specifikací od zákazníka. V konečné fázi projektu se počítá znova a pak poukazuje na to, jak projekt ve skutečnosti dopadl z pohledu pokrytí fixních nákladů. Skutečný krycí příspěvek při vyhodnocování projektu pak generuje systém. Patrné je, že požadovaný krycí příspěvek byl 25,38 % a ve skutečnosti pouhých 9,86%. Kde se tedy staly chyby a jak tyto problémová místa odstranit, uvádí následující podkapitola.

Plán-Skutečnost projektu			
Projekt	S00463		
Projektový vedoucí	F. Novák		
Název projektu	Peugeot R38 Střešní panel - Lisovací nástroj		
Nákladový druh (€)	Plán (€)	Skutečnost (€)	Absolutní odchylka (€)
Materiálové náklady	28 711	31 367	2 656
Mechanická konstrukce	4428	7425	2 997
Programování	1701	1863	162
Malé frézky	4958	7215	2 257
Velké frézky	0	0	0
Portálové frézky	10080	12180	2 100
Měření	425	375	-50
Svařování	0	0	0
Montáž	6720	9408	2 688
Tušírování	810	810	0
Výrobní náklady celkem	57 833	70 643	12 810
Transport	659	890	231
Uvedení do provozu	0	0	0
Náklady na financování	0	0	0
Prodloužení záruky	0	0	0
Provize agentům	1667	1667	0
Ostatní	0	0	0
Odbytové náklady celkem	2326	2557	231
Riziko	2520	2520	0
Celkové náklady	62 679	75 720	13 041
Celkové výnosy	84 000	84 000	0
DB - Krycí příspěvek	25,38%	9,86%	

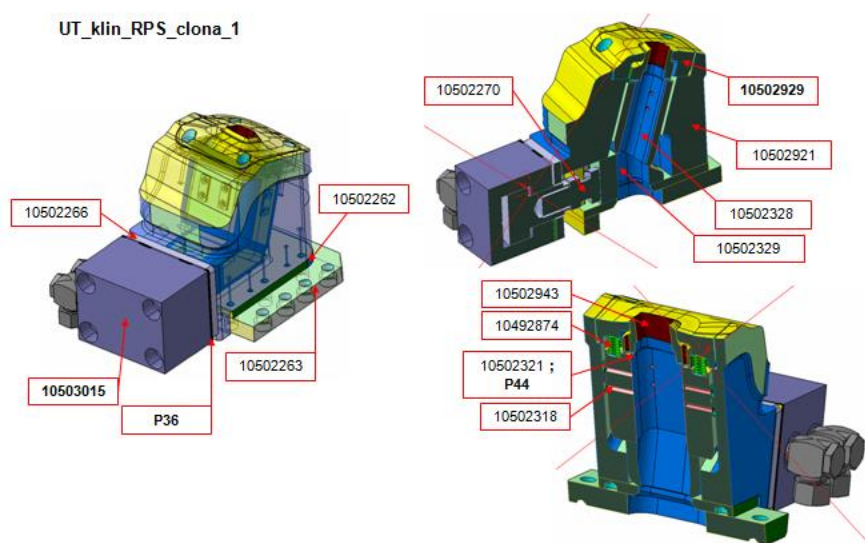
Tab. 7-1: Přehled Plán - Skutečnost projektu [19], [Zdroj: autor]

7.3 Hodnocení použitých technologií při výrobě vybraného lisovacího nástroje

Jak již bylo zmíněno výše, největší odchylky, mimo jiné, vznikali v konstrukci nástroje a na materiálových nákladech. Do této práce byly, po diskuzi s projektovým vedoucím, vybrány čtyři faktory, které mohli přispět k těmto nežádoucím výsledkům. Uvádí je následující podkapitoly.

7.3.1 Stříhací jednotky

Prvním, původně kalkulovaným řešením, byla výroba stříhacích jednotek neboli šíbrů. Komponenta je zobrazená na obrázku 7-1 a stříhají se s ní otvory přední lampičky a sluneční clony. Tyto stříhací jednotky se vyrábějí z oceli 1.2311 DIN EN ISO 4957. Technologie výroby spočívá v tom, že se musí ocel nejprve frézovat s přídavkem 3 mm, následně se žihá, opět frézuje s přídavkem 1 mm, pak se kalí ve vakuu a nakonec se provádí frézování na čisto. Tato technologie výroby je poměrně levná, ale zabere mnoho času, tj. cca 3 týdny. Blokují se tak kapacity frézek, proto se zde nabízí takové řešení, které spočívá v tom, že se místo oceli 1.2311 DIN EN ISO 4957 použije speciální nástrojová ocel TOOLOX 40. Má vyšší tvrdost a sníží výrobní čas o 2 týdny.[16]



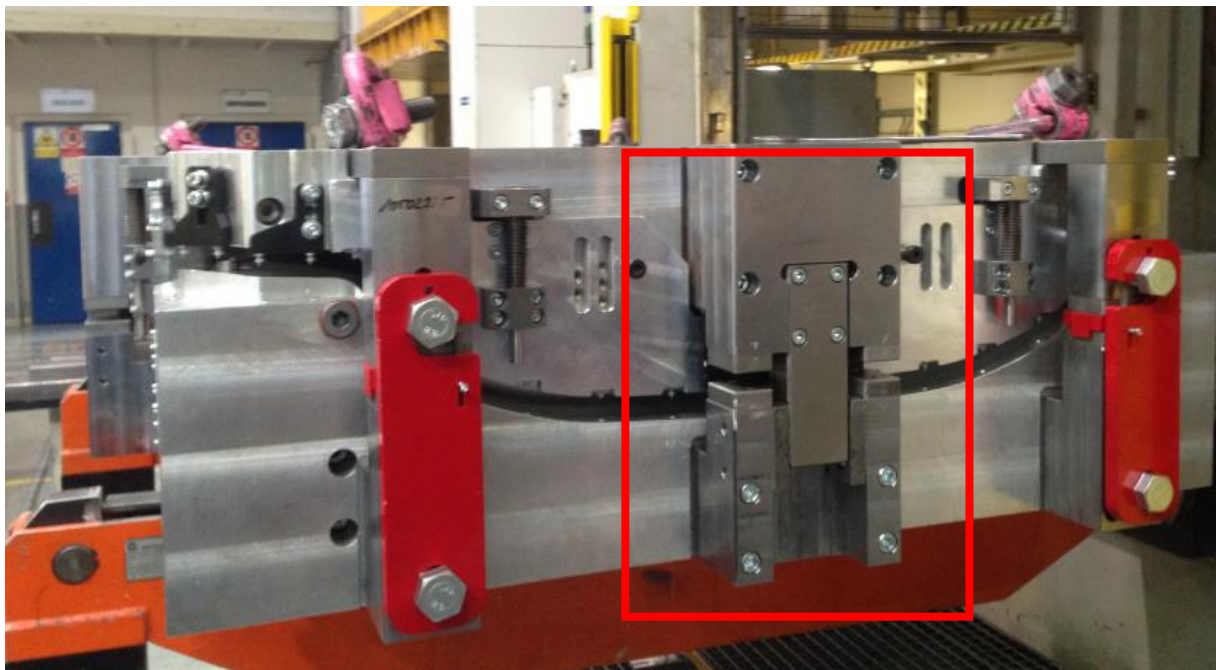
Obr. 7-1: Stříhací jednotky[17]

7.3.2 Vedení

Další odchylku v kalkulovaných nákladech způsobuje vedení, komponenta na obrázku 7-2. Standardně se vedení nakupuje na sklad, s čímž také bylo kalkulováno. Nicméně tento nástroj je vyšší než vedení, proto v konstrukci bylo rozhodnuto, že se musí celé nově konstruovat a vyrábět. Tím pádem nebyl opět dodržen kalkulovaný technologický postup. Přitom stačí standardní nakupované vedení podložit navíc jen ocelovou kostkou, jako je znázorněno na obrázku 7-3, kde je tento způsob vidět na jiném nástroji.

Komplet vedení na tomto nástroji se skládá z dorazových destiček, kluzných destiček a vodících bloků. Kromě ceny za nakupovaný materiál je k tomu třeba cca 10 hodin na konstrukci, jelikož se nejednalo o standardní vedení.

Naproti tomu, přichází v úvahu použití klasického standardního nakupovaného vedení a ocelové kostky na podložení. Nákladově cenu pouze nepatrně navýší ocelová kostka, ale například konstrukce už není potřeba vůbec.[20]



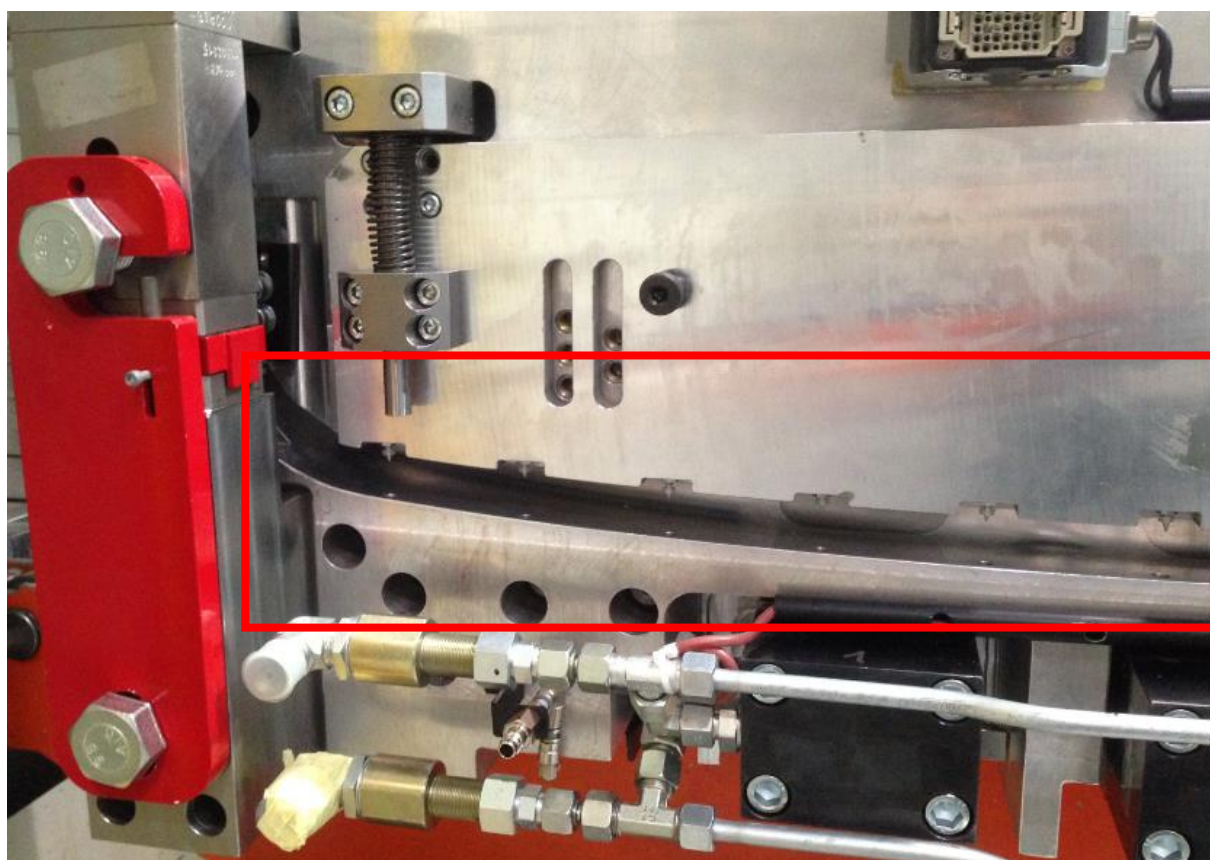
Obr. 7-2: Vedení na hodnoceném nástroji [21]



Obr. 7-3: Standardní vedení na jiném nástroji [22]

7.3.3 Přidržovací rám

Momentálně je v konstrukci nástroje zohledněna hliníková deska šířky 20mm. Na spodní straně desky (viz obrázek 7-4) jsou přišroubovány napínací jehly. Funkce jehly spočívá v napínání dekoru produktu, což vede k bezproblémovému kaširování. Pokud by jehly nebyly použity, hrozilo by zvlnění dekoru a výrobě „zmetku“. Jehly vybíhají do protiplochy, ve které se opírají a současně tak přidržují dekor. V nástroji je protiplocha součástí hliníkového bloku, blok musí být o 20 mm širší po všech stranách. Tento fakt bohužel nepříznivě ovlivňuje cenu spodní části nástroje. Výpočet nákladů dokumentuje jednodušeji zkalkulované řešení, které je použitelné, při jiném návrhu konstrukce. Tím je využití plechů s tloušťkou 8 mm s otvorem pro výběh jehly ve spodním bloku. Pro připevnění by sloužili dva šrouby s vytvořenými otvory v plechu. Následně může postačit na spodní část nástroje menší blok, o 100 kg lehčí.[16]



Obr. 7-4: Přidržovací rám [21]

7.3.4 Lidský faktor

Jako poslední stojí za zmínku lidský faktor. Tento faktor samotná kalkulace nebere v potaz, ale měl by tam být přece jen zahrnut v rámci určité výše rizika vzhledem k tomu, že poslední rok přinesl do společnosti spoustu nových změn a nový ERP systém. To vzbudilo u některých pracovníků zřejmý odpor k nově vykonávanému způsobu práce. S novým ERP systémem přišly i nové pracovní, hlavně administrativní, činnosti, které by měli být, jako každé jiné, běžně zařazené do pracovního úkonu. Příčina mohla vzniknout přístupem vedoucích pracovníků, kteří své jedince dostatečně nemotivují. Obrovský nárůst odpracovaných hodin, není zapříčiněn novým ERP systémem, ale tím, že lidé s ním nechtějí pracovat. Tím pádem jim všechno déle trvá a vedoucí pracovníci s tento problém nechtějí nebo spíše nemají čas

řešit. Nechávejí to pouze plynout. Řešením je provést detailní časovou studii, která dokáže, kolik času opravdu operace s ERP systémem s sebou nesou oproti tomu, co tvrdí pracovníci. Také vedoucí pracovníci by měli sestavit motivační plán pro své podřízené a změnit přístup k novým změnám. Lidé je pak budou následovat a práce bude produktivnější.

7.3.5 Shrnutí technologického řešení

Výše nastíněný přehled stavu projektu, kde byl porovnán plán se skutečností v tabulce 7-1, poukazuje na řadu odchylek, které způsobují rapidní nárůst nákladů, a to vede ke snížení příspěvku na úhradu. Ten je pro vedení společnosti jako rozhodující ukazatel při rozhodování. Jak efektivněji provést výrobu a tím snížit náklady bylo ukázáno na několika příkladech.

Následující analýza, charakterizovaná tabulkou 7-2, zobrazuje, kde vznikly náklady díky nedodržení technologického postupu nebo chybou lidského faktoru oproti kalkulaci. Vypočteny jsou absolutní odchylky nákladů podle struktury výpočtu, který společnost v současné době využívá.

Plán-Přepočtená skutečnost projektu			
Projekt	S00463		
Projektový vedoucí	F. Novák		
Název projektu	Peugeot R38 Střešní panel - Lisovací nástroj		
Nákladový druh (€)	Plán (€)	Přepočtená skutečnost (€)	Absolutní odchylka (€)
Materiálové náklady	28 711	30 219	1 508
Mechanická konstrukce	4428	5528	1 100
Programování	1701	1804	103
Malé frézky	4958	6135	1 177
Velké frézky	0	0	0
Portálové frézky	10080	11444	1 364
Měření	425	375	-50
Svařování	0	0	0
Montáž	6720	8195	1 475
Tušírování	810	810	0
Výrobní náklady celkem	57 833	64 510	6 677
Transport	659	890	231
Uvedení do provozu	0	0	0
Náklady na financování	0	0	0
Prodloužení záruky	0	0	0
Provize agentům	1667	1667	0
Ostatní	0	0	0
Odbytové náklady celkem	2326	2557	231
Riziko	2520	2520	0
Celkové náklady	62 679	69 587	6 908
Celkové výnosy	84 000	84 000	0
DB - Krycí příspěvek	25,38%	17,16%	

Tab. 7-2: Přehled Plán - Přepočtená skutečnost, [Zdroj: autor]

V přepočteném přehledu (tab. 7-2) je chyba lidského faktoru pouze odhadnuta. Chyba lidského faktoru se nedá přesně vyčíslit, proto by se měla stanovit určitým procentem rizika a počítat s ní standardně v kalkulaci, kde současně zohledněná bohužel není. Jedním z cílů obchodního oddělení a controllingu by mělo být tuto hodnotu rizika postupně snižovat a mít motivované a produktivní pracovníky.

Odchytky jsou oproti přehledu, daném tabulkou 7-1, značně nižší. Z 9,86% vzrostl příspěvek na úhradu na 17,16%. Poukázáno je na to, že kdyby se správně zkalkuloval a dodržel plánovaný technologický postup, nevznikali by tak vysoké reálné náklady. Odchytky způsobené převážně nedodržením plánovaného technologického postupu jsou v přehledu označeny modře a zeleně ty, kde sehrál největší roli lidský faktor. Z tabulky vyplývá, že dodržením kalkulovaného technologického postupu, by se snížily absolutní odchytky u materiálových nákladů, konstrukce, frézek a mírně i u programování.

Motivování a produktivní pracovníci zapříčiní efektivnější montáž, protože tam ze všeho nejvíce záleží na manuální práci lidí, kterou za ně žádné stroje ani programy neudělají. Je třeba také zmínit, že i u těch faktorů, které jsou označeny modře jako technologické, záleží na lidském faktoru. Při konstruování je třeba, aby lidé byli produktivní a motivovaní, aby je práce bavila a měli dobré nápady pro nová a lepší technologická řešení. Musí je zajímat i to, že se funkčnost musí skloubit s nákladovostí. Většinou se navrhne řešení a dodržení kalkulovaných nákladů konstruktéry už příliš nezajímá.

Snižování nákladů by měl být jeden z dílčích cílů každého jednotlivce ve společnosti. Je jasné, že když někoho práce nebaví a otravuje ho, tak je méně produktivní než u lidí, kteří to mají naopak. Je tedy nutné vzít v potaz zmíněné technologické změny, ale také zapracovat více na motivaci lidí. Lidé následují svého nadřízeného, pokud on není stávajícím změnám nakloněn a nechce s nimi pracovat, jeho podřízení ho v tom budou následovat a efektivitu se nikdy nedosáhnou.

Přesto, že z tabulky 7-2 je zřejmé, že náklady by díky dodržení plánovaných nákladů a technologického řešení poklesly, stále se nepodařilo dosáhnout původního kalkulovaného příspěvku na úhradu 25,38%. Proto další součástí této práce bude analýza výpočtu, respektive kalkulace jako takové. Snahou bude upravit stávající kalkulační vzorec a použít jinou metodiku, která by zajistila přesnější kalkulace. Právě používáním nesprávného typu kalkulační metodiky je dosti pravděpodobné, že původní plánovaný příspěvek na úhradu ani není možné reálně dosáhnout. Potřeba je kalkulovat přesněji s menšími odchylkami.

7.4 Hodnocení současné metody výpočtu nákladů

Výpočet nákladů v kusové výrobě bývá vždy komplikovanější a méně přesnější než v sériové výrobě. Společnost SWA, s.r.o. kalkuluje dle německé metodiky, přesněji podle kombinace dvou metodik.

Při kalkulaci nejsou známy veškeré podrobnosti tak, jako u sériové výroby. Neví se, jaký přesně materiál je potřeba a za kolik se nakoupí. Na tyto otázky odpoví až zpracovaná projektová dokumentace konstruktéry. Nelze ani přesně určit režijní náklady, to vše se ukáže až na konci projektu. Již ve specifikaci zákazník určuje přesné místo dodání, kterým je Francie. V tomto případě se transport zkalkulovat poměrně snadno a opravdu tam byl nástroj také dovezen. Samozřejmě tam mohly být určité odchytky, protože záleží na tom, jaká spedice je momentálně k dispozici pro transport. Může se ale také stát, že si zákazník stanoví ve specifikaci, kam chce nástroj odvézt, ale v průběhu zakázky to změní. To s sebou většinou přináší náklady navíc (samozřejmě záleží na dohodnuté dodací podmínce). Pak je poněkud

obtížné zákazníkovi cenu za dopravu doučtovat. Většinou chce zákazník tuto změnu ještě zahrnout do již uzavřené ceny zakázky. Pak záleží na vedení společnosti, zda vyjde zákazníkovi vstříc, nebo zvolí cestu vymáhání dodatečných nákladů za transport do jiného místa určení. Zde hraje také roli bonita klienta. Pokud zákazník přináší velký obrat a jeho platební morálka je vysoká, pak se mu většinou vychází vstříc.

Někdy zákazník po obdržení cenové nabídky určí tzv. "target price", tedy cenový strop, při kterém je možné zakázku získat. Většinou ji určuje podle podobných zakázek nebo podle nabídnutých cen konkurentů. Zpravidla to bývá cena o dost nižší, proto se snaží pověřený obchodník přiblížit co nejnižší akceptovatelné ceně, za kterou se nástroj dá ještě výhodně prodat. Pokud zákazník projeví zájem přidělit zakázku SWA, pak se nakonec domlouvají platební a dodací podmínky, které také mohou ovlivnit cenu.

Nutno podotknout určitý fakt, který ovlivňuje konečnou cenu a průběh kalkulace kusové výroby v porovnání s výrobou sériovou. A tím je kvalifikace pracovníků. V kusové výrobě je třeba kvalifikované pracovní síly, která zajišťuje veškeré vysoce odborné práce. Zde tedy rozdělení do tarifních platových tříd, jako to bývá u sériové výroby, pozbývá významu. Podíl lidské práce v ceně produktu u zakázkové výroby je většinou výrazně vyšší.[23]

Z toho všeho vyplývá, že se kalkulace velice přizpůsobuje přesným požadavkům zákazníka. To samozřejmě znamená, že ceny spíše rostou, než aby se snižovali. Zákazníci mají velice vysoké nároky, ale chtějí je za co nejnižší cenu. Konkurence je v automobilovém průmyslu opravdu tvrdá a je vyvíjen vysoký tlak na ceny směrem dolů.

Snahou je tedy nabídnout produkt za co nejnižší cenu, což ve většině případů znamená ponížít náklady. Tím pádem se může stát, že některé zakázky budou podkalkulovány a pak ve skutečnosti zakázka bude ztrátová. Druhá stránka věci je, zda-li je ve společnosti nastaven správný systém kalkulování a vybraná vhodná metoda. Právě tato skutečnost se může také odrazit na negativním výsledku projektu. Zkalkulované náklady tedy mohou být zkreslené a to může mít negativní vliv na rozhodování o zakázce a pak i při vyhodnocování projektů.

7.4.1 Stávající kalkulační vzorec

Pro kalkulování zakázek se ve společnosti používá poměrně rozsáhlý soubor v MS Excelu, označený jako kalkulace. Tento soubor byl zhotoven podle požadavků současného ERP systému ve společnosti, kterým je SAP. Kalkulace musela být nastavena tak, aby přesně korespondovala právě s ERP systémem. Po připravení kalkulace v Excelu se musí 1:1 přepsat do ERP systému SAP. Tam si mohou zainteresované osoby do projektu zobrazit přehled plánovaných nákladů a výnosů a porovnat je se skutečnými hodnotami.

Současně se ve společnosti kalkuluje každý nástroj podle dvou německých metodik. V první části na bázi úplných nákladů, kde jsou k celkovým výrobním nákladům připočtené veškeré režijní náklady, a poté se počítá příspěvek na úhradu podle metodiky na bázi neúplných nákladů. Toto promíchání není úplně nejlepším řešením, jelikož příspěvek na úhradu fixních nákladů by měl obsahovat ziskovou přírážku, kterou v tomto případě neobsahuje.

Následující tabulka 7-3 zobrazuje používaný obecný kalkulační vzorec pro výrobu lisovacích nástrojů ve společnosti SWA, s.r.o. Postupně budou objasněny všechny položky kalkulačního schématu s vizuálním doplněním prostředí používané kalkulace v MS Excel.

Kalkulační vzorec - lisovací nástroj	
Materiál jednicový	Polotovary
	Bloky
	Odlitky
	Komponenty
	Štítkování
	Rychlospojky
	Vedení na konzole
	Dorazy (destičky + konzole)
	Elektrické konektory
	Tepotní regulátor
	Upínací rám - nakupované segmenty (vedení, konzolky, pružina, vedení pružiny)
	Upínací rám - 4 x deska 800x300x8 - 10 mm po stranách (vypálená ve vodě, drážky pro posuv)
	Upínací rám - 2x deska 1200x300x8 - 10 mm po stranách (vypálená ve vodě, drážky pro posuv)
	Jehly
Režijní náklady	5,5%
Materiál celkem	
Zpracovací náklady	Konstrukce
	Dokumentace
	Programování
	Malá frézka
	Velká frézka
	Portálová frézka
	3D měření
	Svařování
	Montáž
	Tušírování v lisu
Výrobní náklady (HK)	
Správní režije	43%
Zisková přírážka	
Prodejní cena (WAP)	
Riziko pro dodání do určité země	
Prodejní cena (VP)	
Výpočet příspěvku na úhradu (DB)	
Výrobní náklady (HK)	viz výše
Odbytové náklady	Dopravní náklady
	Náklady na uvedení do provozu
	Náklady na financování
	Provize agentům
	Dodatečné prodloužení záruky
	Ostatní
Náklady na zakázku	
Standardní riziková přírážka	3%
Příspěvek na úhradu fixních nákladů DB	

Tab. 7-3: Současný kalkulační vzorec, [Zdroj: autor]

Kalkulovat se začíná výrobními náklady, které se skládají z materiálu a zpracovacích nákladů. Materiál se dělí na suroviny, základní materiál, polotovary a komponenty. V našem případě využijeme pouze polotovary a komponenty, neboť se surovinami a základním materiálem se při výrobě lisovacího nástroje nepracuje. Mezi polotovary se řadí například ocelové či hliníkové odlitky nebo bloky. V případě vybraného nástroje se oba díly vyrábějí z hliníkových bloků. Do komponent se řadí zbytek. To jsou například upínací rámy a vše co k nim patří,

různé elektrické přípojky či konektory, komplet dorazy (destičky a konzole), teplotní regulátory, vedení, rychlospojky a další. Po sečtení veškerého materiálu se z něho spočítá 5,5% , které se přičtou jako režijní materiál. Tímto byl spočtena celková výše materiálových nákladů.

Do zpracovacích nákladů jsou zařazeny ty, které počítáme přímo na zakázku s přesně danou hodinovou sazbou. Oproti teoretickému kalkulačnímu vzorci, jenž udává literatura, se zde rozpouští do hodinových sazeb také zpracovací režie, která činí 25%. Hodinová sazby tedy obsahuje klasicky přímé mzdové náklady, plánované nakoupené externí služby, odpisy, kalkulační odpisy a kalkulační úrok. Dále ale obsahuje také v rámci zpracovací režie mzdové náklady na vedení výroby a plánování výroby, energie, nepřímý výrobní personál, nájem budovy a IT podporu. Zpracovacími náklady jsou tedy v daném případě konstrukce, dokumentace nástroje, programování, malé frézky, velké frézky, portálové frézky, 3D měření, svařování, montáž a tuširování v lisu.

Po sečtení materiálu celkem a zpracovacích nákladů, dostaneme celkové náklady výroby označené podle německého Herstellkosten "HK". Následně se automaticky v kalkulaci přičte správní režie, která činí 43% a vznikne suma "VP", které značí prodejní cenu. V určených 43% je kromě správní režie (vedení společnosti, odbytový pracovníci, projektový vedoucí, finanční pracovníci, pojištění budov, strojů, odpovědnosti a podobně) počítána také zisková přírážka, která je pevně stanovena.

Pro názornost, jak vypadá reálná kalkulace vytvořená v MS Excel, ve kterém se ve společnosti kalkuluje, lze vidět na obrázku 7-5. Náklady na materiál jsou detailně rozepsané ve sloupečku "Baugruppe/Bezeichnung". Souhrnně je pak materiál načítán ve sloupečku „Mat. M.“ v modrém řádku. Modrý řádek ukazuje komplet materiálové a zpracovací náklady tak, jak je nutné je zadat do ERP systému SAP.

Kalkulationsblatt										Projekt: - /xx gültiges Land wählen!																								
Maschine	Pos.	Ref.	Stk.	POZ	Baugruppe/Bezeichnung	Bemerkung	Angebot	Angebots	Ar	Be	Kompl.Pr.	Mat.M.	Mat.El.	KON mech	KON elektr	KON hydr.	DOK	PROG	KLFR	GRFR	POFR	EROD	MESS	SCHW	MION	TUSCH	WAP	HK	HK	WAP	WAP	VP		
							De	Englisch			HK	HK	HK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1	S	Summenzeile		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1	P	Montagefläche (Um?/ÖWochen)	Monta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				P			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				P			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				P			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				P			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Obr. 7-5: Kalkulace výrobních nákladů a ceny [19]

Společnost, tedy kalkuluje na základě dvou metodik, jak lze vidět v tabulce 7-4, kde je konkrétní výpočet nákladů, ceny a příspěvku na úhradu vybraného lisovacího nástroje. V tabulce 7-4 je prodejní cena počítána tak, že nejprve se spočítá suma za materiál včetně režie a zpracovací náklady a spočítá se správní režie z materiálu celkem (bez režie) a zpracovacích nákladů celkem vynásobených příslušným procentem. Nakonec se sečte materiál celkem (bez režie), zpracovací náklady celkem, přírážka správní režie a odbytové náklady a vznikne prodejní cena. Následně se počítá procento příspěvku na úhradu fixních nákladů, tzv. Deckungsbeitrag značený "DB". Vypočítá se tak, že se vezme suma materiálu (vč. režie) a zpracovacích nákladů a přičtou se odbytové náklady celkem, získají se výrobní náklady celkem. Poté se od prodejní ceny odečtou výrobní náklady celkem, to celé se podělí prodejní cenou a vynásobí stem. Výsledkem je očekávaný příspěvek na úhradu fixních nákladů. Do nákladů odbytu počítáme náklady na dopravu, financování, uvedení do provozu, prodloužení záruky a další. Následně se připočítává také standardní riziko ve výši 3% z prodejní ceny.

Nutno podotknout, že tento příspěvek na úhradu fixních nákladů bere v potaz pouze výrobní náklady bez správní režie a zisku. Přitom příspěvek na úhradu fixních nákladů je rozhodující kritérium pro vedení společnosti, zda zakázku přijmout či nikoliv. Mají stanovenou minimální hranici, pod kterou DB nesmí klesnout. Sice slouží jako určité kritérium pro rozhodování, ale nemá správnou vypovídající hodnotu. Vedení by mělo dělat rozhodnutí podle toho, jaký zisk nám zakázka přinese a ne jen hledět na to, jak vysoký podíl mají výrobní náklady na ceně.

Původní Kalkulace		
Projekt	S00463	
Projektový vedoucí	F. Novák	
Název projektu	Peugeot R38 Střešní panel - Lisovací nástroj	
Materiál jednicový	Ks	
Bloky	1	10 000
Odlitky	0	0
Vodní paprsek - razníky, matrice	8	304
Štítkování	1	60
Rychlospojky	4	600
Vedení na konzole	4	2 200
Dorazy komplet (destičky + konzole)	8	960
Střížné jednotky	2	2 940
Odlitek na razník	2	140
Odlitek na matici	2	200
Elektrické konektory	2	300
Teplotní regulátor	1	5 740
Upínací rám Nakupované segmenty	12	3 000
Upínací rám -desky	1	370
Jehly	50	400
Materiál celkem	27 214	
Režijní přírážka za materiál 5,5%	1 497	
Materiál celkem vč. režie	28 711	
Zpracovací náklady	hod	(€)
Konstrukce	152	4 428
Dokumentace		0
Programování	69	1 701
Malá frézka	148	4 958
Velká frézka		0
Portálová frézka	156	10 080
3D měření	10	425
Svařování		0
Montáž	210	6 720

Tušírování v lisu	21	810
Zpracovací náklady celkem	29 122	
Suma Materiál + Zpracovací náklady	57 833	
Přirážka správní režie	22 818	
Cena	84 000	
Odbytové náklady (€)		
Dopravní náklady	659	
Náklady na uvedení do provozu	0	
Náklady na financování	0	
Provize agentům	1 667	
Dodatečné prodloužení záruky	0	
Ostatní	0	
Riziková přirážka	2 520	
Odbytová náklady celkem	4 846	
Výrobní náklady (HK) celkem	62 679	
Příspěvek na úhradu (DB) v %	25,38	

Tab. 7-4: Současná kalkulace prodejní ceny, [Zdroj: autor]

Pro představu lze na obrázku 7-6 shlédnout, jak vypadá průvodní list kalkulace. Je to přehled toho, co bylo kalkulováno. V hlavičce jsou vidět obecné informace o projektu, následně odbytové náklady a úplně dole prodejní cena a příspěvek na úhradu fixních nákladů (DB).

Kalkulation - Projekt Deckblatt - VP

Kalkulation - Projekt Deckblatt - VP						Vertriebskalkulation	
1. Projektkopf:							
Angebots-Nr.: 222222	Anfrage-Dat.: 24.5.2016	Projektumf.: Peugeot R83 TO,TN					
	Branche: Automobil	2x serie FW					
Bearbeiter: Novák	Bearb.-Dat.: 25.5.2016	Kunde: ABC	Land: Frankreich				
2. Werksabgabepreis:							
Verkauf - WAP						82 585	
3. Vertriebszuschläge							
Bezeichnung	Kalk %	KALK (EUR)	IST (EUR)	IST %	Bemerkungen		
Verhandlungsmarge	8,00%	7 341	-911	-1,09%			
Provision/Wiederverkauferrabatt	2,00%	1 835	1 667	2,00%	KFS		
Nebenabgaben		0	0				
Risikozuschlag		0	0				
Sonstiges		0	0				
VP ohne Dienstleistungen	10,00%	91 761	83 342	0,91%			
4. Dienstleistungen							
Bezeichnung	EUR		Bemerkungen				
Fracht, Transport (lt. Servicekalkulation)	550		Incoterm: noch offen				
Verpackung (lt. Servicekalkulation)	0						
Versicherung (lt. Servicekalkulation)	109						
Montage, Inbetriebnahme (lt. Servicekalkulation)	0						
Finanzierungskosten	0						
Gewährleistungsverlängerung	0						
Zusatzserviceaufwendungen							
Sonstiges							
5. Verkaufspreis							
		Kalk.-AP:	VP	Ist-VP:	Bemerkung:		
	Brutto	92 420	84 000				
	Direktrabatt / Bonus Kunde						
Verkaufspreis VP	Netto	92 420	84 000	84 000			
		Nachlass: 8 420	Target: 84 929	DB: 25,38%			
		%-Nachlass: 9,11%	max.: 8,1%				

Obr. 7-6: Kalkulace - přehled VP [19]

Ve společnosti se používají spojené dva typy kalkulací a to prvně na bázi úplných nákladů a následně se kalkuluje s neúplnými náklady, kdy se pracuje s příspěvkem na úhradu. Pokud by byla použita kalkulace na bázi neúplných nákladů, pak by měl být zisk součástí příspěvku na úhradu, což v tomto případě není. Toto řešení není zcela správné, tudíž další součástí práce je návrh, jak by měla být prodejní cena správně počítána na bázi neúplných nákladů, aby byl zachován požadovaný příspěvek na úhradu fixních nákladů.

7.4.2 Návrh nového kalkulačního vzorce

Obecný návrh nového řešení, v tabulce 7-5, spočívá v tom, že se od začátku kalkuluje na bázi neúplných nákladů (direct costing). Nejprve se vyčíslí celkové náklady a následně dopočte příspěvek na úhradu fixních nákladů. Příspěvek na úhradu fixních nákladů se vypočítá tak, že od prodejní ceny se odečtou celkové náklady. Stanovení prodejní ceny může být poněkud obtížné, jelikož se kalkuluje vždy nový, odlišný nástroj od všech předchozích nástrojů. Nicméně si ale nástroje mohou být v určitých bodech podobné, takže se dá orientačně stanovit cena podle předchozích zkušeností. Také vedení společnosti má jasně určeno, kolik si představují, že bude příspěvek na úhradu fixních nákladů a dle toho se pak stanoví prodejní cena. Oproti původnímu kalkulačnímu vzorci se tedy prvně stanoví cena a pak se od ní odečítají veškeré náklady. Po určení prodejní ceny se spočítají materiálové náklady včetně nákladů na skladování a manipulaci. Dále pak zpracovací náklady zahrnující v sobě

zpracovací režii a nakonec odbytové náklady včetně rizika. **Je důležité si uvědomit, že u výhradně kusové výroby jsou celkové výrobní náklady považovány za variabilní včetně režijních přírážek k nákladům konkrétní zakázky. Režie není vztažena k podniku jako celku, ale pouze k té jedné konkrétní zakázce.** Získáním výrobních nákladů celkem je možné spočítat příspěvek na úhradu fixních nákladů. Ten se spočítá tak, že od prodejní ceny se odečtou výrobní náklady celkem a součin se podělí prodejní cenou, to celé je nutné vynásobit stem pro získání procentuálního vyjádření.

Kalkulační vzorec - lisovací nástroj	
Prodejní cena (WAP)	
Riziko pro dodání do určité země	
Prodejní cena (VP)	
Materiál jednicový	Polotovary
	Bloky
	Odlitky
	Komponenty
	Štítkování
	Rychlospojky
	Vedení na konzole
	Dorazy (destičky + konzole)
	Elektrické konektory
	Tepotní regulátor
	Upínací rám - nakupované segmenty (vedení, konzolky, pružina, vedení pružiny)
	Upínací rám - 4 x deska 800x300x8 - 10 mm po stranách (vypálená ve vodě, drážky pro posuv)
	Upínací rám - 2x deska 1200x300x8 - 10 mm po stranách (vypálená ve vodě, drážky pro posuv)
	Jehly
Skladování a manipulace	5,5%
Materiál celkem	
Zpracovací náklady	Konstrukce
	Dokumentace
	Programování
	Malá frézka
	Velká frézka
	Portálová frézka
	3D měření
	Svařování
	Montáž
	Tušírování v lisu
Odbytové náklady	Dopravní náklady
	Náklady na uvedení do provozu
	Náklady na financování
	Provize agentům
	Dodatečné prodloužení záruky
	Ostatní
	Riziková přírážka 3%
Výrobní náklady celkem (HK)	
Příspěvek na úhradu (DB)	

Tab. 7-5: Nový kalkulační vzorec, [Zdroj: autor]

U tohoto typu kalkulace je hlavní účel maximalizace příspěvku na úhradu fixních nákladů. Sice tento způsob také neodpovídá úplně přesně metodice kalkulace na bázi neúplných nákladů, jak je zvyčtěně výše, ale při kusové výrobě výhradně jedena kalkulační metodika použit nelze. Nicméně principiálně tento výpočet odpovídá metodě na bázi neúplných

nákladů, výpočet příspěvku na úhradu je přesnější a půjde o maximalizaci příspěvku na úhradu.

Jako rozhodující kritérium by měla být, kromě příspěvku na úhradu fixních nákladů, také ziskovost. Zisk vybraného projektu se dopočítá tak, že od příspěvku na úhradu se odečtou fixní náklady. To lze vidět v tabulce 7-6, kde je opět přepočten původně stanovených nákladů vybraného projektu v nově navržené kalkulaci podle obecného vzorce. Fixní náklady ale samozřejmě nelze přesně vyčíslit, proto by bylo řešením stanovit **koeficient fixních nákladů**. Ten je možné spočítat na základě dat z minulého období, v tomto případě za minulý rok, jako **poměr fixních nákladů v Eurech za rok vztažený k podniku jako celku a všech variabilních nákladů v Eurech za všechny zakázky za rok**. Nakonec pro procentuální zjištění zisku příslušné zakázky se od příspěvku na úhradu v procentech odečte koeficient fixních nákladů. Vše vychází ze vzorce, který říká, že **příspěvek na úhradu fixních nákladů se rovná součtu fixních nákladů a zisku** nebo lze také spočítat **odečtením výrobních nákladů od prodejní ceny**.

Výše navrhovaný obecný kalkulační vzorec tedy poukazuje na výhodnost použití kalkulace na bázi neúplných nákladů, ale vzhledem k tomu, že se jedná o výhradně kusovou výrobu, musí se tento vzorec přizpůsobit podmínkám společnosti. I tak ale bude kalkulace lépe postavená, neboť příspěvek na úhradu fixních nákladů bude mít opravdu vypovídající hodnotu a rozhodování se bude také opírat o ziskovost na zakázce.

Po úpravě původního kalkulačního vzorce tedy vznikl nový přehled, který je zobrazen v tabulce 7-6.

Kalkulace na bázi neúplných nákladů			
Projekt	S00463		
Projektový vedoucí	F. Novák		
Název projektu	Peugeot R38 Střešní panel - Lisovací nástroj		
Odborný odhad ceny	84 000		
Materiál jednicový	Ks	Polotovary (€)	Komponenty (€)
Bloky	1	10 000	
Odlitky	0	0	
Vodní paprsek - razníky, matrice	8		304
Štítkování	1		60
Rychlospojky	4		600
Vedení na konzole	4		2 200
Dorazy komplet (destičky + konzole)	8		960
Střížné jednotky	2		2 940
Odlitek na razník	2	140	0
Odlitek na matici	2	200	0
Elektrické konektory	2		300
Teplotní regulátor	1		5 740

Upínací rám Nakupované segmenty	12		3 000
Upínací rám -desky	1		370
Jehly	50		400
Režie 5,5%	1 497		
Materiál celkem	28 711		
Zpracovací náklady	hod	(€)	
Konstrukce	152	4 428	
Dokumentace		0	
Programování	69	1 701	
Malá frézka	148	4 958	
Velká frézka		0	
Portálová frézka	156	10 080	
3D měření	10	425	
Svařování		0	
Montáž	210	6 720	
Tušírování v lisu	21	810	
Správní režie 20%	5 824		
Zpracovací náklady celkem	34 946		
Odbytové náklady (€)			
Dopravní náklady	659		
Náklady na uvedení do provozu	0		
Náklady na financování	0		
Provize agentům	1 667		
Dodatečné prodloužení záruky	0		
Ostatní	0		
Riziková přírážka	2 520		
Odbytové náklady celkem	4 846		
Výrobní náklady (HK) celkem	68 503		
Příspěvek na úhradu (DB) v %	18,45		
Koeficient fixních nákladů (%)	14		
Zisk (€)	3 737		

Tab. 7-6: Přepočtená kalkulace dle navržené metodiky, [Zdroj: autor]

Hlavička byla převzata, nicméně kalkulovat se začíná "odzadu". A to tak, že prvně se tedy musí stanovit cena. Jak již bylo několikrát uvedeno, zde se analyzuje kalkulace kusové výroby, kde je obtížné určit cenu na základě průzkumu trhu. Cena se odhadne na základě vyhodnocení dat z minulosti anebo se rovnou určí podle cílové ceny (target price), která je stanovena zákazníkem. Následně jsou do kalkulace postupně načítány náklady. Materiálové náklady jsou rozděleny na polotovary a komponenty. Do každé skupiny se přiřadí příslušná položka, aby byla kalkulace přehlednější a snadno se vyčetlo, kde byly náklady příliš vysoké a kde by bylo třeba náklady ponížít. Může to sloužit také pro další reporty a statistiky udávající informace mimo jiné také o použitém materiálu. Jak již bylo vysvětlené, do materiálu je nutno zahrnout režijní materiál 5,5%

Další se počítají zpracovací náklady, kam jsou zahrnuty zpravidla ty operace, jenž se dají vyčíslit hodinovými sazbami. K nim se musí také připočíst tentokrát správní režie ve výši 20%. Poslední souhrnnou skupinou jsou náklady odbytové, kam řadíme například dopravu, financování, provize či rizika. Po sečtení těchto tří hlavních skupin nákladů jsou výsledkem výrobní náklady celkem. Jejich odečtením od prodejní ceny je získán příspěvek na úhradu fixních nákladů. Pro vyjádření v procentech tuto částku podělíme opět prodejní cenou a vynásobíme stem.

7.4.3 Shrnutí analýzy výpočtu nákladů

V tabulce 7-6 při přepočtu vznikl vyšší příspěvek na úhradu fixních nákladů než v původní kalkulaci. Tento příspěvek na úhradu fixních nákladů v sobě ale už také obsahuje zisk. V původní kalkulaci vypočtený příspěvek na úhradu fixních nákladů v sobě zisk nezahrnoval, v podstatě se počítal jednoduše pouze z výrobních nákladů bez režii. Neměl tedy příliš vypovídající hodnotu. Nově vypočtený příspěvek na úhradu fixních nákladů v sobě již zisk obsahuje a lze ho snadno dopočítat. Na základě dat z minulosti lze stanovit koeficient fixních nákladů, který se odečte od příspěvku na úhradu a vypočtené procento se vynásobí prodejní cenou. Výsledkem bude očekávaný, respektive plánovaný, zisk.

Tato metoda kalkulace má výhodnější vypovídající hodnotu oproti původní. Příspěvek na úhradu fixních nákladů je počítán opravdu ze všech nákladů, které musejí být v kalkulaci zahrnuty, a zároveň lze snadno dopočítat zisk, který by měl být hlavním kritériem při rozhodování o přijetí zakázky, zda se to společnosti vyplatí nebo ne.

Pro snazší kalkulaci ceny a nákladů výroby lisovacích nástrojů by bylo do budoucna kromě výše navrženého vzorce také standardizovat kalkulaci dle výrobních postupů. Mělo by to být co nejobecnější řešení, kde se budou pravidelně aktualizovat ceny za jednotlivé materiálové položky. Materiál by byl rozdělen dle polotovarů a komponent a v kalkulaci by měli být všechny materiálové položky, které mohou různé typy lisovacích nástrojů mít. Kalkulování nákladů pak zabere mnohem méně času, jelikož se budou upravovat pouze nestandardní materiálové položky a u těch standardních odpadne zdouhavé dohledávání nakupovaných cen.

8 Celkové shrnutí technicko-ekonomického zhodnocení

Základem technicko-ekonomického zhodnocení výroby vybraného lisovacího nástroje bylo stanovení hlavního kritéria hodnocení, kterým byly **náklady**. Náklady jsou zvoleny jako hlavní kritérium hodnocení neboť odrážejí veškeré změny ve výrobě. Vzhledem k charakteru výroby je výroba lisovacího nástroje považována za kusovou, tudíž je nutné mít na vědomí, že se jedná o hodnocení výroby neopakovatelného produktu. Produkty (nástroje) si mohou být

podobné, ale nikdy nejsou stejné. Proto z technicko-ekonomického hodnocení určitého lisovacího nástroje je možné vycházet pro budoucí výrobu podobných typů nástrojů. Po srovnání plánovaných a skutečných nákladů byly zjištěny nemalé odchylky v nákladech a příspěvek na úhradu fixních nákladů o více než polovinu nižší. To vedlo k analýze použitého technologického postupu. Zjistilo se, že nebyl zcela dodržen plánovaný a kalkulovaný technologický postup. To zapříčinilo zvýšení výrobních nákladů, neboť se spotřebovalo více hodin u několika položek zpracovacích nákladů jako je například konstrukce či montáž. Navržená technologická řešení uvedená v kapitole 7. 3. byla zohledněna ve stávající kalkulaci a účinek to mělo takový, že se zvýšil příspěvek na úhradu fixních nákladů. Další faktor, který má svůj podíl na vyšších skutečných nákladech je lidský faktor. Nicméně stále nebyla dosažena výše očekávaného příspěvku na úhradu, což bylo podnětem k hledání dalších příčin neefektivity. Problém byl nalezen ve stávajícím způsobu kalkulace. Kalkulace musí být přesná a podávat relevantní informace nikoliv informace zkreslené. Původní vzorec nevyhovoval svojí strukturou výpočtu nákladů, ceny a příspěvku na úhradu. Stávající používaná kalkulace ve společnosti funguje na principu kombinace dvou metodik, což není úplně žádoucí. Nově byl tedy navrhnout nový kalkulační vzorec, viz Tabulka 7-4, kde je použita metoda na bázi neúplných nákladů. Použitím této metody bylo dosaženo opět vyššího příspěvku na úhradu.

9 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo technicko-ekonomické zhodnocení výroby vybraného lisovacího nástroje ve společnosti SWA, s.r.o. Jedná se o společnost, jejíž hlavní činností je kusová výroba nástrojů a zařízení. Právě na základě charakteru výroby, bylo provedeno zhodnocení výroby konkrétního lisovacího nástroje. Bylo cílem nelézt úzká místa jak v technologickém postupu, tak i v metodě kalkulování a stanovit opatření, které když se stanou standardem a budou se dodržovat, pak povedou k hospodárnější výrobě podobných typů lisovacích nástrojů.

Pro provedení technicko-ekonomického zhodnocení bylo nejprve nutné seznámení s potřebnou teorií. První kapitola se zabývala obecně výrobou v průmyslových podnicích. Součástí této kapitoly byl popis výrobního procesu včetně jeho přípravy, plánování a řízení.

Vzhledem k charakteristice výroby, která je řízena projektově, bylo ve druhé kapitole popsáno řízení projektu. Kapitola obsahuje popis hlavních parametrů projektu, které je třeba neustále hlídat, aby bylo dosaženo požadované hodnoty. Těmi parametry, tvořící tzv. trojimperativ, jsou cíle, doba a náklady. Kromě těchto parametrů je v kapitole zmíněno, že musí být také správně stanovené cíle a to podle metody SMART. Dále byly popsány životní fáze projektu a na závěr kapitoly určeno, za jakých podmínek lze projekt označit jako úspěšný.

Třetí kapitola týkající se technicko-ekonomického hodnocení výroby poukazovala na to, že pro komplexní hodnocení jak výroby, tak i produktu, je nutné brát v potaz jak technická, tak ekonomická kritéria. Východiskem byl předpoklad, že každá racionalizační změna ve výrobě se odráží v nákladech a je tedy cílem každého podniku jejich minimalizace. V kapitole také nechyběla zmínka o cenové tvorbě, která konkrétně v zakázkové výrobě není zrovna jednoduchá a jaké faktory tvorbu ceny mohou ovlivňovat. Popsány také byly nákladové kalkulace a to zejména kalkulace na bázi úplných nákladů a kalkulace na bázi neúplných nákladů vzhledem k obsahu navazující praktické části. V závěru této poslední kapitoly teoretické části nechybělo ani samotné hodnocení výrobních variant. Hodnocení se provádí pro získání té nejlepší možné varianty a jsou k tomu potřeba jak správně zvolená kritéria pro hodnocení, tak také správně zvolená metoda hodnocení. Analýzy a metody pro hodnocení výrobních variant v kapitole také byly uvedeny.

Ve čtvrté kapitole již byla představená vybraná společnost včetně jejího portfolia produktů a technického vybavení a následující kapitola charakterizovala výrobu jako takovou ve společnosti.

Plynule navazovala kapitola šestá, popisem vybraného lisovacího nástroje. Prvně specifikací od zákazníka, kde jsou jasně dány určité parametry, které musí nástroj obsahovat a potom byl popsán technologický postup výroby vybraného nástroje podle sestaveného termínového plánu.

V sedmé kapitole již došlo ke splnění hlavních cílů práce, a to samotného technicko-ekonomického zhodnocení výroby vybraného lisovacího nástroje. Prvně se muselo stanovit hlavní kritérium hodnocení a tím se staly náklady. Vzalo se tedy srovnání projektu z hlediska plánovaných a skutečně naběhlých nákladů a metodou srovnání se stanovily absolutní odchylky. Následovalo hodnocení použitých technologií, které poukázalo především na skutečnost, že nebyl zcela dodržen plánovaný technologický postup, což vedlo k navýšení reálných nákladů. Kromě nedodržení technologického postupu sehrál svou roli také lidský faktor. Nemotivovaní a nespokojení pracovníci zkrátka nepracují tak efektivně, jak se předpokládá. Zjistilo se, že dodržením kalkulovaného technologického postupu a zvýšení

efektivitu práce zaměstnanců povede ke snížení nákladů. Nicméně tyto změny pomohly ke snížení nákladů, ale ne na takové hodnoty, které byly plánované. Proto byla dalším krokem při hodnocení analýza současného výpočtu nákladů výroby vybraného nástroje. Zmíněná stávající kalkulace je kombinací dvou metodik a to vede ke zkreslenému výpočtu ukazatele příspěvku na úhradu fixních nákladů, jenž je rozhodujícím kritériem pro přijetí zakázky a také pro následné hodnocení výsledků projektu. Proto byl v následující části navržen nový kalkulační vzorec podle jediné metodiky na bázi neúplných nákladů. I tento výpočet má drobné nedostatky dané charakteristikou výroby, ale má rozhodně lepší vypovídající hodnotu. Po přepočtení kalkulace byl vypočten vyšší příspěvek na úhradu fixních nákladů a přes navržený koeficient fixních nákladů se dal snadno dopočítat zisk.

V této diplomové práci došlo k naplnění všech stanovených cílů. Nově navržený způsob kalkulace přináší lepší vypovídající hodnotu vypočteného příspěvku na úhradu fixních nákladů a možnost dopočítání zisku. Tento kalkulační vzorec se ve společnosti může standardizovat a používat pro kalkulaci dalších nově přichozích zakázek.

Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] KLEINOVÁ, Jana. *Ekonomické hodnocení výrobních procesů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. 88 s. ISBN 80-7043-364-7.
- [2] HORVÁTH, Gejza. *Logistika výrobních procesů a systémů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2000. III, 195^s. ISBN 80-7082-625-8.
- [3] HORVÁTH, Gejza a BASL, Josef. *Metodika řízení výroby: základy*. 1. vyd. Plzeň: ZČU, 1995. 77^s.
- [4] TOMEK, Gustav. *Řízení výroby*. 2. nezm. vyd. Praha: Grada, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.
- [5] DOSKOČIL, Radek. *Metody, techniky a nástroje řízení projektů*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013. 165 s. ISBN 978-80-7204-863-2.
- [6] NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2004. 335 s. ISBN 80-7261-110-0.
- [7] NESSIM, Hanna a DODGE, Robert H. *Pricing: zásady a postupy tvorby cen*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 1997. 203 s. ISBN 80-85943-34-4.
- [8] POPESKO, Boris a PAPADAKI, Šárka. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. 263 stran. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5.
- [9] Úvod do manažerského rozhodování - BusinessVize.cz. *BusinessVize.cz* [online]. Praha 5 - Smíchov: Nitana, c2010-2011 [cit. 2017-05-28]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/uvod-do-manazerskeho-rozhodovani>
- [10] FOTR, Jiří a kol. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. 474 stran. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [11] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Vyd. 2., opr. Praha: Portál, 2006. 583 s. ISBN 80-7367-123-9.
- [12] SWA - Brückner Group. *SWA - Brückner Group* [online]. Stod, c2017 [cit. 2017-05-28]. Dostupné z: <https://www.swa.cz/en/swa/>
- [13] Interní materiál SWA, *Fotografie závodu*
- [14] Interní materiál SWA, *Prezentace Allgemein*
- [15] Interní podklad SWA, *Specifikace Grupo Antolin Liberec*
- [16] Ing. Miloslav Štýs, 9. 4. 2017, projektový manažer společnosti SWA, s.r.o.
- [17] Interní podklad, *Kusovník - Peugeot R83 HDL NR*
- [18] Interní podklad, *Termínový plán S00463*
- [19] Interní podklad, *Kalkulation Peugeot R83 HDL NR*
- [20] Ing. Pavel Pěchota, 9. 4. 2017, projektový manažer společnosti SWA, s.r.o.
- [21] Interní podklad, *Fotografie lisovacího nástroje Peugeot R83 HDL NR*

[22] Interní podklad, *Fotografie lisovacího nástroje*

[23] FRANEK, Pavel. Cenová tvorba a finanční plán podniku se zakázkovou výrobou; podnikání v chaosu. *Český finanční a účetní časopis*. 2006, **1**(3), 24.

