

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh způsobu kalkulace lakovacího střediska

Autor: **Bc. Andrea Vojtová**

Vedoucí práce: **Ing. Tomáš Broum, Ph.D.**

Akademický rok 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Andrea VOJTOVÁ**

Osobní číslo: **S16N0077K**

Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**

Studijní obor: **Průmyslové inženýrství a management**

Název tématu: **Návrh způsobu kalkulace lakovacího střediska**

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. Výrobní systém, výrobní proces
2. Metody kalkulace nákladů
3. Popis lakovacího procesu ve společnosti
4. Stávající způsob výpočtů kalkulací ve společnosti
5. Návrh úpravy kalkulace lakovacího procesu ve společnosti

Rozsah grafických prací: 0 výkresů
Rozsah kvalifikační práce: 50 - 70 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

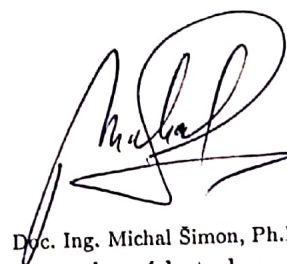
Seznam odborné literatury:

1. SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1
2. DUCHOŇ, B. *Inženýrská ekonomika*. Praha: C.H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-763-0
3. TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Broum, Ph.D.
Katedra průmyslového inženýrství a managementu
Konzultant diplomové práce: Ing. Jan Kunžwart
INOTECH ČR, spol. s r. o., Tachov
Datum zadání diplomové práce: 24. září 2018
Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2019



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Michal Simon, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 24. září 2018

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 vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

**.....
podpis autora**

Poděkování

Ráda bych hned na začátku své diplomové práce poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Ing. Tomáši Broumovi, PhD. za vstřícný přístup při zadání a v průběhu konzultací při jejím zpracování, za velmi podmětné návrhy a doporučení, jež mne neomylně vedly ke pracování této práce.

Dále děkuji svému konzultantovi Ing. Janu Kunžwartovi za cenné informace a rady, které byly nezbytné pro zhotovení mé diplomové práce.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Vojtová		Jméno Andrea	
STUDIJNÍ OBOR	N2301 Průmyslové inženýrství a management			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Broum, PhD.		Jméno Tomáš	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KPV			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ		
NÁZEV PRÁCE	Návrh způsobu kalkulace lakovacího střediska			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2019
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	69	TEXTOVÁ ČÁST	67	GRAFICKÁ ČÁST	2
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

STRUČNÝ POPIS	Diplomová práce objasňuje kalkulační systém pro tvorbu cen u lakovaných dílů ve společnosti INOTECH s.r.o. Poukazuje na problematiku kalkulací a s tím spojenou identifikaci nákladů. Dochází k analýze současného stavu na pracovišti lakovny, detailnímu rozboru nákladové struktury a návrhu úprav stávajícího kalkulačního vzorce. Použitelnost upraveného kalkulačního vzorce je ověřena na příkladech u jednotlivých lakovaných dílů. V neposlední řadě jsou stanoveny parametry ovlivňující cenu lakovaného dílu.
KLÍČOVÁ SLOVA	Kalkulace, kalkulační vzorec, lakovací linka, analýza, náklady

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Vojtová	Name Andrea		
FIELD OF STUDY	N2301 Průmyslové inženýrství a management			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Broum, PhD.	Name Tomáš		
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR		
TITLE OF THE WORK	Proposal of the paint shop cost calculation			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2019
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	69	TEXT PART	67	GRAPHICAL PART	2
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION	<p>The thesis explains the costing system for pricing of varnished parts in INOTECH Inc. It points out the issue of costing and the associated cost identification. There is an analysis of the current state of the paint shop, a detailed analysis of the cost structure and a proposal for modification of the existing calculation formula. The applicability of the modified calculation formula is verified on examples of individual varnished parts. Last but not least, the parameters influencing the price of the varnished part are determined.</p>
KEY WORDS	Calculation, calculation formula, paint shop, analysis, cost

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK	9
ÚVOD.....	10
1. VÝROBNÍ SYSTÉM A VÝROBNÍ PROCES	11
1.1. VÝROBNÍ SYSTÉM	11
1.1.1. <i>Vlastnosti výrobních systémů</i>	12
1.1.2. <i>Typy výrobních systémů</i>	12
1.2. VÝROBNÍ PROCES	13
2. NÁKLADY PODNIKU A JEJICH KALKULACE.....	15
2.1. NÁKLADY – ČLENĚNÍ A KALKULACE NÁKLADŮ, ZÁKLADNÍ POJMY	15
2.2. KALKULACE NÁKLADŮ.....	16
2.3. KALKULAČNÍ SYSTÉM PODNIKU	16
2.4. KALKULAČNÍ METODY.....	17
2.4.1. <i>Absorpční kalkulace</i>	17
2.4.2. <i>Neabsorpční kalkulace</i>	21
2.4.3. <i>Kalkulace procesních nákladů</i>	22
2.5. DRUHY KALKULACÍ Z HLEDISKA DOBY SESTAVOVÁNÍ	26
3. CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO SYSTÉMU	29
3.1. CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	29
3.2. VSTŘIKOVÁNÍ	31
3.1. LAKOVÁNÍ.....	32
3.2. LASEROVÉ POPISOVÁNÍ.....	32
4. VÝCHOZÍ KALKULAČNÍ VZOREC SPOLEČNOSTI INOTECH	35
4.1. ROZBOR KALKULAČNÍHO VZORCE	35
4.1.1. <i>Přímé náklady</i>	35
4.1.2. <i>Vlastní náklady výroby</i>	38
4.1.3. <i>Vlastní náklady výkonu</i>	39
4.1.4. <i>Celková cena výkonu</i>	41
4.2. STROJNÍ HODINOVÁ SAZBA LAKOVACÍ LINKY	42
5. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU LAKOVACÍHO STŘEDISKA.....	45
5.1. LAYOUT HALY	45
5.2. TECHNOLOGICKÝ POSTUP.....	45
5.3. SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	46
5.4. LAKOVACÍ LINKA SPRIMAG.....	47
5.5. LAKOVACÍ LINKA SPMA	49
6. VÝSLEDKY MĚŘENÍ LAKOVACÍCH LINEK	52
6.1. LAKOVACÍ LINKA SPRIMAG – LIŠTA VELKÁ GRAPHITE LI/RE.....	52
6.2. LAKOVACÍ LINKA SPRIMAG – BLENDE SATURN LACKIERT	54
6.3. LAKOVACÍ LINKA SPRIMAG - RING BEDIENTEIL LIGHT LACK	56
6.4. LAKOVACÍ LINKA SPMA - DECKEL LINKS PIANO BLACK	57
6.5. LAKOVACÍ LINKA SPMA – AMB LIŠTA STRANOVÁ FS LI LAK.....	59
6.6. LAKOVACÍ LINKA SPMA - ABDECKUNG CLIMATRONIC	61
7. VYHODNOCENÍ	63
ZÁVĚR.....	65
POUŽITÁ LITERATURA	66

SEZNAM PŘÍLOH..... 68

Seznam obrázků

Obrázek 1-1 Schéma výrobního systému [26]	11
Obrázek 1-2 Podsystemy výrobního systému	12
Obrázek 1-3 Flexibilita strojů a objemu výroby [2].....	13
Obrázek 1-4 Uspořádání pracovišť [4].....	14
Obrázek 2-1 Klasifikace nákladů	15
Obrázek 2-2 Porovnání přírážkové kalkulace se strojními náklady [6]	19
Obrázek 2-3 Příklad absorpční kalkulace.....	20
Obrázek 2-4 Příklad rozdělení nákladů [5]	21
Obrázek 2-5 Systém řízení na bázi neúplných nákladů [5].....	22
Obrázek 2-6 Princip procesně orientované výrobní kalkulace	25
Obrázek 2-7 Sumarizace dílčích procesů k procesům hlavním [5].....	26
Obrázek 2-8 Kalkulační systém a jeho členění	26
Obrázek 2-9 Porovnání přírážkové kalkulace se strojními náklady [6]	27
Obrázek 3-1 Lakovací linka Nütro	29
Obrázek 3-2 Lakovací linka Nütro – Lakovací plato	30
Obrázek 3-3 Lakovací linka PRIMAG	30
Obrázek 3-4 Lakovací linka PRIMAG - Skidy.....	30
Obrázek 3-5 Lakovací linka SPMA	31
Obrázek 3-6 Postup vstřikování plastů [25]	31
Obrázek 3-7 Vzájemná poloha UV záření, viditelného a infračerveného [13].....	32
Obrázek 3-8 Schéma laserové optiky u popisování přes masku [23]	33
Obrázek 3-9 Princip popisování vychylováním paprsku [14].....	33
Obrázek 3-10 Gravírování materiálu laserem [19]	34
Obrázek 5-1 Layout staré haly	45
Obrázek 5-2 Technologický postup lakování.....	46
Obrázek 5-3 Snímek pracovního dne	46
Obrázek 5-4 Lišta Graphite	47
Obrázek 5-5 Způsob balení lišty	48
Obrázek 5-6 Způsob balení dílu	48
Obrázek 5-7 Osazený skid.....	49
Obrázek 5-8 Layout nové haly	49
Obrázek 5-9 Způsob balení dílu Deckel.....	50
Obrázek 5-10 Způsob balení dílu AMB Lišta	50
Obrázek 5-11 Osazení plata dílem Climatronic	51

Seznam tabulek

Tabulka 4-1 Současné kalkulační schéma.....	41
Tabulka 4-2 Strojní hodinová sazba společnosti INOTECH	43
Tabulka 6-1 Aktualizovaný kalkulační vzorec.....	52
Tabulka 6-2 Naměřené hodnoty Graphite lišta	52
Tabulka 6-3 Srovnání původních a skutečných hodnot Lišta Graphite	53
Tabulka 6-4 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	54
Tabulka 6-5 Naměřené hodnoty Blende Saturn	54
Tabulka 6-6 Srovnání původních a skutečných hodnot Blende Saturn	55
Tabulka 6-7 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	55
Tabulka 6-8 Naměřené hodnoty Ring Bedienteil.....	56
Tabulka 6-9 Srovnání původních a skutečných hodnot Ring Bedientiel	57
Tabulka 6-10 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	57
Tabulka 6-11 Naměřené hodnoty dílu Deckel	58
Tabulka 6-12 Srovnání původních a skutečných hodnot Deckel.....	59
Tabulka 6-13 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	59
Tabulka 6-14 Naměřené hodnoty dílu AMB Lišta stranová	60
Tabulka 6-15 Srovnání původních a skutečných hodnot AMB lišta stranová.....	60
Tabulka 6-16 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	61
Tabulka 6-17 Naměřené hodnoty dílu Climatronic.....	61
Tabulka 6-18 Srovnání původních a skutečných hodnot Climatronic	62
Tabulka 6-19 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce.....	62
Tabulka 7-1 Parametry ovlivňující cenu lakovaného dílu	64

Úvod

V současnosti je cena výsledkem tržního působení nabídky a poptávky. Je kladen velký důraz na využívání kalkulací, ať už v rámci firemního nebo konkurenčního prostředí. Je proto velice důležité znát hodnotu jednotlivých výrobků ve vztahu k obchodnímu trhu. Každý prodejce musí znát cenové rozmezí, ve kterém přinese jeho konkrétní výrobek požadovaný zisk. Koordinace hospodářského střediska a vnitropodnikových výkonů vede ke správnému uplatnění kalkulačního systému.

Podnik si vytváří vlastní typový kalkulační vzorec, který je sestavován, aby ukázal váhu jednotlivých nákladových položek. Správným sestavením napomáhá optimálnímu hospodářskému výsledku. Samotná kalkulace se většinou týká podnikových výrobků, dále je možné kalkulovat náklady na další činnosti v podniku, např. dopravu.

Kalkulace patří mezi velmi důležité ekonomické nástroje řízení a tvoří nedílnou součást informačního systému. Kalkulace poskytuje přehled o nákladech, marži a v neposlední řadě také o ceně.

Pro sestavení kalkulace nákladů je možno použít několik metod, ale podnik zvolit správnou cenovou strategii a tím i metody pro tvorbu cen. Cenová politika rozhoduje o tom, jak bude daný výrobek přispívat k ziskovosti podniku.

Teoretická část diplomové práce, ze které vychází semestrální projekt, je zaměřena na průzkum publikovaných zdrojů a zpracování teoretických a metodických poznatků, které se týkají oblasti nákladů a kalkulací. Následující kapitola přináší uplatnění poznatků z uvedených oblastí, jako předmět kalkulace, kalkulační systém a kalkulační vzorce. V poslední části jsou popsány technologické procesy, na které se specializuje podnik INOTECH ČR, s.r.o., se sídlem v Oldřichově.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na průzkum současného stavu kalkulačních metod. Poté následuje upřesnění poznatků z kalkulačního vzorce společnosti INOTECH. V poslední části jsou popsány výsledky náměrových dnů, které probíhali ve společnosti a jejich aplikace do stávajících kalkulací.

1. Výrobní systém a výrobní proces

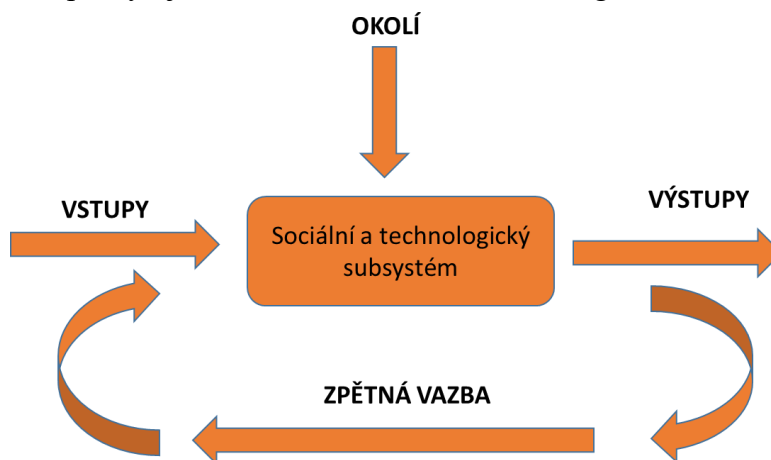
Za výrobní systém je považován soubor zvolených technik průmyslového inženýrství, metod štihlé výroby, nástrojů managementu, které podporují dosažení podnikatelských záměrů podniku. Oproti tomu výrobní proces sleduje posloupnost operací, při kterých se mění výrobní faktory na výstupy za přímé nebo nepřímé účasti pracovníků.

1.1. Výrobní systém

Přesnější definici uvádí např. TOMEK a VÁVROVÁ [26]: „Výroba je prostředkem uspokojení potřeb vytvořením věcných statků a služeb. Je výsledkem cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejhodnotnější výstup.“

TUČEK a BOBÁK [27] definují výrobní systém na obrázku níže.

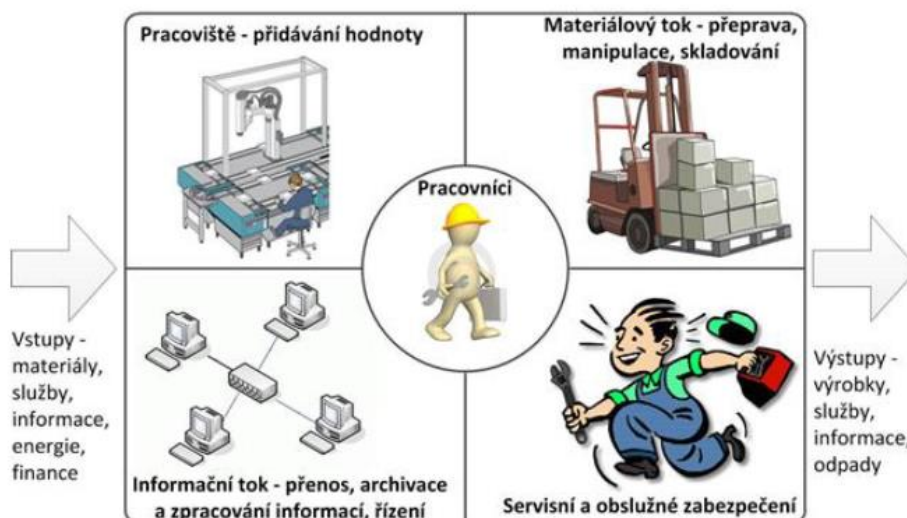
- Do sociálního subsystému se zahrnují pracovníci, činnosti a strukturu podniku. Mezi technologický subsystém se řadí technologické prostředky i samotné technologie.
- Za vstup se považují výrobní faktory, které tvoří fyzickou podstatu výrobního systému, např. pracovní síla, výrobní prostředky nebo také spotřební materiál.
- Za hmotný výstup je považován hotový produkt. S produktem ale vycházejí také důležité informace nebo odpad, tento soubor výstupu je nazýván nehmotným produktem.
- Do okolí lze zařadit činnosti bank, legislativu nebo také etiku, kulturní a sociální vazby.
- Zpětná vazba poskytuje informace o změnách technologií.



Obrázek 1-1 Schéma výrobního systému [26]

Výrobní systém je složen ze základních podsystémů, které jsou zapotřebí pro přeměnu vstupů na výstupy, tedy k vytvoření produktu. Stručnou identifikaci jednotlivých podsystémů demonstruje Obrázek 1-2.

- Pracoviště: na pracovišti je přidávána hodnota výrobku nejčastěji strojem nebo montážním pracovištěm.
- Materiálový tok: zajišťuje přepravu materiálu s hotovými výrobky do jednotlivých pracovišť. Dále pak manipulaci na pracovišti a skladování.
- Informační tok: zpracovává informace z obslužného a servisního zabezpečení.
- Pracovníci: lidský faktor ovlivňuje efektivnost celého subsystému nejvíce. Interní pravidla, bezpečnost práce jsou velmi důležité pro všechny pracovníky, proto se dbá na jejich dodržování.



Obrázek 1-2 Podsystemy výrobního systému

1.1.1. Vlastnosti výrobních systémů

Výrobní systémy mají mnoho vlastností, mezi dvě nezákladnější patří kapacita výrobního systému a jeho elasticita [26].

- Kapacita: je to schopnost výkonu výrobního systému či výrobní jednotky v určitém časovém úseku.
- Elasticita: vypovídá o přizpůsobivosti či pohyblivosti výrobní jednotky při nutné změně pracovní činnosti. Schopnost výkonu je definována kvalitativními a kvantitativními komponenty. Kvalitativní ukazatel uvádí maximální kapacitu výrobní jednotky nebo systému. Kvantitativní ukazatel vyjadřuje schopnost reakce na změnu v objemu výroby.

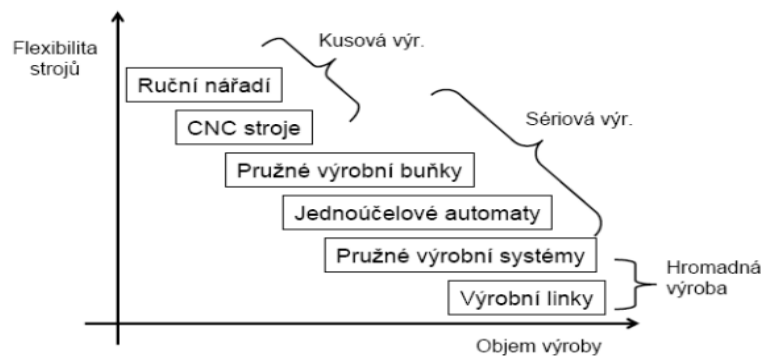
1.1.2. Typy výrobních systémů

Výrobu lze rozlišovat dle řady kritérií, ta se dále člení podle vztahu k programu, procesu a vstupům.

Výrobní typy dle programu

Velikost výroby a její opakovatelnost pomáhá rozdělit typy výroby, a to na kusovou, sériovou a hromadnou.

- Kusová výroba: zhotovuje se velký počet výrobků v malém počtu kusů (1–10 ks) v nepravidelných časových intervalech. Je nutná vysoká kvalifikace pracovníků, kteří obsluhují univerzální stroje. Je to nejefektivnější způsob výroby, který dokáže zajistit minimální ztráty, poněvadž při výrobě produktu je zjistitelnost možných vad vysoká.
- Sériová výroba: neboli také masová výroba – zde se už produkuje větší množství identických výrobků (10–1 mil. ks). Do výroby jsou již zapojeny moderní technologie, automaty, roboti či montážní linky. Tento typ výroby vyžaduje přesné řízení, plánování výroby a logistiky.
- Hromadná výroba: vzniká málo druhů výrobků v neomezeném množství. Po celou dobu výroby se proces nepřetržitě opakuje bez stanoveného konce. Využívají se vysoce automatizované výrobní linky.



Obrázek 1-3 Flexibilita strojů a objemu výroby [2]

1.2. Výrobní proces

Během výrobního procesu získává materiál nové vlastnosti, mění fyzické a chemické složení a svůj tvar. Výrobní proces zahrnuje [4]:

- Hlavní výrobu – výsledné výrobky tvoří hlavní náplň výroby.
- Vedlejší výrobu – jedná se o výrobu polotovarů nebo náhradních dílů.
- Doplňková výroba – zpracovává odpad z hlavní a vedlejší výroby.
- Přidružená výroba – ta se liší od ostatních forem výroby svým charakterem.

Při plánování a měření výkonů pracovníků je výrobní proces členěn na jednotlivé operace, které se mohou dále rozdělovat na kratší výrobní úseky, úkony nebo pohyby.

Strukturu výrobního procesu lze rozlišit na časovou, prostorou a věcnou.

1. Časová struktura charakterizují tyto aspekty [4]:

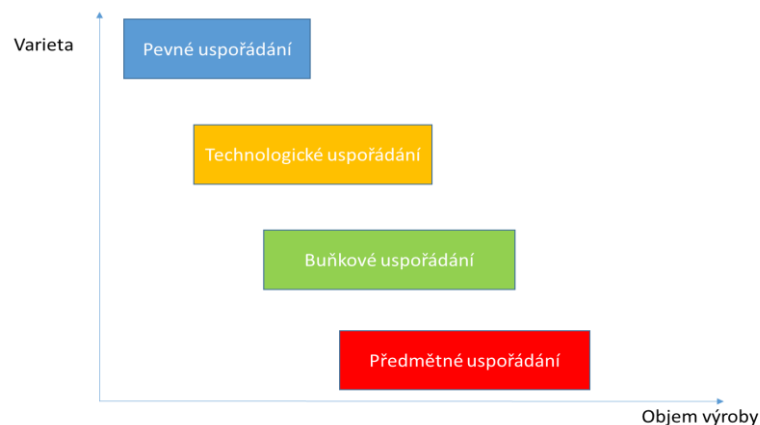
- Časové uspořádání spočívá v posloupnosti operací.
- Výrobní a dopravní dávky označují skupinu vstupů zadávaných do výroby současně.
- Průběžná doba výroby udává čas potřebný k uskutečnění dané části výrobního procesu.
- Směnnost udává počet směn v pracovním dni, které se podílejí na výrobě.
- Využití výrobních kapacit ovlivňuje ekonomiku výrobního procesu využitím disponibilních kapacit.
- Prostoje pracoviště jsou časové úseky, v nichž se na určitých pracovištích z nějakého důvodu nepracuje.
- Nedokončená výroba vyjadřuje peněžní jednotky zdrojů vázaných ve výrobě.

2. Prostorová struktura řeší ve výrobním procesu dva aspekty řízení výroby, a to [4]:

- Materiálové toky, které se zaměřují na rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy.
- Uspořádání pracovišť: existují čtyři možné typy uspořádání pracovišť: [12]
 - Předmětné: zakládá se na standardizaci produktů a operací při seskupení pracovišť, zabezpečuje rychlý a hladký tok produktů s minimální přepravou na pracovišti.
 - Technologické: je založeno na skupinách oddělených pracovišť se stejnými

stroji. V pracovištích se provádějí technologicky podobné operace, to vede k univerzálnosti a jednodušší organizaci. Je zde ale nutná přeprava mezi jednotlivými pracovišti.

- Pevné: je založeno na fixním výrobním pracovišti, k němuž jsou přesouvány transformující se zdroje (pracovníci, zařízení), oproti tomu transformované zdroje (materiál, suroviny) se nepohybují.
- Buňkové: zde se jedná o seskupení pracovišť podle výrobního procesu do skupin tzv. buněk, které realizují části výrobního procesu na podobných produktech na jednom místě – v buňce.



Obrázek 1-4 Uspořádání pracovišť [4]

3. Věcná struktura pojednává o výrobním profilu a výrobním programu v této souvislosti: Ve výrobním profilu jsou skryty výrobní kapacity, které zahrnují výrobní zařízení a lidské zdroje. Výrobní program zahrnuje požadavky zákazníků a výrobky podniku ve výrobním profilu. Požadavky jsou ověřovány dle provedeného průzkumu trhu. Podnik se zaměřuje jen na svou oblast, ve které vyniká, a vše ostatní nakupuje. Výrobní proces je specifický a jeho průběh se dá rozdělit do tří fází: [4]
 - Předzhotovující fáze zahrnuje výrobu základních dílů, a to tvářením nebo jinými povrchovými úpravami. V praxi bývá často předzhotovující fáze spojována s předvýrobou, i když se zabývá pouze organizační přípravou.
 - Zhotovující fáze má za úkol vytvořit základní sestavy a podsestavy.
 - Dohotovující fáze je poslední krok výrobního procesu a výsledkem je finální vyhotovení výrobku.

2. Náklady podniku a jejich kalkulace

Mezi důležité rysy finančního účetnictví patří co největší potřeba informací o nákladech. Tyto informace jsou potřebné pro řízení podniku, kontrolu, ale také pro budoucí rozhodování. Primárním základem jakékoli aktivity zvyšující výkonnost podniku je poznání, z jakých složek se náklady skládají.



Obrázek 2-1 Klasifikace nákladů

2.1. Náklady – členění a kalkulace nákladů, základní pojmy

Náklady jsou jedním z nejdůležitějších ukazatelů činnosti podniku. Pro jejich správné použití je potřeba náklady členit podle různých kritérií. Z ekonomického hlediska jsou náklady definovány jako peněžně oceňovaná spotřeba výrobních faktorů včetně veřejných výdajů, jež je způsobena tvorbou podnikových výnosů. [8]

Za nejjednodušší členění nákladů je považováno druhové členění, které je také nejpoužívanější. Systém tkví v rozčlenění nákladů do stejnorodých skupin, tyto skupiny musí souviset s činností jednotlivých výrobních faktorů. Do reprodukčního procesu vstupují náklady z vnějšího okolí. Náklady vznikají ze spotřeby výrobků, práce a služeb externích dodavatelů, není možné je v podniku dále rozčlenit.

Mezi základní nákladové druhy se řadí: [8]

- spotřeba materiálu, externích služeb a energie,
- odpisy hmotného a nehmotného majetku,
- osobní náklady (mzdy, sociální náklady),
- použití externích prací a služeb,
- finanční náklady.

V průběhu výroby dochází ke změně členění nákladů. Z druhového členění se stává kalkulační, a to pokud je vyráběno více výrobků současně. Tyto výrobky mají společné náklady a ty musí být mezi ně rozvrženy. Jelikož členění nákladů je prováděno podle struktury nákladových položek ve vztahu ke kalkulační jednici, je pro zefektivnění řízení nákladů nutno provést identifikaci účelnosti a účelovosti jejich vynaložení. Aby bylo možné toto zjistit, je zapotřebí

vyjádřit náklady podle jejich vztahu k činnostem a výkonům v podniku. Náklady se přiřazují k nákladovému objektu a lze je rozčlenit do dvou kategorií: [9]

- přímé náklady,
- nepřímé náklady.

Přímé náklady se bezprostředně váží ke konkrétnímu druhu výkonu. Z této jednoduché charakteristiky vyplývá, že povahu přímých nákladů přebírají především technologické náklady a lze je přesně vyčíslit. Přímé neboli také jednicové náklady můžeme rozdělit na: [10]

- přímý materiál – spotřeba materiálu aj.
- přímé mzdy – základní mzdy přímo související s výkony aj.
- ostatní přímé náklady – odpisy, opravy, energie aj.

Nepřímé nebo také režijní náklady jsou vykazovány v souhrnných položkách, nevážou se tedy k jednomu druhu výkonu. Tyto náklady se rozvrhují na dílčí výkony pomocí rozvrhové základny nebo také za využití určité alokační metody. Členění nepřímých nákladů: [9]

- výrobní režie – náklady na obsluhu a řízení,
- správní režie – náklady související s řízením podniku (pojištění, odpisy správních budov),
- odbytová režie – skladování, prodej, náklady na propagaci.

2.2. Kalkulace nákladů

Kalkulací se rozumí propočet nákladů, marže, zisku a ceny nebo jiné hodnotové veličiny na výrobek, práci nebo služby.

Kalkulace nákladu zahrnuje dva aspekty, jako první je uveden způsob řešení metodických otázek kalkulace, zejména jak přiřadit náklady výkonu. Za druhý aspekt se považuje správná volba vhodného obsahu kalkulace, rozsahu a struktury kalkulovaných položek.

Předmětem kalkulace samozřejmě mohou být všechny druhy výkonů, které podnik vyrábí, ale předmět musí být vymezen kalkulační jednicí a také kalkulovaným množstvím. Za kalkulační jednici je považován konkrétní výkon, který je vymezen měrnou jednotkou, na kterou jsou zjišťovány jednicové náklady. Významnost kalkulovaného množství je dána z hlediska určení průměrného podílu nepřímých nákladů na kalkulační jednici. [3]

2.3. Kalkulační systém podniku

Kalkulační systém může být v závislosti na složitosti podnikových činností jednoduchý i složitý. Složitost kalkulačního systému také udává uspořádání podnikových činností a dále závislost na potřebách řízení.

Veškeré podnikové kalkulace jsou velice často tvořeny rozsáhlým a variabilním kalkulačním systémem. Každý prvek tohoto systému je odlišný, ať už ve vztahu k plným nebo dílčím nákladům ke kalkulační jednici nebo metodou přiřazení předmětu kalkulace, ale také dobou, na kterou je kalkulace sestavena. Základním kritériem je rozlišení pro rozhodování strategické, ale také pro střednědobé řízení, operativní řízení. [10]

Aby podnik byl schopen vstoupit na trh se svým výkonem, musí náklady vynaložené na jeho provedení a prodej uhradit realizační cenu a výnosy z prodeje. Do kalkulačního systému se zařazuje prodejní cena, tím je pak systém označován jako kalkulační systém v širším pojetí. Zásadní význam má především u nových nebo inovovaných výrobků. Po zařazení prodejní ceny do kalkulačního systému se rozšíří jeho vypovídací schopnost o dvě úlohy:

- hodnocení přiměřenosti zisku,
- hodnocení přiměřenosti výrobních nákladů.

Oba body vycházejí ze základního požadavku, tj. aby prodejní cena uhradila veškeré náklady vynaložené na výrobu a poskytla přiměřený zisk. [15]

2.4. Kalkulační metody

Metodou kalkulace se rozumí způsob stanovení jednotlivých složek nákladů na kalkulační jednici. Metody kalkulace jsou závislé na předmětu kalkulace, na způsobu přičítání nákladů k výkonům a na různých požadavcích, které jsou kladeny na strukturu a podrobnost členění nákladů. [1]

Velice často je za nejvýznamnější hledisko považována otázka, do jaké míry by měla nákladová kalkulace propočítat neboli absorbovat všechny evidované náklady organizace. Z tohoto hlediska vyplývají dva hlavní přístupy k nákladovým kalkulacím. [15]

- Absorpční kalkulace (kalkulace úplných nákladů).
- Neabsorpční kalkulace (kalkulace neúplných nákladů).

2.4.1. Absorpční kalkulace

V kalkulaci úplných nákladů jsou zahrnuty veškeré náklady podniku, včetně strategických a správních nákladů. Tato kalkulace slouží pro dlouhodobé rozhodování. Naopak část nákladů, která není v rámci kalkulace výkonu vůbec přiřazena, je kalkulace neúplných nákladů.

Absorpční kalkulace, tedy kalkulace úplných nákladů, je pro manažera velice důležitá, jelikož zobrazuje informace o celkových nákladech, které připadají na jednotku výkonu. Tato kalkulace přiřazuje veškeré přímé a nepřímé náklady. Používá se kalkulační vzorec, který jednotlivé složky nákladů vyčísluje v kalkulačních položkách. Doporučené kalkulační položky jsou základem pro většinu podniků v České republice.

Tento vzorec se však nedá chápat jako daná forma vykazování. Kalkulační vzorec zachycuje po sobě jdoucí nákladové položky, které vyjadřují spotřebu různých vstupních faktorů vynaložených na danou aktivitu a na daný výkon. Součet jednotlivých nákladových položek vykazuje celkové náklady a z nich se dále provádí výpočet nákladů na jednotku výkonu. [15]

Kalkulační vzorec dříve sloužil jako informační základna, kde docházelo ke kontrole rentability prodávaných výkonů. V současnosti způsob členění nákladů vychází ze vztahu nákladů k fázím reprodukčního procesu. Struktura ani složení nákladů v kalkulaci nemají přesně danou podobu. I přes všechna možná přizpůsobení existuje vzorec, který je nazýván typový. [3]

Struktura typového kalkulačního vzorce:

1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní (provozní) režie
- Vlastní náklady výroby (provozu)**
5. Správní režie
- Vlastní náklady výkonu**
6. Odbytové náklady
- Úplné vlastní náklady výkonu**
7. Zisk (ztráta)
- Cena výkonu (základní)**

Mezi absorpční metody lze zahrnout: [15]

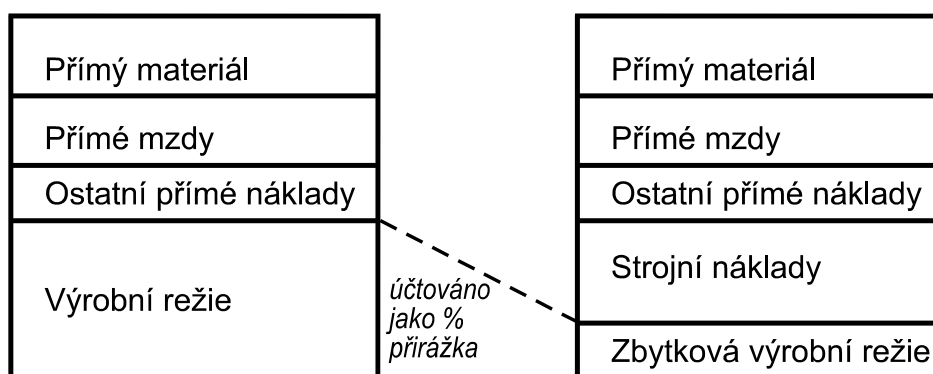
1. Kalkulace dělením – používá se v případech, kdy se vyrábí více druhů výrobků. Metoda určuje množství nákladů na kalkulační jednici jako podíl celkových nákladů na počet kalkulačních jednic. Nejčastěji je používána v hromadné výrobě. [6]

Kalkulace dělením s poměrovými čísly je používána v případě, kdy výrobky mají podobnou vlastnost, např. stejný materiál. Při výpočtu se vybírá jeden výrobek jako představitel, kterému se přiřazuje ekvivalent nákladu s hodnotou 1, dále pak vlastnost, podle níž se odvozují ekvivalenty pro ostatní výrobky. Pomocí těchto poměrů jsou vypočteny náklady na jeden typický výrobek.

2. Přírážková kalkulace – je typická pro stanovení nákladů v heterogenní výrobě. Dochází zde k přerozdělování nepřímých nákladů výkonů podle rozvahové základy v peněžním a naturálním vyjádření. Na jejím základě se pak stanovují režijní přírážky a sazby. Přírážka se stanovuje buď to procentem nebo sazbou. Mezi přírážkové kalkule lze zařadit strojní hodinové sazby. Pomocí strojních hodinových sazeb lze přesněji vyjádřit náklady na zakázku. Každé pracoviště je označeno jako samostatné nákladové místo, pro které bude vytvořena hodinová sazba. Tímto postupem se rozpustí části nepřímých výrobních nákladů, souvisejících s použitím jednotlivých strojů, přímo na zakázku. Zčásti dojde k odstranění zkreslení, které vzniklo při použití přírážkové kalkule. [9]

Přirážková kalkulace

Kalkulace se strojnými náklady



Obrázek 2-2 Porovnání přirážkové kalkulace se strojnými náklady [6]

Výpočet strojních nákladů pro daný stroj

Kalkulované odpisy	[Kč/rok]
Kalkulované úroky	[Kč/rok]
Prostorové náklady	[Kč/rok]
Náklady na energie	[Kč/rok]
Náklady na opravy	[Kč/rok]

Strojní náklady	[Kč/rok]

Používané vzorce:

$$\text{Kalkulované odpisy} = \frac{\text{pořizovací cena [Kč]}}{\text{doba životnosti [roky]}}$$

$$\text{Kalkulované úroky} = \frac{\text{pořizovací cena [Kč]}}{2} \times \text{úroková míra}$$

$$\text{Prostorové náklady} = \text{plocha pracoviště [m}^2\text{]} \times \text{náklady na 1 m}^2\text{/rok}$$

$$\text{Náklady na energii} = \text{využitelný časový fond [hod.]} \times \text{náklady na energii [Kč/hod.]}$$

$$\text{Náklady na opravy} = \text{kalkulované odpisy [Kč]} \times \text{faktor oprav}$$

- **Výpočet strojní hodinové sazby daného stroje**

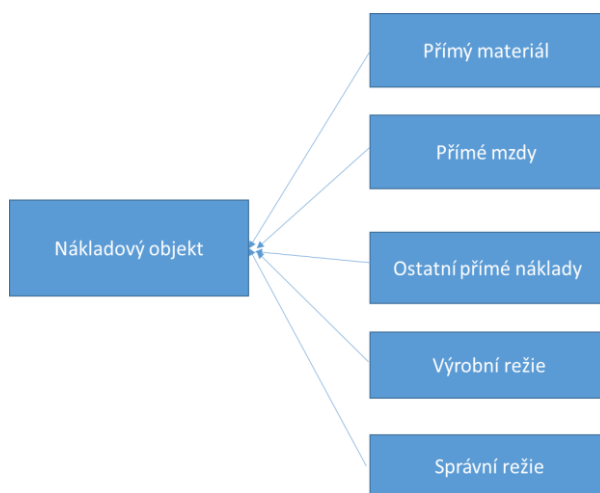
$$\text{strojní hodinová sazba [Kč/hod.]} = \frac{\text{strojní náklady [Kč/rok]}}{\text{využitelný časový fond stroje [hod./rok]}}$$

Výpočet strojních nákladů pro kalkulaci vlastních nákladů výroby

$$\text{strojn\u00ed n\u00e1klady [K\u010d]} = \sum_1^n (\text{norma \u010dasu na 1 operaci [hod.]} \\ \times \text{strojn\u00ed hodinov\u00e1 sazba [K\u010d/hod.]})$$

n po\u010det operac\u00ed podle technologick\u00e9ho postupu

1. Kalkulace sdru\u017een\u00fdch n\u00e1klad\u016f – rozd\u011bluje se na od\u010dtac\u00ed a s\u010dtac\u00ed. [9]
 - a. metoda od\u010dtac\u00ed – je vyu\u017e\u00edv\u00e1na v p\u0159\u00edpad\u011b, kdy ve v\u00fdrobn\u00edm procesu vznik\u00e1 sou\u010dasn\u011b jeden hlavn\u00ed produkt a n\u011bkolik produkt\u016f vedlejších. Nelze proto vysledovat n\u00e1klady na v\u00fdrobn\u00ed jednici. V praxi se prov\u00e1d\u00ed kalkulace n\u00e1klad\u016f na hlavn\u00ed v\u00fdrobek t\u00edm, \u017ee se ode\u010dteme n\u00e1klady na vedlejší v\u00fdrobky od celkov\u00fdch n\u00e1klad\u016f na sdru\u017eenou v\u00fdrobu.
 - b. metoda s\u010dtac\u00ed – pou\u017e\u00edv\u00e1 se ve v\u00fdrobn\u00edm procesu, kde vznik\u00e1 v\u00edce produkt\u016f, kter\u00e9 lze ozna\u010dit jako hlavn\u00ed. Metoda rozpo\u010dt\u00e1v\u00e1 n\u00e1klady na v\u00fdrobky podle zvolen\u00fdch pom\u011brov\u00fdch \u010dsel nebo podle prodejn\u00edch cen v\u00fdrobk\u016f.
2. F\u00e1zov\u00e1 kalkulace – v\u00fdroba fin\u00e1ln\u00edho v\u00fdrobku je zaji\u0161\u0165ov\u00e1na v\u00edce \u00fatv\u00e1ry. Z\u00e1kladn\u00ed proces se rozd\u011bluje do n\u011bkolika f\u00e1z\u00ed, ty se li\u0161\u00ed charakterem \u010dinnost\u00ed, objemem prov\u00e1d\u011bn\u00fdch v\u00fdkon\u016f v \u010dasov\u00fdch \u00fasec\u00edch a m\u00edstem. N\u00e1klady jsou sledov\u00e1ny dle jednotliv\u00fdch f\u00e1z\u00ed a ty jsou p\u0159edm\u011bt\u00e9m kalkulace. [15]
3. Stup\u0117nov\u00e1 kalkulace – neboli tak\u011b postupn\u00e1 kalkulace se tak\u011b pou\u017e\u00edv\u00e1 ve v\u00fdrob\u00e1ch, kde produkt proch\u00e1z\u00ed technologick\u00fdmi a organiza\u010dn\u011b odd\u011blen\u00fdmi v\u00fdrobn\u00edmi stupni. P\u0159edm\u011bt\u00e9m kalkulace se st\u00e1vaj\u00ed vedle fin\u00e1ln\u00edch v\u00fdkon\u016f i polotov\u00e1ry. [17]
4. Dynamick\u00e1 kalkulace – je pova\u017eov\u00e1na za efektivn\u00ed zp\u016fsob kalkulace, jeliko\u017e klade d\u016faraz na objem v\u00fdroby ve vztahu k fixn\u00edm n\u00e1klad\u016fm. Dynamick\u00e1 kalkulace umo\u017e\u0148uje zjistit, jak budou n\u00e1klady v jednotliv\u00fdch f\u00e1z\u00edch ovlivn\u011bny zm\u011bnami objemu prov\u00e1d\u011bn\u00fdch v\u00fdkon\u016f. [22]



Obr\u00e1zek 2-3 P\u0159\u00edklad absorp\u010dn\u00ed kalkulace

2.4.2. Neabsorpční kalkulace

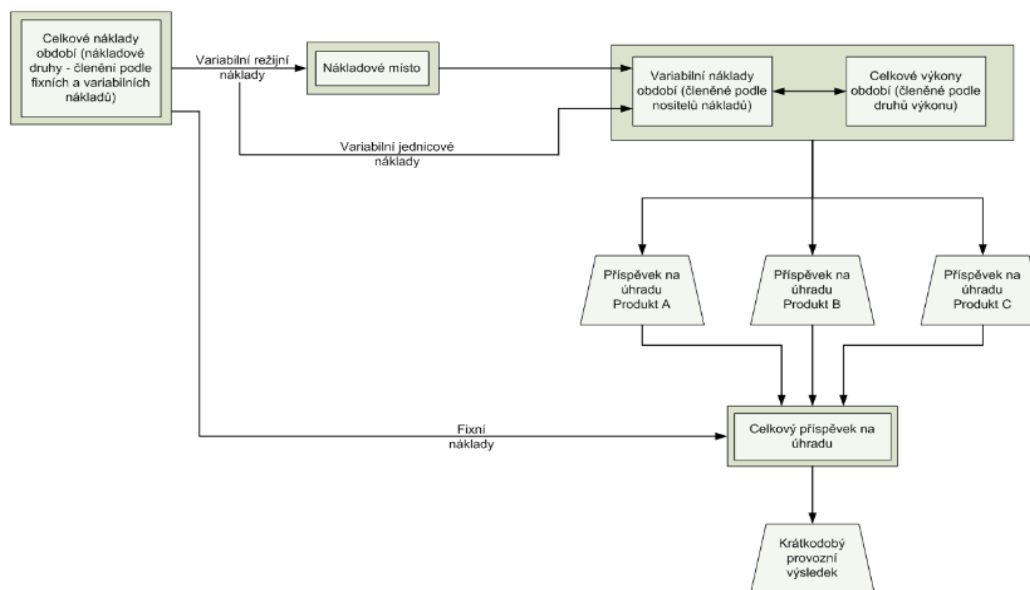
Neabsorpční kalkulace zažily v podnicích v posledních letech větší rozmach, a to ne jen kvůli špatnému přiřazování velkého množství nepřímých nákladů. Na tomto nárůstu se podílely nevhodně zvolené rozvrhové základny a přírážky, které neurčovaly skutečnou spotřebu nepřímých nákladů. Řešením se staly metody vycházející z konkrétní skupiny nákladů, které neberou v úvahu veškeré náklady. Nazývají se metody neabsorpčních nákladů neboli kalkulace neúplných nákladů. Je zde uváděna kalkulace variabilních nákladů, která odstraňuje nedostatek absorpční kalkulace tak, že fixní části nepřímých nákladů se nepřiděluje výkon, tato část tak zůstává stranou. Výhodnější je fixní náklady nepřizávat vůbec než provést jejich špatné přiřazení. [24]

Náklady se klasifikují podle hlediska jejich chování, a to přesněji ve vztahu ke změnám objemu produkce. Z tohoto pohledu je možné označit některé výrobní činitele za neměnné a jiné za proměnné. Náklady, které se mění v závislosti na změně objemu produkce, jsou označovány jako variabilní náklady. Rostou vždy se zvyšujícím se objemem produkce. Zvyšování je prováděno úměrně k objemu produkce, pak hovoříme o tzv. proporcionálních nákladech, nebo rychleji než samotný objem produkce, kdy vznikají progresivní náklady. Náklady, které rostou pomaleji než samotný objem produkce, jsou označovány jako degresivní. Za variabilní náklady se považují náklady na jednici a větší část režijních nákladů. [15]

cena			
celkové náklady			zisk
přímé náklady	režie		
	hrubé rozpětí		
přímé náklady	proměnná režie	fixní režie	zisk
	variabilní náklady		

Obrázek 2-4 Příklad rozdělení nákladů [5]

Náklady, které nejsou závislé na změnách objemu produkce, jsou považovány za fixní. Jejich neměnnost je pouze relativní pojem. K jejich změně dochází z hlediska času, např. při změně kapacity nebo výrobního programu. Fixní náklady jsou tvořeny převážnou měrou náklady režijními. [5]



Obrázek 2-5 Systém řízení na bázi neúplných nákladů [5]

Při používání kalkulace na bázi neúplných nákladů se oddělují fixní náklady od variabilních, jelikož fixní náklady přímo nesouvisí s nositeli nákladů, ale s časovým obdobím. Pokud je brán vztah k výkonům, sledují se jen náklady variabilní, přičemž fixní náklady se řídí a evidují jako celek ke všem produktům v určitém časovém období. Fixní náklady jsou pak hrazeny z rozdílu mezi výnosy z prodeje výkonů a variabilními náklady na tvorbu těchto výkonů. Vzniklý rozdíl nazýváme celkovým příspěvkem na úhradu fixních nákladů a zisku.

U každého výrobku se nezjišťuje zisk, ale příspěvek na úhradu fixní režie a zisku. Ten se určuje jako rozdíl prodejní ceny výrobku a jeho variabilních nákladů. Příspěvek, který připadá na jeden výrobek, je stabilnější než samotný zisk, protože se nemění jeho podstata při změně objemu vyráběného množství. Největší nesnáze vznikají při rozdělování celkových nákladů na závislé a nezávislé na objemu produkce. V praxi není možné přesněji vyjádřit variabilní náklady na výrobek, proto se variabilní náklady ve zjednodušeném pojetí považují za náklady přímé. Nepoužívá se označení příspěvek na úhradu, ale hrubé rozpětí. [17]

Kalkulace variabilních nákladů – v případě výrobků se kalkulace zabývá jednicovými a variabilními režijními náklady. Fixní náklady nejsou do výrobku promítány, - k jejich zobrazení dojde až v celkovém výsledku období. Z toho vyplývá, že u jednotlivých výrobků není určován zisk, ale výsledek činnosti podniku jako celku. Rozdíl ceny prodeje výrobku a jeho variabilních nákladů, tedy příspěvek na úhradu fixních nákladů, určuje tvorbu hospodářského výsledku. Tato kalkulace bývá využívána k určování nejnižší prodejní ceny výrobku nebo také při rozhodování o tom, zda daný výrobek vyrábět nebo zakoupit. Kalkulace neúplných nákladů je velmi důležitá pro určování pořadí výhodnosti výrobku. [3]

2.4.3. Kalkulace procesních nákladů

Dále je možno místo dvou výše uvedených variant použít také kalkulaci procesních nákladů.

Jedná se o systém řízení na bázi úplných nákladů, ale s tím rozdílem, že je kladen důraz na činnosti a procesy jednotlivých zdrojů. Upouští se tedy od použitelnosti jednotlivých zdrojů. Procesní řízení umožňuje zcela jiný pohled na náklady a také proveditelnost propočtů jak ve vztahu k podniku jako celku, tak samozřejmě i ve vztahu k jednotlivým procesům a konkrétním

výrobním. Aby bylo možné uplatnit procesní řízení nákladů, je důležité provést určité změny, a to: [17]

- Využívat a rozvíjet všechny zdroje, které má podnik k dispozici.
- Odlišit se od současného stavu, který je zaměřován na analýzy, plány a vyhodnocování. Tím dojde ke zkvalitňování podnikových procesů.
- Provádět přehodnocování, zlepšování a zjednodušování procesů a činností ve všech úrovních podniku, tak aby bylo zajištěno jejich zefektivňování.

Odlišnost procesního řízení nákladů a jejich propočtů tkví v tom, že jsou vázány k činnostem jako nositelům výkonu. Všechny činnosti lze zobrazit v procesech a tím tedy i v procesních nákladech.

Podle Pfohla a Stölzeho jsou premisy pro použití procesního řízení a následného procesního propočtu formulovány takto: [17][5]

1. Procesní propočet nákladů je svázán jen s opakovanými činnostmi.
2. Mezi náklady a faktory vyvolávajícími podněty společných nákladů existuje proporcionální vztah.
3. Faktory vyvolávající podněty společných nákladů závisí na specifikách organizace, výroby a správy konkrétního podniku, proto musí být pro každý podnik stanoveny individuálně.
4. Stanovení sazeb procesních nákladů vyžaduje velmi detailní data o procesech a nákladech.
5. Kausální závislosti mezi účtovanými náklady a příslušnými výrobky předpokládají při kalkulaci příčinné propočty.

Metoda ABC – kalkulace podle dílčích aktivit nebo také Activity-Based Costing se řadí mezi moderní metody nákladů. Odlišuje se tím, že mezi náklady a nákladové objekty je vložen podstatný prvek, a to jsou činnosti. Tato metoda se orientuje na pozorování nákladů ve vztahu k jednotlivým aktivitám. Získané informace o nákladech a jednotlivých aktivitách jsou využity při alokaci nákladů k jednotlivým výkonům. Za cíl je považováno rozvržení režijních nákladů podle skutečné příčinnosti jejich vzniku.

Postup u kalkulace ABC začíná přiřazením nepřímých nákladů k aktivitám na základě vztahové veličiny. Pro každou aktivitu jsou takto identifikovány celkové náklady potřebné k jejímu zajištění, poté se pomocí dalšího typu vztahové veličiny (Activity Cost Driver) přiřazují jednotlivým podnikovým výkonům. Metoda ABC neslouží jen pro přiřazování režijních nákladů zakázkám, zákazníkům, produktům a jiným nákladovým objektům, ale také pro hodnocení a měření nákladů, výkonnosti procesů a jejich aktivit. Hlavním přínosem této metody je, že poskytuje podklady pro restrukturalizaci podnikových procesů a aktivit. Informace, které se získají použitím metody, se využívají pro řízení činností v podniku a dosažení stanovených cílů. Bohužel jsou s touto metodou také spojena určitá omezení, a to především náročnost rozsahu získávaných dat. Kvantifikace proporcí nákladů závislých a nezávislých na objemu dané aktivity omezuje efektivnost využití získaných dat. [26]

Při zavádění metody ABC vznikají tyto nejzávažnější překážky: [1]

1. Vytváření tzv. středisek aktivit (Cost Pools), do kterých se rozdělují takové položky režijních nákladů, které nelze přiřadit k jednomu středisku.
2. Při heterogenních nákladech nelze prostřednictvím jedné příčiny vzniku režijních nákladů vysvětlit změnu nákladů ve středisku aktivity.
3. Nelze vyloučit existenci nákladů, které jsou společné pro více příčin vzniku režijních nákladů či pro více výrobků.

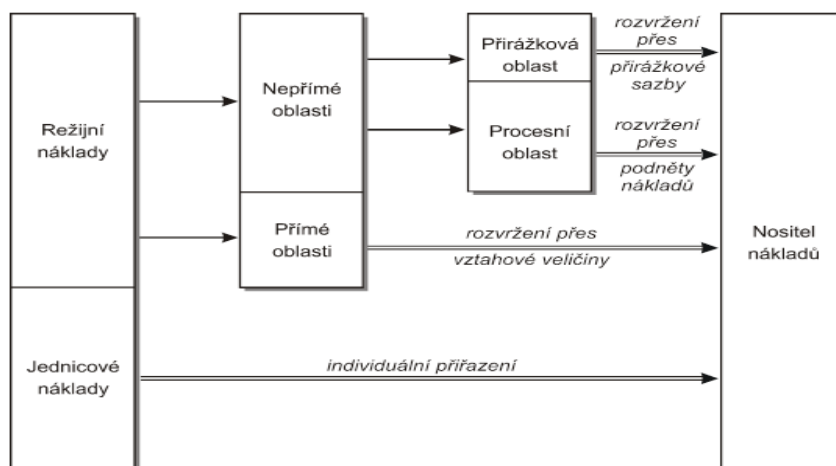
Metoda PKR – vykazuje určité odlišnosti od přístupu používaných praktik řízení a propočtu nákladů v evropských zemích. Horváthem a Mayerem byla odvozena tzv. německá metodika procesního řízení a propočtu nákladů – Prozesskostenrechnung (PKR) [5][17]

Hlavní odlišnosti obou metodik spočívají v následujícím:

1. ABC vychází ze všech účtovaných nákladů a pokouší se do propočtu zahrnout všechny oblasti podniku. Německá verze považuje za základ náklady v oblastech nepřímých výkonů.
2. ABC nezná na bázi procesů dělení společných nákladů do nákladových druhů. Německá metodika člení procesy a jejich náklady na výkonově vyvolané (lmi - procesy) a výkonově neutrální (lmn - procesy).
3. ABC nevychází z nákladů nákladových míst, zatímco německá verze ano.
4. ABC shrnuje nalezené aktivity do homogenních funkcí společných nákladů, v německé verzi se spojují aktivity do hlavních procesů přes procesy dílčí.

Německá verze procesního propočtu nákladů je velice blízká ostatním metodám propočtu nákladů a vytváří s nimi v podniku integrovaný systém. V první řadě je nutné stanovit, které výkony podniku budou využity pro procesní propočet nákladů. Tento propočet má velký význam v oblasti nepřímých výkonů, zejména u opakovaných výkonů v nevýrobních činnostech podniku. U těchto činností vznikají společné (režijní) náklady, když dojde k jejich rozdělení na přímé výkony neboli kalkulační jednici obvyklými technikami, výsledek je poměrně nepřesný. Použitím procesních propočtů nákladů je možné zvýšit transparentnost propočtů, ale také zpřesnit kalkulace nákladů na finální výrobky.

Nástroj pro kalkulaci výrobku s využitím metody PKR je procesně orientovaná výrobová kalkulace. Ta vymezuje rozvrhování režijních nákladů na nositele nákladů. Tímto nositelem bývá oblast nepřímých výkonů s procesně závislými činnostmi.

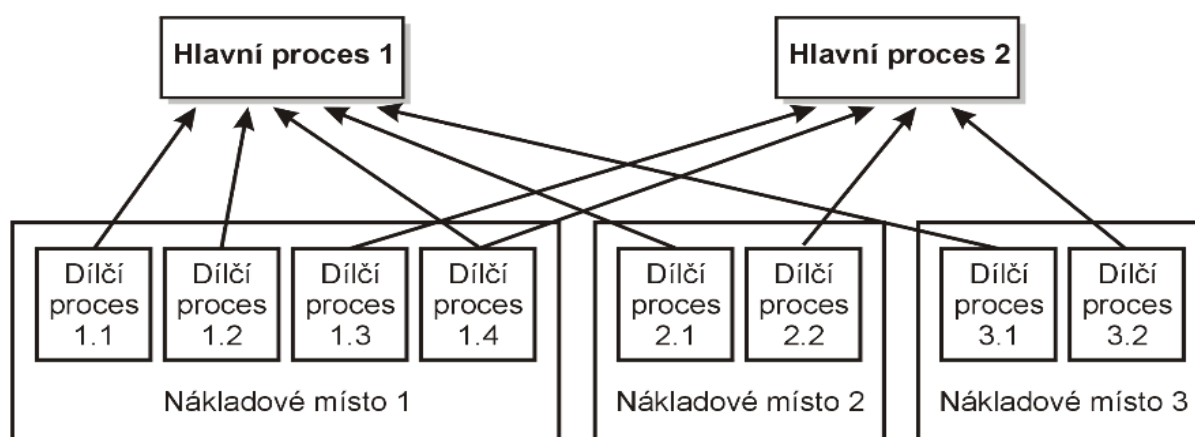


Obrázek 2-6 Princip procesně orientované výrokové kalkulace

Procesní propočty metody PKR mají dvoustupňovou hierarchii. V každém nákladovém místě dochází k dělení do dílčích procesů a tyto procesy se pak sdružují do procesů hlavních. Uvádíme procesní propočet nákladů v jednotlivých krocích za sebou: [5]

- Stanoví se dílčí procesy na úrovni nákladových míst pomocí analýzy činností.
- Souběžně s předcházejícím bodem se zjišťují procesní veličiny a příslušné procesní množství. Zdrojem dat pro stanovení procesního množství jsou statistické údaje o opakovaných nevýrobních činnostech podniku (zásobování, manipulace). Z těchto oblastí je možné zjistit procesní veličiny dílčích procesů a jejich následná kvantifikace.
- Proveďte se přiřazení dílčích procesů k jednomu či více hlavním procesům.
- Náklady a nákladové sazby se stanovují pro každý dílčí proces. Imi – proces vychází ze zjištění nákladové sazby dílčích procesů pro plánované náklady. Slouží k ekonomickému posouzení výkonu nákladového místa, ale také jako účtovací sazba pro hlavní procesy.
- V posledním kroku je prováděna sumarizace dílčích procesů k procesům hlavním. Věcná příslušnost je zde určujícím kritériem.

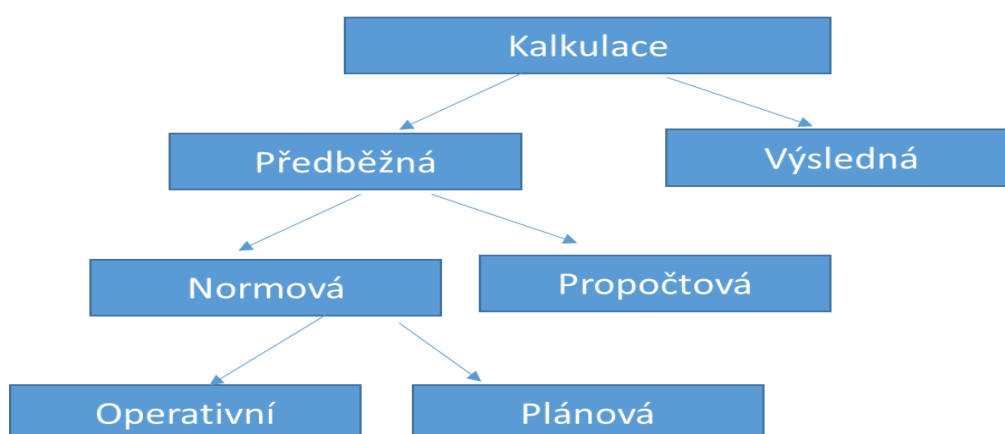
Zúčtování nákladů na příslušný hlavní proces probíhá v rámci sumarizace. Dílčí procesy jsou přiřazovány k hlavním procesům se svým podílem nákladů. Součet těchto podílů ukazuje náklady hlavního procesu. Nákladová sazba se určí na základě stanoveného procesního množství, které je vyvoláno příslušným podnětem nákladů. Tyto podněty hlavních nákladů bývají počet zpracovaných nebo vyexpedovaných zakázek, či počet změn výrobků.



Obrázek 2-7 Sumarizace dílčích procesů k procesům hlavním [5]

2.5. Druhy kalkulací z hlediska doby sestavování

Kalkulace tvoří určitý systém a je klasifikována podle různých hledisek. Schéma uvedené níže zobrazuje kalkulační systém a jeho členění.



Obrázek 2-8 Kalkulační systém a jeho členění

Předběžná kalkulace se zpracovává před zahájením transformačního procesu nebo v jeho průběhu, uplatňují se technickohospodářské normy a normativy, podle nichž lze většinou kalkulovat přímé náklady. U nepřímých nákladů se vychází z údajů z minulosti. [15]

Výsledná kalkulace se sestavuje při dokončení a prodeji výkonu. Společnost už má k dispozici konečné hodnoty objemu spotřebovaných vstupů. Tato kalkulace slouží především ke zpětnému hodnocení hospodárnosti.

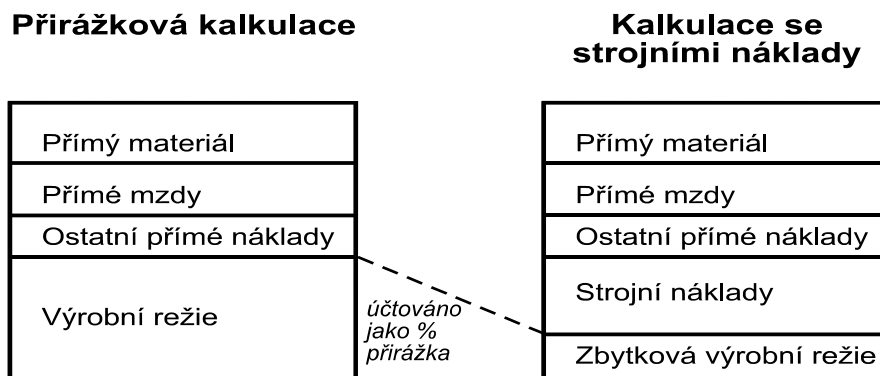
Předběžná kalkulace může být normová nebo propočtová, ta se zpracovává jako podklad pro cenovou tvorbu u nových výrobků. Slouží také k předběžnému posouzení efektivnosti nových investic. Sestavuje se za podmínek, kdy ještě nejsou přesně známy normy. Zjištěné náklady jsou pouze odhadované, nikoli skutečné. V sériové a hromadné výrobě představuje tato kalkulace jedno z nejzákladnějších kritérií při posuzování účinnosti nového výkonu. Při porovnávání propočtové kalkulace a akceptovatelné ceny na trhu se zjistí, jestli daný výrobek přinese plánovaný zisk. [22]

Plánová kalkulace je důležitá pro výkony, kde se výroba bude opakovat v průběhu jednoho roku. Výsledek plánové kalkulace uvádí předpokládané náklady, kterých by mělo být v daných podmínkách dosaženo. [24]

U operativní kalkulace se vyjadřují předem stanovené náklady, které musí odpovídat předem stanoveným konkrétním konstrukčním a technologickým podmínkám. [3]

Výsledná kalkulace se používá pro kontrolu hospodárnosti, a to v okamžiku, kdy se dokončí a prodá výkon. Jejím cílem je zachytit skutečné informace o spotřebovaných vstupech. V podstatě vyjadřuje skutečné náklady připadající na jednotku výkonu v určité sérii produktů vyrobených za období. [9]

Pomocí strojních hodinových sazeb lze přesněji vyjádřit náklady na zakázku. Každé pracoviště je označeno jako samostatné nákladové místo, pro které bude vytvořena hodinová sazba. Tímto postupem dojde k rozpuštění části nepřímých výrobních nákladů, souvisejících s použitím jednotlivých strojů, přímo na zakázku. Z části dojde k odstranění zkreslení, které vzniklo při použití přírážkové kalkulace. [9]



Obrázek 2-9 Porovnání přírážkové kalkulace se strojními náklady [6]

Výpočet strojních nákladů pro daný stroj [6]

Kalkulované odpisy	[Kč/rok]
Kalkulované úroky	[Kč/rok]
Prostorové náklady	[Kč/rok]
Náklady na energie	[Kč/rok]
Náklady na opravy	[Kč/rok]

Strojní náklady	[Kč/rok]

Používané vzorce:

$$\text{Kalkulované odpisy} = \frac{\text{pořizovací cena [Kč]}}{\text{doba životnosti [roky]}}$$

$$\text{Kalkulované úroky} = \frac{\text{pořizovací cena [Kč]}}{2} \times \text{úroková míra}$$

Prostorové náklady = plocha pracoviště [m²] x náklady na 1 m²/rok

Náklady na energii = využitelný časový fond [hod.] x náklady na energii [Kč/hod.]

Náklady na opravy = kalkulované odpisy [Kč] x faktor oprav

Výpočet strojní hodinové sazby daného stroje

$$\text{strojní hodinová sazba [Kč/hod.]} = \frac{\text{strojní náklady [Kč/rok]}}{\text{využitelný časový fond stroje [hod./rok]}}$$

Výpočet strojních nákladů pro kalkulaci vlastních nákladů výroby

$$\text{strojní náklady [Kč]} = \sum_1^n (\text{norma času na 1 operaci [hod.]} \\ \times \text{strojní hodinová sazba [Kč/hod.]})$$

n počet operací podle technologického postupu

3. Charakteristika výrobního systému

V rámci této práce jsou popsány procesy, kterými se přímo zabývá společnost INOTECH ČR. Jedná se konkrétně o vstřikování, lakování a laserové popisování, jež budou blíže popsány v následujících podkapitolách.

3.1. Charakteristika společnosti

Společnost INOTECH ČR, s. r. o., byla založena v roce 1993 v Tachově, je součástí koncernu INOTECH GROUP, který se skládá z níže uvedených společností:

- INOTECH Kunststofftechnik GmbH (Nabburg, Německo)
- INOTECH ČR, spol. s r. o. (Tachov, ČR)
- KTK Weiden (Weiden, Německo)
- INOTECH BG EOOD (Kostinbrod, Bulharsko)

Koncern INOTECH GROUP se zabývá technologií vstřikování plastů a povrchové úpravy převážně pro automobilový průmysl. Každá z výše uvedených společností se zaměřuje na určitá odvětví, jako např. telekomunikační, elektrotechnické, nebo také na kosmetický průmysl, domácí spotřební techniku či lékařství.

Společnost INOTECH ČR, s. r. o., sídlící v Tachově v západních Čechách využívá dvě výrobními halami, které jsou od sebe odděleny vzdáleností necelých 500 metrů. V současné době koncern INOTECH GROUP zaměstnává 450 zaměstnanců.

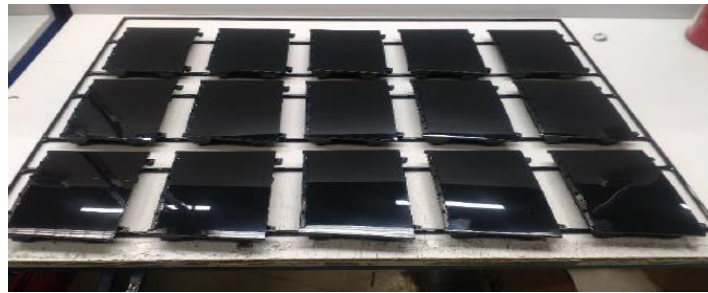
Společnost disponuje v současné době třemi lakovacími linkami.

1. Lakovací linka Nütro – jedná se o poloautomatickou linku. Je vhodná především pro lakování plochých dílů všech možných velikostí. Lakování se provádí na stejných platech, jaká jsou používána na druhé lakovací lince SPMA.



Obrázek 3-1 Lakovací linka Nütro

Plato má rozměr 800 x 800 mm. Pro samotné lakování se používají speciální lakovací plata, která jsou jedinečná pro každý jednotlivý díl. Tato plata se uplatňují především u tvarově náročnějších dílů. U jednodušších dílů je možné použít univerzální plata, na která se umísťují díly za pomoci lepicí pásky, která zaručí, že část plochy bude nezalakovaná. Tato linka není vhodná pro tvarově složitě díly. Společnost klade důraz na efektivní a šetrné zacházení s platy, proto jsou pro jejich přepravu vyrobeny speciální manipulační vozíky.



Obrázek 3-2 Lakovací linka Nütro – Lakovací plato

2. Lakovací linka PRIMAG – je dvoukabinová lakovací linka, která používá technologii vřetenového lakovacího systému. Lakování jednotlivých dílů probíhá na nosičích, tzv. skidech.



Obrázek 3-3 Lakovací linka PRIMAG

Pro zajištění správného lakování, mají skidy maximální možný rozměr 700 x 150 mm. Díly jsou umístovány tak, že skid tvoří kruhový tvar, tím dojde ke správnému rovnoměrnému nanesení laku.

Skidy jsou pak umístovány na nekonečný řetězový pás, který jich pojme maximálně 760 ks. Jako u předchozí linky je pro skidy vytvořen speciální vozík, jehož kapacita je 77 skidů.



Obrázek 3-4 Lakovací linka PRIMAG - Skidy

3. Lakovací linka SPMA – jedná se o jednokabinovou lakovací linku, do které se díly ukládají na tzv. plata. Tato plata jsou umístovány na řetězový dopravní pás, který na jeden cyklus pojme až 28 plat. Linka je schopna v jedné směně zpracovat v průměru 200 lakovacích plat.



Obrázek 3-5 Lakovací linka SPMA

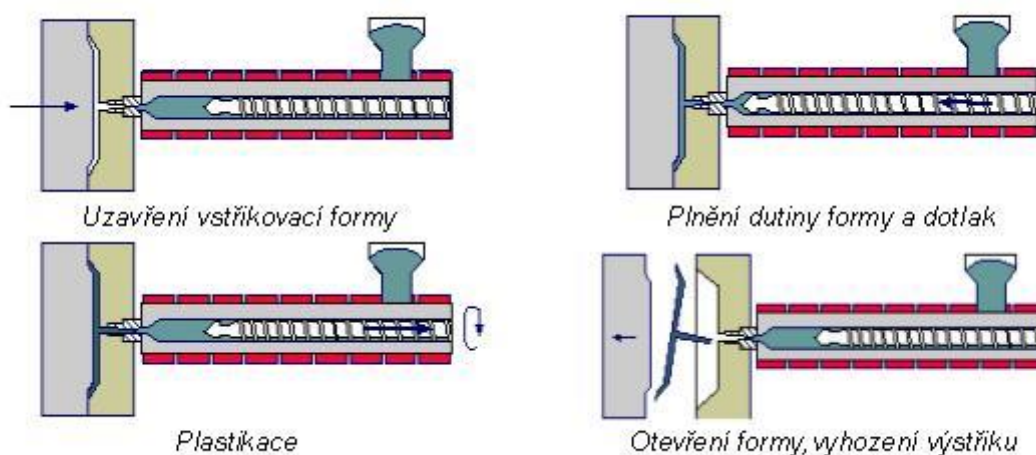
Dále se ve výrobním závodu nachází také ruční lakovací linka, která slouží pro různé prototypy malosériové výroby. Vzhledem k odlišné struktuře na ni nebude dále brán ohled.

3.2. Vstřikování

V současné době se jedná o nerozšířenější zpracování plastů. Zpracování termoplastů probíhá roztavením v tavicí komoře za pomoci granulového materiálu. Poté se plast v tlakové komoře vstříkne velkou rychlostí do formy. V konečné fázi dochází ke ztuhnutí v hotový výrobek. [7]

Tlaková komora je pevnou součástí vstřikovacího stroje a potřebné dávky pro vstřikování se neustále během cyklu doplňují. Výhodou vstřikování je relativně krátký čas cyklu, ale také konstrukční flexibilita, ta umožňuje odstranění konečných úprav povrchu. Mezi nevýhody lze zařadit vysoké investiční náklady. Plastový granulát je nasypan do násypky, ze které se odebírá tzv. šnekem či pístem. Ten dopravuje hmotu do tavicí komory, kde za současného tření a ohřívání plast taje a vzniká tavenina. Tavenina se následně vstříkuje do dutiny formy, kde zaplní její tvar. Následuje tlaková fáze pro snížení rozměrových změn. Plast předá formě teplo a při ochlazování se z něho stává hotový výrobek. Po dokončení se forma otevře, výrobek se vyndá a celý cyklus se opakuje. [7]

Vstřikovací cyklus tvoří sled přesně specifikovaných úkonů. Jedná se o proces neizotermický, během něhož plast prochází teplotním cyklem. Při popisu vstřikovacího cyklu je nutno jednoznačně definovat jeho počátek. Za počátek cyklu lze považovat okamžik odpovídající impulsu k uzavření formy. [25]



Obrázek 3-6 Postup vstřikování plastů [25]

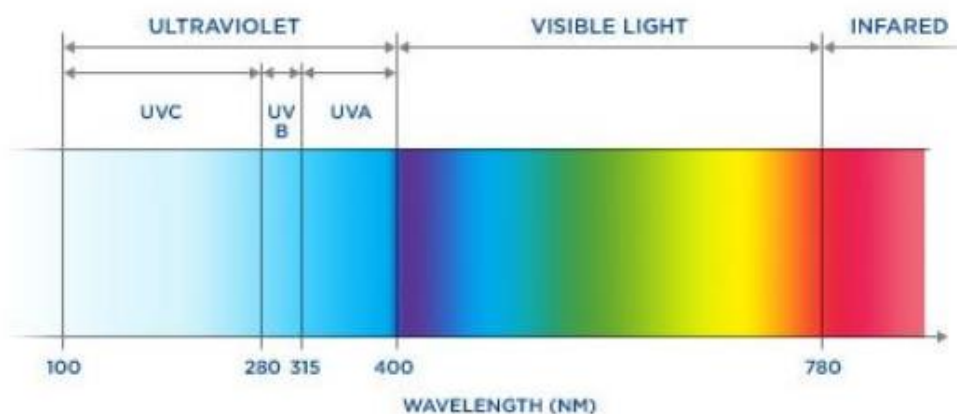
3.1. Lakování

Předúprava kovového podkladu patří mezi nejdůležitější části lakování. Ovlivňuje tím různé vlastnosti nátěru, např. přilnutí prášku k povrchu, a tím i životnost samotného nátěru. [25][4]

Předúprava se skládá z několika po sobě jdoucích akcí, které se provádí oplachem. Jedná se o chemické čištění, při kterém dojde k odmaštění, odstranění nečistot a oxidačních činidel na povrchu. Dále je možné provádět fosfátování, oplachy demineralizovanou vodou a následné sušení. [10]

Druhy laků

- Ředidlové laky – pojivem jsou roztoky organické pryskyřice ve vhodném rozpouštědle, nedají se pojit s vodou. Barva zasychá odparem rozpouštědla nebo také síťovou reakcí pojiva a působením kyslíku. Podklad, na který se lak aplikuje, musí být zcela suchý. V opačném případě by byl nátěr zakalený. Při vysychání dochází k uvolňování výparů do ovzduší. [7]
- Vodou ředitelné laky vytvářejí po zaschnutí pevné povlaky, které se podobají svými vlastnostmi lakům ředidlovým. Nátěr je po zaschnutí odolný vůči vodě, povětrnostním podmínkám, ale také vůči mechanickému poškození. [7]
- UV vytvrzitelné laky jsou tvrzené UV zářením a patří mezi nejrychleji rostoucí nátěrové hmoty průmyslové oblasti. Používají se již několik let v dřevařském nebo grafickém průmyslu. Mají výborné ekologické vlastnosti, které nabývají stále většího významu. Díky své krátké vytvrzovací době, a to několik sekund, jsou vhodné přímo na výrobní linku. Lakování se dá začlenit přímo do rychlých taktových procesů. Předměty s UV-lakovou úpravou mají vysokou mechanickou a chemickou odolnost nátěru, proto lze je ihned po vytvrzení balit. UV záření zahrnuje několik oblastí vlnových délek, dlouhovlnné UV záření UV-A je prováděno v rozmezí 315–380 nm, středněvlnné UV-B v rozmezí 280–315 nm, v neposlední řadě krátkovlnné UV-C 200–280 nm. [12]



Obrázek 3-7 Vzájemná poloha UV záření, viditelného a infračerveného [12]

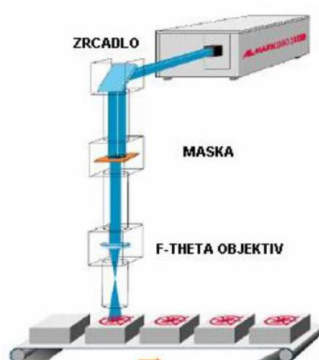
3.2. Laserové popisování

Výsledek laserového popisu u polymerních materiálů není závislý jen na polymerní matici, ale i na použitých přísadách, které se přidávají při výrobě polymerního materiálu a tím ovlivňují jeho vlastnosti. Patří mezi ně plniva, pigmenty, stabilizátory, změkčovadla i speciální přísady pro laserový popis, tzv. laserové pigmenty. Bohužel ne všechny polymery lze popisovat výslednou kvalitou. Jakost popisujícího polymeru v přirozeném stavu je velmi často

nedostatečná, proto se polymery vybarvují na světlé nebo tmavé odstíny. Laserové přísady zvyšují kontrastní značení, ale ovlivňují pozitivně kvalitu popsané plochy a zvyšují rychlost značení.

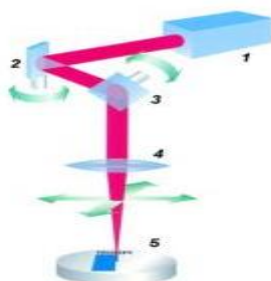
- Vhodné polymery k popisování: ABS, PC, PVA, ...
- Méně vhodné polymery k popisování: PA, SAN, PP, POM, ...
- Polymery nevhodné k popisování: pryže, pryskyřice, ...

U metody popisování přes masku je maska tvořena z mosazi, bronzu, ušlechtilé oceli a je v ní vyřiznut znak nebo kód. Maska a zobrazovací element (zrcadlo, objektiv, čočka) jsou součástí hlavní části značkovacího optického ramene. Paprsek laseru osvětí masku a tím je popis přenesen na výrobek. Místa, která jsou zakryta maskou, zůstanou nepopsána. Používají se převážně lasery CO₂. Jako výhodu lze uvést jednoduchý popisovací systém a vysokou rychlost popisování (max. 3000 znaků za minutu). [18]



Obrázek 3-8 Schéma laserové optiky u popisování přes masku [23]

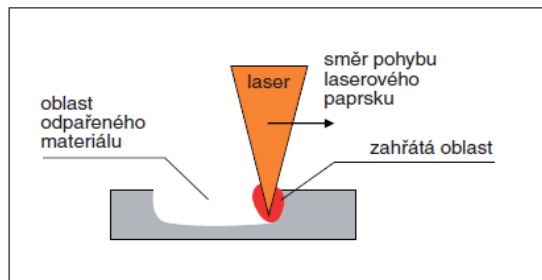
U druhé metody, ve které se používá vychylování paprsku laserem, je hlava laseru nazývána skenovací (1). Dosahovaná rychlost může být i několik metrů za sekundu. Ohnisková vzdálenost se pohybuje v desítkách až stovkách milimetrů. Paprsek, jenž vychází z laseru, se vychyluje dvěma vzájemně kolmými zrcadly (2-3), jejichž pohyby řídí počítač. Jestliže je přenos paprsku řešen optickým vláknem (4), je možné popisovat součásti (5) také na málo dostupných místech. Při této metodě je dosahována vysoká kvalita popisu s ohledem na jeho dokonalou čitelnost a kontrast. Velké pozitivum je vysoká operativnost a rychlost změny psaného textu, jelikož jde pouze o provedení změny řídicího programu přes počítač, tím odpadá výroba a výměna masky. [18][10]



Obrázek 3-9 Princip popisování vychylováním paprsku [14]

Gravírování laserem Pracuje na stejném principu jako výše uvedené popisování laserem, dojde jen ke změně parametrů od popisu z hloubky několika mikronů až po gravírování do větší hloubky. Gravírování se používá pro vytváření jednoduchých i velmi složitých materiálů.

Hlavní podstatu tvoří odpařování materiálu v místě působení paprsku. Pro gravírování do kovových a keramických materiálů ND se používají YAG lasery, oproti tomu CO2 lasery se používají pro gravírování do dřeva nebo plástu.



Obrázek 3-10 Gravírování materiálu laserem [19]

4. Výchozí kalkulační vzorec společnosti INOTECH

Předmětem kalkulací, které jsou využívány ve společnosti, jsou celkové náklady na lakování samostatných dílů. Společnost disponuje dvěma typy lakovacích linek a každá z nich využívá vlastní kalkulaci. Typová kalkulační metoda společnosti viz. níže se ve větší části neliší od standardního typového vzorce. Tento základní kalkulační vzorec je výchozím bodem pro již zmíněné lakovací linky Sprimag a SPMA. Společnost v současné době již disponuje druhou lakovací linkou SPMA II.

Společnost v současné době používá pro kalkulaci dílu typ přírážkové kalkulace.

1. Přímé materiálové náklady
2. Přímé náklady na proces lakování
3. Ostatní přímé náklady

Přímé náklady

4. Výrobní režijní náklady
5. Strojní náklady
6. Správní režie

Vlastní náklady výroby (přímé náklady + výrobní)

7. Odbytové náklady
8. Náklady na zmetky

Vlastní náklady výkonu

9. Zisk

Celková cena výkonu

4.1. Rozbor kalkulačního vzorce

V této kapitole jsou kompletně popsány všechny části kalkulace, které společnost využívá. Režijní náklady jsou vypočítávány v oddělených kalkulacích a následně implementovány do kalkulací lakovacích linek.

4.1.1. Přímé náklady

Celkové přímé náklady jsou součtem těchto položek:

$$CPN = PMa + PNL + OPN [Kč / 100 ks] \quad (1)$$

Kde:

PMa – přímé materiálové náklady

PNL – přímé náklady na proces lakování

OPN – ostatní přímé náklady

1. Přímé materiálové náklady

Jsou součtem (1) těchto nákladových položek: nákladů na surové díly Nsd, náklady na odmašťovací prostředek Nop a náklady na lakovací směs I a II Nls

$$PMa = Nsd + Nop + Nls \text{ [Eur / 100 ks]} \quad (2)$$

V sekci „Materiál“ je uvedeno tzv. FOSS číslo, je to označení, které pochází z vnitřního informačního systému. Dále popis výrobku, název, jaký je stanoven roční plán. Jelikož u této lakovací linky dochází k upevňování lakovaných dílů do nosičů, musí se na počátku určit, kolik dílů je schopen pojmout nosič, tuto informaci obdrží obchodní oddělení od projektového manažera. U větších dílů je nosič schopen pojmout 6 ks.

$$Nsd = \text{cena je dodávána z jiného oddělení} \text{ [Eur / 100 ks]} \quad (3)$$

$$Nop = (Cop / Pdp) * 100 \text{ [Eur / 100 ks]} \quad (4)$$

Cop – cena odmašťovacího prostředku

Pdx – počet dílů na platě / skid

$$Nls = CLS / 1000 * SP \text{ [Eur / 100 ks]} \quad (5)$$

SP – spotřeba v gramech

CLS – cena lakovací směsi Eur

2. Přímé náklady na proces lakování

Uváděny jsou náklady spojené s pracovníky (2), kteří se podílejí na procesu lakování. Jedná se na prvním místě o lakýrníka – na tohoto pracovníka je kladena velká odpovědnost. Jeho úkolem je připravit lakovací linku pro nadcházející proces. Lakýrník si sám připravuje míchání lakovací směsi, nabírá lakovací směs do linky, čistí lakovací linku. Samozřejmě pokud dojde k nesprávnému smíchání směsí pro lakování, konečný výsledek laku je nepřijatelný a u výrobku je nutné provést opravu. Pro vysokou odpovědnost je také tento pracovník ohodnocen vyšší hodinovou sazbou.

Další pracovníci, kteří se podílejí na lakování, jsou podavači, zdobiči, sundavači, kteří jsou takto uvedeni v kalkulaci. Tento pomocný personál je odpovědný za přípravu lakovacích dílů, kontrolu a balení.

Podavači – tito pracovníci připravují díly pro navěšování na skidy. Pracovníci obdrží kartonovou krabici, kde je nutné odstranit lepicí pásku a provést rozbalení dílů, které jsou zabalené v ochranné folii, tzv. pervinu.

Zdobiči – tito pracovníci již provádějí připevnění na skidy. Každý díl musí být řádně upevněn a odmaštěn, aby lak přilehl v co největší kvalitě.

Sundavači – ti jsou odpovědní za sundání lakovacího dílu a jeho zabalení zpět do pervinu a uložení do kartonové krabice.

Je součtem hodnot počtu pracovníků Z_i s tímto označením: podavač P_o , zdobič Z_d , lakýrník L_a , vozíčkář V_o , kteří se podílejí po dobu t v sekundách na procesu lakování, a jsou uvedeni ve dvou hodinových sazbách H_1 a H_2 , které již obsahují zákonné odvody. Do vzorce bude zadáván počet zaměstnanců Z_i ,

$$PNL = \sum_i^n PNL_{zd} + PNL_{po} + PNL_{la} + PNL_{vo} \quad [Eur / 100 ks] \quad (6)$$

$$PNL_{zd} = (Z_i * H_1 * t) * 100 \quad [Eur / 100 ks] \quad (7)$$

PNL_{zd} - náklady na lakování zdobiči

$$PNL_{po} = (Z_i * H_1 * t) * 100 \quad [Eur / 100 ks] \quad (8)$$

PNL_{po} – náklady na lakování podavači v Eur

$$PNL_{la} = (Z_i * H_2 * t) * 100 \quad [Eur / 100 ks] \quad (9)$$

PNL_{la} – náklady na lakování lakýrník v Eur

$$PNL_{vo} = (Z_i * H_1 * t) * 100 \quad [Eur / 100 ks] \quad (10)$$

PNL_{vo} – náklady na lakování vozíčkář

3. Ostatní přímé náklady

Zde jsou definovány náklady na rozjezd linky NRL a nákladů na úklid $Nú$.

$$OPN = NRL + Nú \quad (11)$$

$$Nú = ((Úl + DOp) / Pdp) * 100 \quad (12)$$

Úklid linky obsahuje hodinovou sazbu pracovníka a je násoben časem trvání úklidu.

Pdx – počet dílů na platě / skidu

DOp – doba přípravy linky v sekundách

$$NRL = Pp * Hx * DOp \quad (13)$$

Pp - je počet pracovníků

Hx - mzdové náklady na úklidového pracovníka

4.1.2. Vlastní náklady výroby

Vlastní náklady výroby jsou součtem těchto nákladových položek.

$$VNV = VRN + SN + SR [Eur / 100 ks] \quad (14)$$

Kde:

VRN – výrobní režijní náklady

SN – strojní náklady

SR – správní režie

1. Výrobní režijní náklady

Režijní náklady přepočtené z celkové sumy na danou linku pomocí předem stanovené procentuální sazby z Tabulka 4-2. Tato sazba je určována na základě dřívějších zkušeností využitelnosti linek.

Režijní náklady obsahují energie, leasing, mzdové náklady pracovníků, kteří pracují na dohodu o sobotních úklidových směnách.

$$VRN = CRN / \% \text{ sazba pro danou linku} [K\check{c} / 100 ks] \quad (15)$$

2. Strojní náklady

V této sekci je velice důležité obsáhnout všechny činnosti, které jsou spojeny s lakovacím procesem, jedná se tedy o:

Sušení je proces, kdy dochází k vytvrzování jednotlivých vrstev použitého laku. Tyto vrstvy poté získávají požadované vlastnosti. Sušení je prováděno přirozenou ventilací vytěkáním rozpouštědel aplikovaného nátěrového systému, který proudí do ohřátého filtrovaného vzduchu v lakovacím boxu. Je velice nutné, aby proudící vzduch byl kvalitně filtrován a nevnášel do čerstvého nástřiku nečistoty. Doba sušení Su je stanovena pevnou hodnotou 12 s / skid.

$$Su = [(12 s / Pdx) * VRN] * 100 [K\check{c} / 100 ks] \quad (16)$$

Lakování: Velice důležité je uvedení tloušťku vrstvy v mikronech, některým klientům společnosti postačí jednovrstvé lakování, náročnější klient už může vyžadovat i třívrstvé lakování. Tato tloušťka má vliv na cenu, jelikož se proces lakování bude opakovat, čímž rostou další náklady. Po dlouhodobých zkušenostech je takt lakovací linky TL brán jako konstantní, tedy s hodnotou 1,0 m/min (1m/60s) u všech lakovaných dílů.

$$V = [(TL / Pdx) * Cls] * 100 [Eur / 100 Ks] \quad (17)$$

$$Cl = Lc [(1 - Tv) / (1 + \check{R}e) + (1 + \check{R}e) * Oss] \quad (18)$$

$$C_{tv} = T_{vc} [T_v * (1 / 1 + \check{R}e + (1 + \check{R}e) * O_{ss}] \quad (19)$$

$$C_{\check{r}e} = R_{\check{r}e} [\check{R}ec * (\check{R}e / 1 + \check{R}e + (1 + \check{R}e) * O_{ss}] \quad (20)$$

$$C_{oss} = O_{ssc} * [(1 + \check{R}e) * O_{ss} / (1 + \check{R}e) + (1 + \check{R}e) * O_{st} \quad (21)$$

Kde:

TL – takt lakovací linky v s

Pdx – počet dílů na platě / skidu

Cl_s - cena lakovací směsi

Cl – cena laku

T_{vc} – cena tvrdidla

Ř_{ec} – cena ředidla

C_{oss} – cena ostatní směsi

T_v – zastoupení tvrdidla v %

Ř_e – zastoupení ředidla v %

O_{ss} – zastoupení ostatní směsi v %

$$CLS = Cl + C_{tv} + C_{\check{r}e} + C_{oss} [Eur / 100 Ks] \quad (22)$$

3. Správní režie

V této části jsou sečteny náklady CSN na čisticí prostředky, odpad, sklad, administrativní náklady, pojištění, pronájem, poradenství a v neposlední řadě vozový park. Tyto náklady jsou též rozděleny dle procentuální sazby dle Tabulka 4-2. Dále je zohledněná doba lakování na 100 ks v min.

$$SR = (CSN * \% \text{ sazba na danou linku}) / 60 / Do [Eur / 100 ks] \quad (23)$$

4.1.3. Vlastní náklady výkonu

Tato položka VN_{vý} zahrnuje odbytové náklady ON, které se skládají z celkových nákladů na balení CNB, z nákladů na dopravu ND a v neposlední řadě z odbytové režie Or. Dále pak VN_{vý} zahrnují náklady na zmetky NZ.

$$VN_{\text{vý}} = ON + NZ [Eur / 100 ks] \quad (24)$$

1. Odbytové náklady

$$ON = CNB + Nd + No + OR [Eur / 100 ks] \quad (25)$$

Ve většině případů jsou díly určené k lakování už zabaleny v určitém ochranném materiálu No.

Pro přepravu jsou používány KLT boxy, kartonové krabice čili náklady na balení Nb. Pokud tomu tak není, jsou započítány náklady na obalový materiál a samozřejmě také případné nestandardní balení.

Položka nestandardního může být ve vzorci zahrnuta s hodnotou 0.

$$Nb = (Cb * ks) / 100 [Eur / 100 ks] \quad (26)$$

Cb – cena za balení 1 ks

Náklady na obal

$$No = (Co * ks) / 100 [Eur / 100 ks]$$

Co = cena za obal

Celkové náklady na balení CNB

$$CNB = Nb + No [Eur / 100 ks]$$

Doprava

Náklady ND jsou účtovány nad dojezdovou vzdálenost 150 km, i v tomto případě může být hodnota nulová.

$$ND = [(Počet km * cena 1 km) / Dá] / 100 [Eur / 100 ks] \quad (27)$$

Dá – plánovaná dávka

Odbytová režie

Celková odbytová režie Cob je v tomto případě odebírána opět z Tabulka 4-2 dle předem stanovené procentuální sazby pro danou lakovací linku.

$$Or = (OR / VNV) * 100 [Eur / 100 ks] \quad (28)$$

2. Náklady na zmetky

Poslední položka zobrazuje celkové náklady na lakovací díly. K těmto nákladům jsou ještě připočítávány náklady na zmetky NZ a jejich renovaci.

$$NZ = ZNsd + NRd + CZ [Eur / 100 ks] \quad (29)$$

Tento proces je rozdělen na několik částí.

- Znehodnocené surové díly ZNsd jsou kalkulovány dle předešlých zkušeností, do vzorce se udává procento zmetků Zm a jejich následná úspěšná využitelnost VyZ.

$$Z_{Nsd} = OPM * [(\% Zm * (1 - \% VyZ))] [Eur / 100 ks] \quad (30)$$

- Náklady na renovaci dílů NRd , kde jsou ještě zohledněny náklady na renovaci dílů z předešlých zkušeností ReD

$$NRd = 100 * \% Zm * VyZ * ReD [Eur / 100 ks] \quad (31)$$

- A v poslední řadě cena zmetků CZ

$$CZ = [OPM + (PMa - Nsd) + PMZ + SR] * \% Zm [Eur / 100 ks] \quad (32)$$

4.1.4. Celková cena výkonu

V této poslední části kalkulačního vzorce společnosti INOTECH se uvádí jen plánovaný zisk Z.

$Z = VN_{vý} * \% \text{ sazba plánovaného zisku}$

$$\underline{CCV = CPN + VNV + VN_{vý} + Z [Eur / 100 ks]} \quad (33)$$

Současný zjednodušený kalkulační vzorec v Tabulka 4-1 využívané společností INOTECH.

Druhy nákladů
Náklady na surové díly
Náklady na odmašťovací prostředky
Náklady na lakovací směs
Přímé materiálové náklady
Přímé náklady na proces lakování
Náklady na úklid
Náklady na rozjezd linky
Ostatní přímé náklady
Výrobní a režijní náklady
Sušení
Lakování
Vlastní náklady výroby
Náklady na balení
Odbytové náklady
Správní režie
Vlastní náklady
Znehodnocené surové díly
Náklady na renovaci
Cena zmetků
Náklady na zmetky
Celková cena

Tabulka 4-1 Současné kalkulační schéma

Nevýhody vzorce:

- Není zahrnuta položka pro odpadové hospodářství

- Nejsou využívány aktuální hodinové mzdy u pracovníků
- Režijní náklady jako energie nejsou uvedeny v hlavním kalkulačním vzorci pro lakovací linky
- Nejsou použity skutečné časové hodnoty u příprav na díly

Aktualizace výše uvedených bodů bude provedena u konkrétních dílů v kapitole č. 6.

4.2. Strojní hodinová sazba lakovací linky

Strojní hodinová sazba společnosti Inotech je společná pro všechny lakovací linky a vychází z níže uvedené Tabulka 4-2.

1. Lackieranlage: V této části společnost určuje celkovou váhu pro jednotlivé linky. SHS je vypočítávána pro všechny linky současně, jelikož parametry a procesy, které jsou využívány v kalkulacích, jsou stejné. Linkám SRIMAG a SPMA jsou přiřazeny stejné váhy – 40 %. Linka Nütro, která není tak využívána, má sazbu 20 %.
2. Schichten pro Woche: v buňce Stunden/Schicht jsou uvedeny hodiny u dvousměnného provozu. Buňka Wochen udává počet týdnů na pololetí a Stunden pro Halb-Jahr celkový počet hodin na pololetí. Využitelný časový fond pracoviště na plánované období – tedy 6 měsíců – je udáván v hodinách.
Plánovaný servis, jako např. výměna filtrů a čištění, se provádí na ranní směně každou sobotu.
3. Auslastung in %: zde je počítáno s 80% využitím lakovacích linek. Tento údaj je zde proto, že samotné lakovací linky nejsou v provozu celou jednu pracovní směnu. Lakýrník musí při každém začátku lakování provést čištění celé lakovací linky a znovu natáhnout lakovací směs do linky. Tento čas zabírá celkem 2 hodiny. Při návštěvách podniku bylo provedeno kontrolní měření času na tuto akci.
4. Wiederbeschaffungswert: tato oblast se týká odpisů. Uvádí se zde pořizovací cena lakovací linky v eurech. Odpisy jsou počítány po pololetích. Linka se má odepisovat 5 let, na pololetí to znamená $5 \cdot 2 = 10$ pololetí.

		Lackieranlage		
Lackieranlage		Nitro	Sprimag	SPMA
Faktor Beteiligung je Anlage				
Anzahl Anlagen Beteiligung je Gruppe				
Anlagenanteil in %				
Schichten pro Woche Stunden/Schicht				
Wochen				
Stunden Halb-Jahr				
Auslastung in %				
Produktive Stunden /Anlage / Halb-Jahr				
Gesamtstunden je Maschinengruppe				
Wiederbeschaffungswert Abschreibung pro Halb-Jahr bei X Halb-Jahren				
Afa lt. Wiederbesch.wert pro Masch.gruppe				
FK prop. pro Maschinengruppe				
FGK prop. pro Maschinengruppe				
Afa lt. Wiederbeschaffungswert				
Direkte Kosten Lackiererei / Halb-Jahr ohne Afa				
Fertigungskosten / Maschinenkosten				
FGK Zuschlag				
Maschinenstundensatz				
Rüstkosten / Maschine				

Tabulka 4-2 Strojní hodinová sazba společnosti INOTECH

Ověření správnosti výpočtu SHS

$$SHS = \frac{KA+KZ+KR+KE+KI}{T_v} [Eur / 100 ks] \quad (34)$$

Kde:

KA – kalkulované odpisy

KZ – Kalkulované úroky

KR – Prostorové náklady

KE – Náklady na energie

KI – Náklady na opravy

T_v – využitelný časový fond

Dvousměnný provoz

$$T_N = \text{počet pracovních dnů za rok} + \text{počet odpracovaných hodin} \quad (35)$$

$$T_N = 220 * 16 = 3\,520 [Eur / rok]$$

$$T_V = T_N - \text{časové ztráty} \quad (36)$$

$$T_V = 3\,520 - 0,25 * 3\,520 = 2\,640 [Eur / rok]$$

$$KA = \frac{\text{celková investice}}{\text{doba životnosti}} \quad (37)$$

$$KA = \frac{895\,000}{5} = 179\,000 \text{ [Eur/rok]}$$

$$KZ = \frac{\text{celková investice}}{2} \times \text{roční úroková míra [Eur/rok]} \quad (38)$$

KZ = společnost s kalkulovanými úroky v rámci aktuální SHS nepočítá

$$KR = \text{plocha pracoviště} * \text{náklady na 1m}^2 \quad (39)$$

KR = společnost s prostorovými náklady v rámci aktuální SHS nepočítá

$$KE = Tv * \text{náklady na energii} \quad (40)$$

$$KE = 2640 * 1 * 0,5 * 4,2 = 5\,544 \text{ [Eur/rok]}$$

$$KI = KA * \text{faktor [Eur/]} \quad (41)$$

$$KI = 179\,000 * 0,1 = 17\,900 \text{ [Eur/rok]}$$

SHS – Strojní hodinová sazba nemohla být ověřena

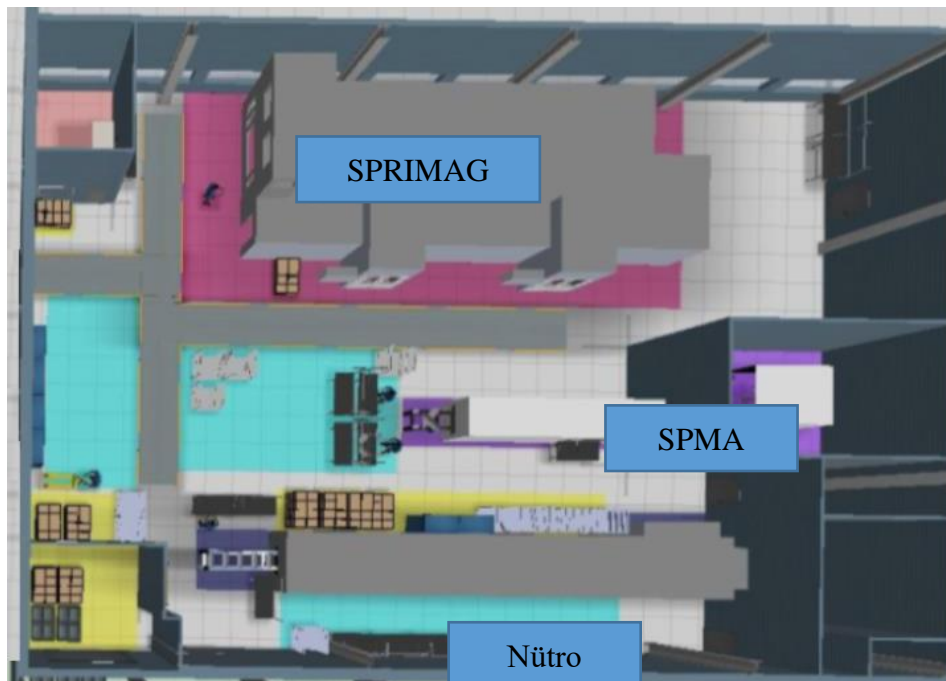
5. Analýza současného stavu lakovacího střediska

Lakování na lince Nütro je již na ústupu, byla zakoupena plánovaná linka SPMA II. V současné době se tedy převážná část lakování provádí už na těchto linkách.

5.1. Layout haly

Na níže přiloženém Obrázek 5-1 je layout lakovny, tzv. staré haly. Zde se nachází lakovací linka PRIMAG a SPMA. Ve spodní části lakovny je umístěna lakovací linka Nütro, ta však není v rámci této práce zohledněna.

Díly jsou připraveny v prostoru příručního skladu, kam jsou zaváženy skladníkem z hlavního skladu. Díly jsou umístěny v kartonových krabicích, KLT boxech nebo ve vanách. Je velmi důležité, aby byly krabice umístěny na vlastních paletách, jelikož v hale je zapotřebí dodržovat minimální prašnost. Z tohoto prostoru jsou krabice přemisťovány za použití pojízdného vozíku nebo vlastní silou do prostorů pro přípravu dílů, které jsou v layoutu zobrazeny modrou plochou.



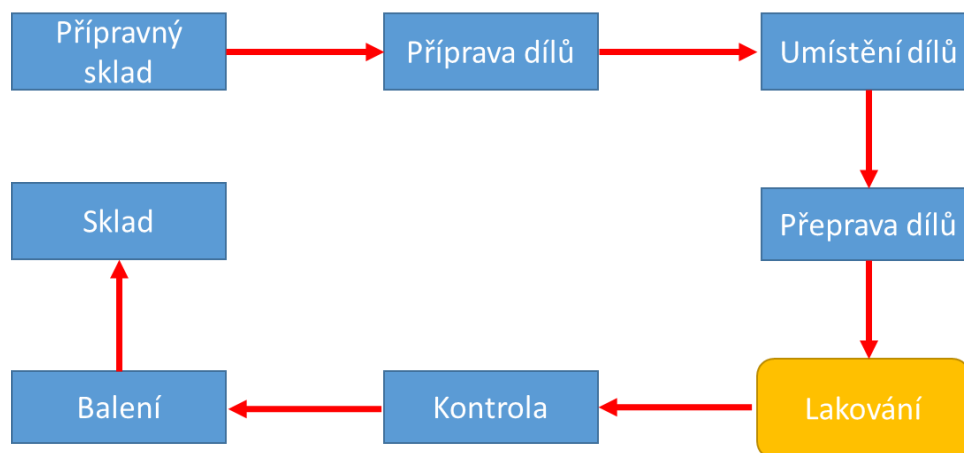
Obrázek 5-1 Layout staré haly

5.2. Technologický postup

Tento postup znázorňuje Obrázek 5-2 – jde o přesný postup činností, které jsou prováděny v rámci celého procesu lakování.

- Přípravný sklad: díly jsou přemisťovány na vlastní palety
- Příprava dílů: díly jsou vybalovány z krabic
- Umístění dílů: díly jsou připevňovány na skidy nebo plata
- Přeprava dílů: skidy nebo plata jsou přenášeny do lakovací linky
- Lakování: probíhá hlavní technologický proces
- Kontrola: po výstupu dílu z lakovací linky je prováděna kontrola

- Balení: pokud je díl správně nalakován, je zabalen a uložen do krabice
- Sklad: přeprava kartonových krabic zpět na sklad



Obrázek 5-2 Technologický postup lakování

5.3. Snímek pracovního dne

V rámci návštěv ve společnosti Inotech byla prováděna měření – viz Obrázek 5-3 na lince SPRIMAG a SPMA. Poté byly hodnoceny naměřené časy v rámci kalkulační na jednotlivý lakovací díl. Bylo důležité provést ověření, zda časy, které jsou použity v kalkulaci, ovlivňují konečnou cenu lakovacího dílu.



Obrázek 5-3 Snímek pracovního dne

Příprava: Před plánovaným začátkem měření spotřeby času na pracovišti lakovny byla provedena příprava na měření, aby byla zajištěna věrohodnost výsledků. Příprava byla zaměřena na tyto body:

1. Cíle diplomové práce - zjištění časových a nákladových položek mezi kalkulací a skutečností.
2. Stanovení počtu náměrů - bylo určeno, že u každé operace bude provedeno alespoň 10 časových náměrů.
3. Vytvoření formuláře – pro zjednodušení monitoringu operací byl vytvořen formulář pro lepší srozumitelnost dat.
4. Vymezení sledovaných procesů – byla zavedena jednotlivá identifikace počátečních a konečných událostí, které se provádějí v průběhu práce.
5. Zajištění spolupráce v lakovně – v rámci studie byla dohodnuta konzultace s vedoucím lakovny, panem Ing. Antonínem Polenou, dále pak s mistry v hale, kteří byli přítomní při prováděných náměrech.

Měření: Doba návštěvy na pracovišti a prováděné měření bylo plánováno s vedoucím lakovny.

Po započítání měření byly zaznamenány všechny činnosti do připraveného formuláře. U každé činnosti je popsáno, do jakého okamžiku spadá začátek a konec.

Pro upřesnění pohybů pracovníků byl vytvořen Spaghetti diagram. Tento diagram byl proveden současně s měřením pracovního snímku dne. S jeho pomocí bude možné upřesnit skutečné pohyby pracovníků oproti kalkulovaným časům pro jednotlivé lakovací díly.

Vyhodnocení – naměřená data poslouží k hodnocení správnosti používaných kalkulací v rámci lakovacích linek SPRIMAG a SPMA. Během porovnávání budou stanoveny hlavní parametry, které mají přímý vliv na výslednou cenu lakovacího dílu.

Návrh zlepšení – měl by obsahovat doporučení pro správné používání časů u lakovacích dílů.

5.4. Lakovací linka SPRIMAG

Tato lakovací linka disponuje řetězovým pásem, na který jsou vkládány skidy s připevněnými lakovacími díly, jež pak na páse projíždějí lakovací linkou.

V rámci 3 náměrových dnů byly sledovány tyto výrobky:

- Blende Saturn Lackiert
- Lišta velká Graphite Li/Re
- Ring Bedienteil Light Lack

1. Lišta velká Graphite Li/RE

Díly jsou přivezeny v KLT boxu z hlavního skladu do přípravného skladu. Z této části je KLT box přemístěn do prostoru k lince SPRIMAG, kde je na přípravném stole vybalen z ochranných fólií. Poté jsou díly připevňovány na skidy. Každý skid je schopen pojmout 6 ks viz Obrázek 5-4 a je umístěn na pojízdný vozík před linkou. Jakmile je linka připravena, pracovníci uchopí skid a přenášejí jej na řetězový pás. Skidy mají mezi sebou jedno volné místo. Po jejich umístění pracovník uchopí hadřík a provádí odmaštění výrobku pro lepší přilnavost laku. Díl putuje do prostoru linky, kde se provádí ruční ofuk. U tohoto dílu je požadována jen jedna vrstva, proto díl neprochází celým prostorem lakovací linky, ale po sušení je již vyndán z linky a umístěn zpět na pojízdný vozík, kde je prováděno odejmutí ze skidu a umístění do pervinu.



Obrázek 5-4 Lišta Graphite

Požadavky na balení:

- Do jedné textilie se zabalí dva díly, ale nesmí se dotýkat
- Do jedné vrstvy je možno položit 12 ks, níže na Obrázek 5-5

- Celkový počet vrstev je 8
- Každá vrstva se prokládá textilií, zakončuje se kartonovým prokladem



Obrázek 5-5 Způsob balení lišty

2. Blende Saturn Lackiert

Díly jsou přivezeny ve vaně Inotech z hlavního skladu do přípravného. Postup přípravy je stejný jako u předchozího dílu: vybalení, připevnění 5 ks na skid, umístění na vozík, přemístění na linku. U tohoto výrobku už není prováděno jednovrstvé lakování, tudíž prochází celým procesem lakovací linky. Po ukončení procesu je skid k dispozici na stejném místě, na kterém byl uložen. Pak je přemístěn zpět na pojízdný vozík, provádí se odejmutí dílu a uložení do balicí vany.

Požadavky na balení

- Na dno čisté vany je položen přířez
- Díly jsou vyskládány: do jedné řady napříč 6 ks a do volné mezery podél jedné strany se pokládají dva kusy. Zakrývá se přířezem, viz Obrázek 5-6
- Pro další vrstvu se pokládá komůrkový proklad, celkem 18 vrstev
- Na dno vany nesmí být položen komůrkový proklad



Obrázek 5-6 Způsob balení dílu

3. Ring Bedienteil Light Lack

Díly jsou opět připraveny v prostoru přípravného skladu. Jsou zabaleny do pytlíků po 300 ks umístěných v KLT boxech. Pytlíky jsou přeneseny na přípravné stoly, kde se provádí nasouvání dílů na skid. Každý skid je po naplnění opatřen pojistkou proti vypadávání dílů, viz Obrázek 5-7.



Obrázek 5-7 Osazený skid

Požadavky na balení:

- Díly je nutné odvážit na 300 ks, které jsou umístěny do uzavíratelného sáčku
- Do malého kartonu o rozměrech 380 x 280 x 190 mm se vejde 6 sáčků

5.5. Lakovací linka SPMA

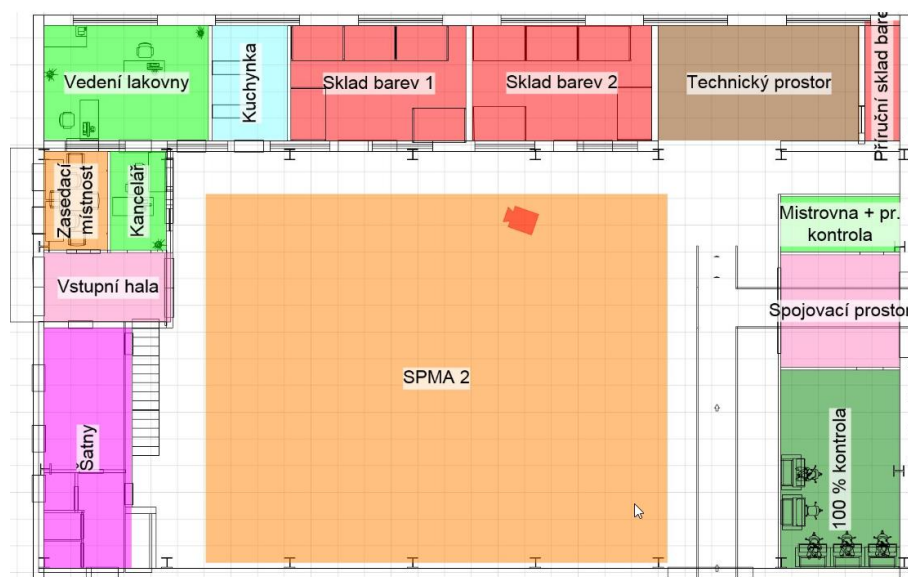
Na této lince byly pro určení časové náročnosti zvoleny tyto výrobky:

- Deckel Links Piano
- AMB lišta stranová
- Abdeckung Climatronic

Tyto výrobky byly zvoleny díky své náročnosti a počtu dílů na platu.

1. Deckel Links Piano Black

Tento díl byl lakován na nové lince SPMA II. Proces této linky odpovídá stávající lince SPMA. Nová linka se však nachází v nové hale, jak je zobrazeno na layoutu níže, viz Obrázek 5-8, dojezdová vzdálenost z přípravného skladu je delší. Trasa je vedena přes spojovací prostor ze staré haly. Přípravné stoly pro vybalování jsou také umístěny v nové hale.



Obrázek 5-8 Layout nové haly

Díly Deckel jsou přivezeny v KLT vaně z hlavního skladu do přípravného, následně převezeny na přípravné stoly v nové hale. Postup přípravy je stejný jako u dílů výše, až na to, že tyto díly nejsou upevňovány na skidy, ale na plata.

Požadavky na balení:

- Do jedné vrstvy textilie se balí dva díly a nesmí se dotýkat
- Do jedné vrstvy je možné uložit 2x6 ks, celkem tedy 7 vrstev, viz níže Obrázek 5-9
- Každá vrstva musí být proložena textilií



Obrázek 5-9 Způsob balení dílu Deckel

2. AMB lišta stranová

Lišta byla lakována na původní lince SPMA, manipulační vzdálenost od přípravného skladu je minimální. Příprava jako u všech dílů je prováděna na manipulačních stolech u linky. Tento díl se již připravuje také na plato, kde musí být řádně umístěn a zbaven nečistot pomocí hadříku na odmaštění.



Obrázek 5-10 Způsob balení dílu AMB Lišta

Požadavky na balení:

- Do jedné textilie musí být zabaleny dva díly, které se nesmí dotýkat
- Do jedné vrstvy KLT boxu je možné uložit 22 ks, celkem 7 vrstev na sebe
- Je nutné každou vrstvu proložit textilií.

3. Abdeckung Climatronic

Lišta byla lakována na původní lince SPMA, manipulační vzdálenost od přípravného skladu je tedy opět minimální. Příprava jako u všech dílu je prováděna na manipulačních stolech u linky. Tento díl se již připravuje také na plato, kde musí být řádně umístěn a zbaven nečistot pomocí hadříku na odmaštění, jak je zobrazeno níže na Obrázek 5-11.



Obrázek 5-11 Osazení plata dílem Climatronic

Požadavky na balení:

- Do jedné textilie musí být zabaleny dva díly, které se nesmí dotýkat.
- Je nutné každou vrstvu proložit textilií.

6. Výsledky měření lakovacích linek

Lakování se provádělo ve 4 měřicích dnech. Z každé operace byl odebrán jeden čas s minimální a maximální hodnotou.

Aktualizovaný kalkulační vzorec pro každý díl byl posléze doplněn o položky nákladového hospodářství, jak je vidět v Tabulka 6-1 a byly provedeny změny u hodinové sazby pracovníků lakovny na aktuální hodnotu. Hodnoty v jednotlivých kalkulačních vzorcích jsou matematicky zaokrouhlovány na celá eura.

Náklady
Přímé materiálové náklady
Přímé náklady na proces lakování
Ostatní přímé náklady
Přímé náklady
Výrobní režijní náklady
Strojní náklady
Správní režie
Vlastní náklady výroby
Odbytové náklady
Náklady na zmetky
Vlastní náklady výkonu
Zisk
Celková ceny výkonu

Tabulka 6-1 Aktualizovaný kalkulační vzorec

6.1. Lakovací linka Sprimag – Lišta velká Graphite Li/RE

U tohoto dílu bylo přítomno celkem 5 pomocných pracovníků: 1 lakýrník, 2 pracovníci prováděli osazování dílů do skidů, další 2 pracovníci prováděli osazení skidů do řetězového pásu a následné odmaštění. Po dokončení procesu lakování druzí dva pracovníci odnášeli skidy z řetězového pásu a umisťovali je na pojízdný vozík, kde tííž pracovníci, kteří prováděli osazování, nyní odebírali díly a kontrolovali je. Při pozorování nebyly zjištěny žádné komplikace. Ubrousek na odmaštění byl namáčen v roztoku po setření cca 13 skidů.

Byly zjištěny tyto časy u níže uvedených operací:

příprava - rozbalování	00:11,6
odmaštění 1 dílu	00:19,3
osazení dílu do skidu	00:03,0
odebrání dílu ze skidu	00:04,0
zasunutí vyjmutí skidu	00:15,7
viziální kontrola balení	00:12,9

Tabulka 6-2 Naměřené hodnoty Graphite lišta

Kalkulace společnosti INOTECH v níže uvedené zjednodušené Tabulka 6-3. V první části jsou zobrazeny hodnoty, se kterými je počítáno v kalkulaci pro stanovení ceny lakovaného dílu. Oproti původní kalkulaci byly zjištěny zcela odlišné hodnoty, které jsou označeny oranžovou

barvou v tabulce. Velký rozdíl oproti původní kalkulaci zde činila operace „zasunutí n. vyjmutí vř.-podavači“. Je to způsobeno tím, že dříve se skidy upevňovaly na pás, který je mimo linku.. Pracovníci proto musí z pojízdného vozíku přesunout skid na pás uložený opodál. Dříve pohyb spočíval v uchopení skidu, otočení těla na druhou stranu a upevnění na vnější pás. V současné době pro umístění musí pracovník ujit vzdálenost cca 10 m jedním směrem.

Lakýmčí	1	Čas na odmaštění 1oho dílu	19,30	sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku	v / kg
Podavači	2	Čas osazení dílu do vřetena	3	sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku	g / m2
Zdobiči	2	Čas odebrání dílu z vřetena	4	sec / kus	Možnost opakovaného lakování	% zmetků
Sundavači	0	Zasunutí n. vyjmutí vř.- podavači	15,7	sec / vřeteno	Čas renovace surového dílu	sec / zmetek
		Příprava - rozbalování	11,6	sec / kus		
Vozíčkář	0	Takt / cyklus linky (post kalk.)		sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	12,9 sec / kus
Počet dílů na skidu	6				Rozjezd linky	2 h
0,80	m/min	mm	300	Min. počet	Cena 1ho vřetena	✦
				388	Počet vřeten	380 kusů

Lakýmčí	1	Čas na odmaštění 1oho dílu		sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku	v / kg
Podavači	2	Čas osazení dílu do vřetena	4	sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku	g / m2
Zdobiči	5	Čas odebrání dílu z vřetena	4	sec / kus	Možnost opakovaného lakování	% zmetků
Sundavači	5	Zasunutí n. vyjmutí vř.- podavači	3	sec / vřeteno	Čas renovace surového dílu	sec / zmetek
Vozíčkář	2	Takt / cyklus linky (post kalk.)		sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	6 sec / kus
Počet dílů na skidu	4				Rozjezd linky	2,5 h
0,80	m/min	mm	300	Min. počet	Cena 1ho vřetena	✦
				388	Počet vřeten	388 kusů

Tabulka 6-3 Srovnání původních a skutečných hodnot Lišta Graphite

Na základě zjištěných nevýhod u současného kalkulačního vzorce, byly provedeny některé změny a to jsou tyto:

- Přidání položky pro odpadové hospodářství.
- Aktualizace hodinových sazeb u zaměstnanců.

V Tabulka 6-4 je vyobrazeno srovnání mezi původním kalkulačním vzorcem a aktualizovaným s výše uvedenými body.

- Hodinové sazby u zaměstnanců byly aktualizovány na současné hodnoty, v původním vzorci byly využívány již zastaralé hodnoty.
- Položka odpadového hospodářství Nodh nyní zahrnuje cenu lakovací směsi, která je při každé směně vypuštěna z lakovací linky jako nepoužitelný odpad. U lakovací linky SPRIMAG se jedná o 6kg směsi, u linky SPMA o 4kg.

$$Nodh = (NLS * 6) / Dá \quad (42)$$

Kde:

NLS = náklad lakovací směsi

Dá = dávka za směnu

Z prvního pohledu je patrné, že cena u aktualizovaného kalkulačního vzorce, do kterého byla přidána položka odpadového hospodářství, která pro linku SPRIMAG čítá 6 kg směsi na směnu, je o 52 % vyšší.

Název dílu	Blende Saturn
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	52
Přímé náklady na proces lakování	22
Ostatní přímé náklady	15
Přímé náklady	88
Výrobní režijní náklady	20
Strojní náklady	2
Správní režie	13
Vlastní náklady výroby	34
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	28
Vlastní náklady výkonu	28
Zisk	10%
Celková ceny výkonu	165

Název dílu	Blende Saturn
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	40
Přímé náklady na proces lakování	23
Ostatní přímé náklady	20
- náklady na odpadové hospodářství	6
Přímé náklady	90
Výrobní režijní náklady	20
Strojní náklady	13
Správní režie	15
Vlastní náklady výroby	48
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	21
Vlastní náklady výkonu	21
Zisk	0
Celková ceny výkonu	175

Tabulka 6-4 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

6.2. Lakovací linka Sprimag – Blende Saturn Lackiert

Při lakování dílu Blende byl k dispozici 1 lakýrník, dále 1 pracovník prováděl uvnitř linky ruční ofuk, 2 pracovníci osazovali díly skid, který byl umístěn na pojízdném vozíku, 2 pracovníci osazovali skidy do řetězového pásu a odmašťovali je pomocí hadříku s koncentrátem. Pracovník, který prováděl ruční ofuk uvnitř linky, po dokončení lakování odnášel díly z vně linky zpět do pojízdného vozíku, kde pracovníci na osazování odepínali díly ze skidu a kontrolovali je. Balení u tohoto dílu nebylo manuálně náročné, díly se pokládaly na pervin do připravené krabice.

Byly zjištěny tyto časy u níže uvedených operací:

příprava dílu pro usazení na skid	00:05,5
umístění dílu na skid	00:04,2
přenesení skidu na řetězový pás	00:21,0
odmaštění skidu	00:17,1
ruční ofuk 1 skidu	00:10,2
vizualni kontrola 1 dílu + balení	00:03,6

Tabulka 6-5 Naměřené hodnoty Blende Saturn

Kalkulace společnosti INOTECH v níže uvedené zjednodušené Tabulka 6-6 zobrazuje v první části hodnoty, se kterými je počítáno v kalkulaci. Oproti původní kalkulaci byly zjištěny zcela odlišné hodnoty, které jsou označeny oranžovou barvou v tabulce. Velký rozdíl oproti původní kalkulaci zde činila operace „zasunutí n. vyjmutí vř.-podavači“. Je to způsobeno tím, že dříve se skidy upevňovaly na pás, který je mimo linku. Tento pás se již nepoužívá, je k dispozici pouze nekonečný pás. Pracovníci proto musí z pojízdného vozíku přesunout skid na pás uložený opodál. Dříve pohyb spočíval v uchopení skidu, otočení těla na druhou stranu a upevnění na vnější pás. V současné době pro umístění musí pracovník ujít vzdálenost cca 10 m jedním směrem.

Lakýrníci	2	Kleberbereich ausblenden		sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku	❖ / kg
Podavači	2	Čas na odmaštění 1oho dílu		sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku	g / m ²
Zdobiči	4	Čas osazení dílu do vřetena	4,0	sec / kus	Možnost opakovaného lakování	% zmetků
Sundavači	4	Čas odebrání dílu z vřetena	4,0	sec / kus	Čas renovace surového dílu	sec / zmetek
Vozíčkář	1	Zasunutí n. vyjmutí vř. - podavači	3,0	sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	6,0 sec / kus
Počet dílu na skidu	5	Takt / cyklus linky (post kalk.)		sec / vřeteno		
				Min. počet	Cena 1oho vřetena	❖
				388	Počet vřeten	388 kusů

Lakýrníci	1	Kleberbereich ausblenden		sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku	❖ / kg
Podavači	2	Čas na odmaštění 1oho dílu	3,4	sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku	g / m ²
Zdobiči	2	Čas osazení dílu do vřetena	4,2	sec / kus	Možnost opakovaného lakování	% zmetků
Sundavači	1	Čas odebrání dílu z vřetena	4,0	sec / kus	Čas renovace surového dílu	sec / zmetek
Vozíčkář	1	Zasunutí n. vyjmutí vř. - podavači	21,0	sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	3,1 sec / kus
Počet dílu na skidu	5	Takt / cyklus linky (post kalk.)		sec / vřeteno		
				Min. počet	Cena 1oho vřetena	❖
				380	Počet vřeten	380 kusů

Tabulka 6-6 Srovnání původních a skutečných hodnot Blende Saturn

Po zohlednění naměřených časových hodnot pracovníků a přidání položky pro odpadové hospodářství se cena liší oproti původní kalkulaci o 4% na 100 ks, jak je uvedeno v Tabulka 6-7. Původní kalkulovaná cena nižší než cena kalkulovaná se skutečnými hodnotami.

Název dílu	Lišta Grafite
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	42
Přímé náklady na proces lakování	13
Ostatní přímé náklady	9
Přímé náklady	63
Výrobní režijní náklady	20
Strojní náklady	15
Správní režie	4
Vlastní náklady výroby	38
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	12
Vlastní náklady výkonu	12
Zisk	10%
Celková cena výkonu	125

Název dílu	Lišta Grafite
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	39
Přímé náklady na proces lakování	37
Ostatní přímé náklady	19
- náklady na odpadové hospodářství	6
Přímé náklady	101
Výrobní režijní náklady	20
Strojní náklady	15
Správní režie	4
Vlastní náklady výroby	39
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	33
Vlastní náklady výkonu	33
Zisk	10%
Celková cena výkonu	189

Tabulka 6-7 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

6.3. Lakovací linka Sprimag - RING BEDIENTEIL LIGHT LACK

Tento díl je již poněkud náročnější na manipulaci. Díly se nacházejí v sáčcích, není zde potřeba žádné vybalování, osazení na skid se provádí přímo ze sáčku. Každý skid pojme 19 ks a musí být zakončen 2 závity, aby nedošlo k uvolnění dílů. Díly jsou přeneseny zpět do KLT boxu, který je převážen pomocí pojízdného vozíku k lince PRIMAG. KLT box je umístěn pod řetězovým pásem, pracovník převezme KLT box a přemístí ho k zadní části linky, kde jej nasadí na řetězový pás. Skidy jsou velice dobře uchopitelné, proto je pracovník schopen uchopit 6 skidů najednou a přenést je k řetězovému pásu, na který budou skidy nasunuty. Pracovník má delší čas na přípravu vzhledem ke stálé rychlosti pásu. U tohoto dílu není možné provést odmašťování, proto je prováděn ruční ofuk uvnitř linky.

Toto měření probíhalo na odpolední směně. Pro tento díl byli k dispozici tyto pracovníci: 1 lakýrník, 3 pracovníci na přípravu pro lakování, konečnou kontrolu a balení, 1 pracovník na ruční ofuk a 1 pracovník na přenos skidů. Kontrola dílu byla náročnější, vzhledem k tomu, že se skládal ze tří částí, díl musel být rozebrán a každá část uložena do určeného pytlíku.

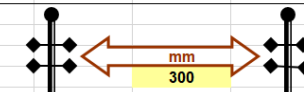
Byly zjištěny tyto časy u níže uvedených operací:

osazení skidu 1 ks	00:06,2
přenos skidu do vřetena linky, probíhá se 6 skidy	00:19,0
ofuk 1 skidu	00:00,4
odnesení skidu, uložení na vozík, přeprava na kontrolní stůl	00:13,4
vizuální kontrola 1 skidu, rozložení na 3 části	00:09,1
vážení pytlíku po 300 ks	00:00,9

Tabulka 6-8 Naměřené hodnoty Ring Bedienteil

V první části jsou zobrazeny hodnoty, se kterými je počítáno v kalkulaci. Druhá část již uvádí skutečné hodnoty, které byly zjištěny při mapování procesu.

Taktéž byly v této kalkulaci zjištěny zcela odlišné hodnoty, které jsou níže označeny oranžovou barvou v tabulce. Velký rozdíl oproti původní kalkulaci zde činily počty zaměstnanců a počty dílů na skidu. Manipulace s dílem nebyla manuálně náročná, časy jsou výrazně nižší než ve stávající kalkulaci. Čas u zasunutí skidu je zde výrazně nižší než u výrobku níže, je to způsobeno tím, že pracovník byl schopen uchopit až 6 skidů najednou a na doplňování ještě čekal kvůli konstantní rychlosti řetězového pásu. Výstupní kontrolu pracovníci prováděli na stole, kde sesunuli všechny díly ze skidu na pervin a poté prováděli rozdělení dílů na 3 části a následnou kontrolu.

Lakýrníci	1	Kleberbereich ausblenden	sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku	✦ / kg
Podavači	2	Čas na odmaštění 1oho dílu	sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku	g / m ²
Zdobíči	10	Čas osazení dílu do vřetena	15,0 sec / kus	Možnost opakovaného lakování	% zmetků
Sundavači	10	Čas odebrání dílu z vřetena	15,0 sec / kus	Čas renovace surového dílu	sec / zmetek
Vozíčkář	1	Zasunutí n. vyjmutí vř. - podavači	2,0 sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	15,0 sec / kus
Počet dílu na skidu	50	Takt / cyklus linky (post kalk.)	sec / vřeteno		
					
		0,80 m/min		Min. počet	
		300 mm		Cena 1oho vřetena	
				Počet vřeten	388 kusů

Lakýrníci	1	Kleberbereich ausblenden		sec / kus	Cena odmašťovacího prostředku		❖ / kg
Podavači	2	Čas na odmaštění 1oho dílu	0,0	sec / kus	Spotřeba odmašť. prostředku		g / m ²
Zdobiči	3	Čas osazení dílu do vřetena	6,2	sec / kus	Možnost opakovaného lakování		% zmetků
Sundavači	4	Čas odebrání dílu z vřetena	2,0	sec / kus	Čas renovace surového dílu		sec / zmetek
Vozíčkář	1	Zasunutí n. vyjmutí vř. - podavači	3,2	sec / vřeteno	Čas výstupní kontroly a balení	7,0	sec / kus
Počet dílu na skidu	19	Takt / cyklus linky (post kalk.)		sec / vřeteno			
				Min. počet	Cena 1oho vřetena		❖
				380	Počet vřeten	380	kusů

Tabulka 6-9 Srovnání původních a skutečných hodnot Ring Bedientiel

Kalkulace společnosti INOTECH je popsána v níže uvedené zjednodušené Tabulka 6-10.

Po zohlednění naměřených časů, úpravy počtu pracovníků a počtu dílů na skidu, které byly v tomto případě rozdílné, je cena v upravené kalkulaci o 25% na 100 ks dražší.

Název dílu	Ring
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	24
Přímé náklady na proces lakování	13
Ostatní přímé náklady	2
Přímé náklady	39
Výrobní režijní náklady	10
Strojní náklady	6
Správní režie	4
Vlastní náklady výroby	19
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	6
Vlastní náklady výkonu	6
Zisk	10%
Celková ceny výkonu	70

Název dílu	Ring
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	30
Přímé náklady na proces lakování	7
Ostatní přímé náklady	3
- náklady na odpadové hospodářství	6
Přímé náklady	46
Výrobní režijní náklady	10
Strojní náklady	14
Správní režie	4
Vlastní náklady výroby	28
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	6
Vlastní náklady výkonu	6
Zisk	10%
Celková ceny výkonu	88

Tabulka 6-10 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

6.4. Lakovací linka SPMA - Deckel Links Piano Black

Měření tohoto dílu probíhalo na ranní směně na nové lince SPMA II. Pracovník si dovezl díly v kartonové krabici z přípravného skladu do prostor nové haly. Díly z pervinu rozbalovali 2 pracovníci, kteří pak díly osazovali do plat. Odmaštění dílů bylo opět prováděno v obou směrech, plato pak bylo uloženo do pojízdného stojanu, kde si ho převzal lakýrník. U tohoto dílu byl též prováděn ruční ofuk všemi směry. Po dokončení procesu lakování byli připraveni 2 pracovníci na kontrolu a balení do krabic.

Byly zjištěny tyto časy u níže uvedených operací:

přípravný stůl - rozbalování dílu	00:08,1
osazení 1 plata, celkem 5x3	00:04,5
odmaštění 1 plata	00:03,0
vložení (vyjmutí) plata do vozíku	00:06,3
ofuk 1 plata	00:39,1
odebrání 1 dílu z plata	00:00,7
vizuální kontrola	00:01,5
balení	00:08,8

Tabulka 6-11 Naměřené hodnoty dílu Deckel

Kalkulace společnosti INOTECH na linku SPMA se výrazně neliší od kalkulace linky SPRIMAG. Níže jsou vyobrazeny části kalkulace v tabulce, které je možno ovlivnit. Kalkulace zobrazuje hodnoty kalkulovaného výrobku. U SPMA je velmi důležitý počet ks na platě, pokud plato obsahuje velké množství dílů, pracovník na výstupu není schopen provádět vizuální kontrolu ihned po převzetí plata na kontrolní stůl. Je nucen připravit díly do krabice s pervinem, což zvyšuje počet úkonů. Pracovník totiž připraví všechny díly do krabice, kterou si musí převzít kontrolní pracovník a jeden díl za druhým zkontrolovat a pak díly zabalit zpět do krabice.

V původní části se nezapočítával čas na odmaštění dílu, které bylo vždy provedeno. V tabulce jsou označeny aktualizované časy operací.

Abbreinenzzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	0,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✧ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	35	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	1,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Lack- Preis	19,05	✧ / kg	Cena laku
Härter- Preis	15,44	✧ / kg	Cena tvrdidla (pouze 2K laky)
Sonstige Zutaten- Preis		✧ / kg	Přísady pro zmat., lesk, zpomal. tvrd. apod.
Verdünner- Preis	5,20	✧ / kg	Cena ředidla; 0 pro vodu
Linientakt (Zyklus)	196,0	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufhorden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	10,0	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebr. dílů
Wagen: Horde auf / aus	5,0	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)

Abbrennenzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	3,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✧ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	35	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	1,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Lack- Preis	19,05	✧ / kg	Cena laku
Härter- Preis	15,44	✧ / kg	Cena tvrdidla (pouze 2K laky)
Sonstige Zutaten- Preis		✧ / kg	Přísady pro zmat., lesk, zpomal. tvrd. apod.
Verdünner- Preis	5,20	✧ / kg	Cena ředidla; 0 pro vodu
Linientakt (Zyklus)	196,0	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufhorden- Zeit	4,5	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	0,7	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	1,5	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebír. dílů
Wagen: Horde auf / aus	6,3	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)

Tabulka 6-12 Srovnání původních a skutečných hodnot Deckel

Při započtení všech hodnot zde již nebyl tak velký rozdíl v koncové ceně na 100 ks. Započtením aktualizovaných časů vyšla cena dílu pro uvedený počet kusů 3,3% nižší než v původní kalkulaci, jak je uvedeno v Tabulka 6-13.

Název dílu	Deckel
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	14
Přímé náklady na proces lakování	33
Ostatní přímé náklady	43
Přímé náklady	90
Výrobní režijní náklady	24
Strojní náklady	20
Správní režie	9
Vlastní náklady výroby	53
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	39
Vlastní náklady výkonu	39
Zisk	10%
Celková ceny výkonu	200

Název dílu	Deckel
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	14
Přímé náklady na proces lakování	28
Ostatní přímé náklady	39
- náklady na odpadové hospodářství	4
Přímé náklady	85
Výrobní režijní náklady	24
Strojní náklady	20
Správní režie	9
Vlastní náklady výroby	53
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	38
Vlastní náklady výkonu	38
Zisk	10%
Celková ceny výkonu	193

Tabulka 6-13 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

6.5. Lakovací linka SPMA – AMB lišta stranová FS LI Lak

Díl byl lakován na staré lince SPMA. Každé plato je schopno pojmout až 54 ks. Osazení jednoho plata je tedy časově náročnější, ale samotné upevnění dílu je záležitostí několika sekund. Díl je samozřejmě rozbalen z pervinu a připraven na nasazení na plato, tuto činnost provádějí 2 pracovníci. U linky je k dispozici 1 lakýrník, který provádí ofuk. Po dokončení lakování díly odebírají, kontrolují a balí taktéž 2 pracovníci.

přípravný stůl - rozbalování dílu	00:11,8
osazení plata - 1 díl	00:04,2
odmaštění 1 dílu	00:03,0
odebrání 1 dílu z plata	00:03,5
vizualní kontrola	00:07,1
balení	00:03,8

Tabulka 6-14 Naměřené hodnoty dílu AMB Lišta stranová

V Tabulka 6-15 jsou vyobrazeny časy operací, které byly naměřeny. V první části jsou zobrazeny hodnoty, se kterými je počítáno v kalkulaci. Druhá část již uvádí skutečné hodnoty, které byly zjištěny při mapování procesu v prostoru lakovací haly. U tohoto dílu již nebyly časy úkonů tak rozdílné. Větší rozdíl byl opět v počtu pracovníků, kteří byli k dispozici pro tuto linku.

Abbrennenzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	0,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✧ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	35	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	2,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Lack- Preis	19,05	✧ / kg	Cena laku
Härter- Preis	15,44	✧ / kg	Cena tvrdidla (pouze 2K laky)
Verdünner- Preis	5,20	✧ / kg	Cena ředidla; 0 pro vodu
Linientakt (Zyklus)	<input type="checkbox"/>	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufforden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	10,0	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebr. dílů
Wagen: Horde auf / aus	5,0	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)

Abbrennenzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	3,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✧ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	35	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	1,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Lack- Preis	19,05	✧ / kg	Cena laku
Härter- Preis	15,44	✧ / kg	Cena tvrdidla (pouze 2K laky)
Sonstige Zutaten- Preis		✧ / kg	Přísady pro zmat. , lesk, zpomal. tvrd. apod.
Verdünner- Preis	5,20	✧ / kg	Cena ředidla; 0 pro vodu
Linientakt (Zyklus)	<input type="checkbox"/>	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufforden- Zeit	4,4	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	3,5	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	10,9	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebr. dílů
Wagen: Horde auf / aus	5,0	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)

Tabulka 6-15 Srovnání původních a skutečných hodnot AMB lišta stranová

Původní hodnoty již nebyly tak odlišné jako naměřené, ale i tak došlo ke změně ceny na 100 ks, jak uvádí Tabulka 6-16. Ceny byla o 28% vyšší.

Název dílu	AMB lišta
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	4
Přímé náklady na proces lakování	11
Ostatní přímé náklady	15
Přímé náklady	29
Výrobní režijní náklady	24
Strojní náklady	20
Správní režie	9
Vlastní náklady výroby	53
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	23
Vlastní náklady výkonu	23
Zisk	10%
Celková cena výkonu	115

Název dílu	AMB lišta
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	4
Přímé náklady na proces lakování	19
Ostatní přímé náklady	23
- náklady na odpadové hospodářství	4
Přímé náklady	50
Výrobní režijní náklady	24
Strojní náklady	20
Správní režie	9
Vlastní náklady výroby	53
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	28
Vlastní náklady výkonu	28
Zisk	10%
Celková cena výkonu	143

Tabulka 6-16 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

6.6. Lakovací linka SPMA - Abdeckung Climatronic

U přípravného stolu prováděli 2 pracovníci rozbalování z pervinu, osazování plata. Každé plato pojme 36 dílů. Lakýrník si převzal plata a prováděl ofuk dvěma různými pistolemi. Odmaštění tohoto dílu je náročnější, jelikož na platu se nachází více dílů a samotný díl má vícero záhybů, proto je velmi důležité provést odmaštění v obou směrech. V několika případech došlo k uvolnění dílu na platu, takže pracovník byl nucen provést znovu připevnění a odmaštění. Na výchozím bodu linky byli připraveni 2 pracovníci na kontrolu a balení. Při lakování došlo 2x k zastavení linky po dobu několika minut. V tomto čase lakýrník prováděl kontrolu a ostatní pracovníci přešli k osazování jiného dílu.

Byly zjištěny tyto časy u níže uvedených operací:

přípravný stůl - rozbalování dílu po 2ks	00:04,0
osazení dílu do plata	00:04,5
odmaštění 1 plata	01:19,5
ofuk plata	02:25,0
odebrání 1 dílu z plata	00:05,8
vizualní kontrola	00:02,4
balení 1 ks	00:02,8

Tabulka 6-17 Naměřené hodnoty dílu Climatronic

U tohoto dílu byly skutečné hodnoty nižší než u původních kalkulovaných hodnot. V kalkulaci si bohužel objevilo, že počet na platě má být 200 ks, což je na tento díl vzhledem k rozměrům nemožné. Skutečný počet dílů byl 36 ks.

Abbrennzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	0,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✦ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	40	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	1,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Lack- Preis	25,00	✦ / kg	Cena laku
Härter- Preis	8,00	✦ / kg	Cena tvrdidla (pouze 2K laky)
Sonstige Zutaten- Preis		✦ / kg	Prísady pro zmat. lesk, zpomal. tvrd. apod.
Verdünnner- Preis	0,00	✦ / kg	Cena ředidla; 0 pro vodu
Linientakt (Zyklus)	<input type="checkbox"/>	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufforden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	7,0	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	10,0	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebír. dílů
Wagen: Horde auf / aus	5,0	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)
Abbrennzeit		sec / Stück	Čas na ožeh dílu; odmaštění už není nutné
Entfettungszeit	0,0	sec / Stück	Čas na odmaštění 1oho dílu
Entfettungsmittelpreis	0,00	✦ / kg	Cena odmašťovacího prostředku (Isopropanol)
Entfettungsmittelverbrauch	0,0	g / m ²	Spotřeba odmašťovacího prostředku
Lack- Schichtstärke	40	µm	Tloušťka vrstvy v mikronech
Lack- Dichte	1,00	g / cm ³	Měrná hmotnost (specifická váha) laku
Spritzwinkel	45	°; Teilhöhe	Uhel stříkacích pistolí; výška dílu
Teil (Halter)- Breite		, Teil (Halter)- Länge	Šířka a délka dílu (držáku) v mm
Zwei Spritzstellungen?	<input type="checkbox"/>		Počet poloh dílů v platu (1 n. 2- s překlopením)
Hordenpreis		✦ / Horde, Anzahl	Cena (3 až 9 tisíc Kč) a počet plat pro zakázku
Linientakt (Zyklus)	180,0	sec / Horde	Celkový čas průchodu 1oho plata linkou
Aufforden- Zeit	4,5	sec / 1 Stück	Čas na osazení 1oho dílu do plata
Aushorden- Zeit	5,8	sec / 1 Stück	Čas na odebrání 1oho dílu z plata
Q-Kontrolle + Verp.-Zeit	5,2	sec / 1 Stück	Čas na průběžnou kontrolu a balení odebír. dílů
Wagen: Horde auf / aus	5,1	sec / Horde	Vložení / vyjmutí plata z / do vozíku
HL: Spritzenzeit		sec / Horde	Čas stříkání plata (jen u ručního lakování)
Trockenzeit	30	min	Čas sušení (teplota nerozhoduje - nastaví se)
Ausschuss	35,0%	%	Zmetkovitost (interní i externí zmetky)

Tabulka 6-18 Srovnání původních a skutečných hodnot Climatronic

I přes to, že několikanásobně nesouhlasil počet dílů na platě, nová kalkulovaná cena s přidáním odpadového hospodářství byla jen o 22% vyšší než původní.

Název dílu	Climatronic
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	29
Přímé náklady na proces lakování	1
Ostatní přímé náklady	0
Přímé náklady	30
Výrobní režijní náklady	2
Strojní náklady	20
Správní režie	4
Vlastní náklady výroby	26
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	23
Vlastní náklady výkonu	23
Zisk	10%
Celková cena výkonu	87

Název dílu	Climatronic
Druhy nákladů	Eur / 100 ks
Přímé materiálové náklady	29
Přímé náklady na proces lakování	6
Ostatní přímé náklady	1
- náklady na odpadové hospodářství	4
Přímé náklady	40
Výrobní režijní náklady	4
Strojní náklady	25
Správní režie	5
Vlastní náklady výroby	34
Odbytové náklady	0
Náklady na zmetky	23
Vlastní náklady výkonu	23
Zisk	10%
Celková cena výkonu	106

Tabulka 6-19 Srovnání původního kalkulačního a aktualizovaného vzorce

7. Vyhodnocení

Dosavadní způsob kalkulace neodpovídá reálným hodnotám. Jsou rozdílné počty dílů na skidech a časy na operace. Proto bude velmi důležité projednat aktualizaci těchto hodnot nebo se pokusit navrhnout novou kalkulaci. Převážně u dílů, které se lakují na lince SPRIMAG, docházelo k výrazným rozdílům, jelikož nebyly přizpůsobeny základní informace o dílu.

Dále bude také zapotřebí zaměřit se na časy přípravy linek a množství lakovacích přísad, které do linek vstupují.

Přiřadit do kalkulačního vzorce náklady na odpadové hospodářství, jedná se o 6 kg na linku SPRIMAG a 4 kg na linku SPMA, které jsou při každé směně vypouštěny jako odpad.

Strojní hodinové sazby

1. Společnost kalkuluje s využitelností 80 % na linku. U každé kalkulace je započten čas na přípravu linky. Příprava zahrnuje čištění, které provádí lakýrník, ten je placen podle hodinové sazby. Tato operace se provádí při každé směně. Časy této operace se také lišily od původní kalkulace. Využitelnost 80 % odpovídá 6 hodinám provozu linky. V samostatných kalkulacích je v několika případech počítáno s přípravou v rozsahu jedné, ale i tří hodin.
2. Kalkulace využívá pro výpočty 3směnný provoz, i když se zavádí jen ve výjimečných případech. Provést aktualizace na 2směnný provoz. Provést ověření výpočtu dle uvedeného vzorce v kapitole 4.2.

Lakovací linka SPRIMAG

1. V současné kalkulaci jsou zahrnuti pracovníci jako zdobiči, podavači a sundavači. Tito pracovníci jsou schopni obstarávat všechny činnosti spojené s přípravou dílů. Oproti kalkulacím nesouhlasil počet pracovníků, kteří byli k dispozici u lakovací linky.
2. Odmaštění dílů na skidu není započítáváno. Při větším osazení skidu zabere odmaštění jednoho dílu i několik sekund.

Lakovací linka SPMA

1. Bylo možné provést srovnání jen u jednoho dílu, jelikož nebyla dodána správná kalkulace.

Parametry, které jednotlivě vstupují do kalkulačního vzorce u lakovacích linek Sprimag a SPMA, jsou uvedeny v Tabulka 7-1.

Parametry, které ve větší části ovlivňují cenu, jsou označeny hodnotou 1. Naopak parametry, jež nemají významný vliv na cenu, jsou označeny hodnotou 0.

Parametry cena ostatních příměsí a poměr laku a ostatních příměsí, jsou prozatím bezhodnotové, pokud ale budou tyto směsi přidávány, měly by být označeny hodnotou 1.

Režie jsou zahrnuty ve strojní hodinové sazbě pomocí procentuálního rozdělení. Zbytkové části režii mohou ovlivnit cenu, je důležité je mít proto správně zařazeny do kalkulace, proto jsou prozatím uvedeny pod čarou.

Lakovací linka		
Parametr	Sprimag	SPMA
Rozměry dílu		
- délka	1	1
- šířka	1	1
- hloubka	1	1
Počet dílů plato/skid	1	1
Počet dílů/směna	1	1
Cena laku	1	1
Tloušťka vrstvy	1	1
Cena ředidla	1	1
Poměr laku a ředidla	1	1
Cena tvrdidla	1	1
Poměr laku a tvrdidla	1	1
Cena ostatních příměsí		
Poměr laku a ostatních příměsí		
Počet pracovníků - lakýrníků	1	1
-Doba přípravy + čištění linky	0	0
-Doba ručního ofuku - lakýrník	-	0
Počet pracovníků - pomocný personál	1	1
-Časová příprava dílu	0	0
-Doba ručního ofuku - pomocný personál	0	-
-Doba balení / 100 ks	0	0
Provedení ožehu - příprava dílu	0	0
Provedení ionisace - příprava dílu	0	0
Odpadové hospodářství - objem vypouštěné lakovací směsi	1	1
Odpadové hospodářství - čisticí chem. Prostředky	0	0
Zmetkovitost	1	1
Velikost zpracovacích nákladů	1	1
-Strojní hodinová sazba	1	1
Cena obalu / 100 ks (obnovitelný obal = 0)	1	1
Dodatečné náklady na přepravu (nad 150 km)	1	1
Zisk	1	1

= Prodejní cena

Tabulka 7-1 Parametry ovlivňující cenu lakovaného dílu

Závěr

Cílem této práce bylo osvojení literatury v oblasti kalkulací, seznámení se s pojmy výrobní systém, výrobní proces, náklady, kalkulační vzorec a strojní hodinová sazba.

Cenová tvorba je velmi důležitá, jelikož přímo vede management společnosti k dalším rozhodnutím ohledně vlastního vývoje. Úspěch společnosti je měřen jako rozdíl mezi výnosy a náklady. Proto bylo jedním z cílů zorientovat se v současném kalkulačním vzorci a provést jeho celkovou analýzu včetně procesů, které se provádějí v rámci lakovacího střediska jako je například příprava dílů pro lakování, míchání laků a jejich směsí nebo čištění linky.

Znalost nákladů společnosti umožňuje lépe se orientovat v oblasti cenové tvorby, proto je velmi důležité, aby se společnost zaměřila na aktualizaci strojní hodinové sazby jednotlivých lakovacích linek a časové náročnosti procesu lakování. Pro lepší orientaci v cenové tvorbě byly stanoveny parametry, které přímo ovlivňují konečnou cenu pro zákazníka.

Konečné rozhodnutí je ovšem na vedení společnosti, jakým směrem se bude konečná cena ubírat. Jelikož v České republice se nenachází mnoho lakovacích středisek daného typu, zákazník společnosti INOTECH s.r.o. bude vždy posuzovat provedenou kvalitu samotného lakování a cena v tomto případě bude až na druhém místě. Je v přímém zájmu společnosti, aby reálné náklady byly co nejpřesnější.

Použitá literatura

- [1] DUCHOŇ, B., 2007. *Inženýrská ekonomika*. Praha: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-763-0.
- [2] HARRISON D.K., PETTY D.J. *Systems for Planning and Control in Manufacturing*, Butterworth Heinemann, 2002, ISBN 0750649771
- [3] HRADECKÝ, M., KRÁL, B. *Řízení režijních nákladů*. 1. vydání. Praha: Prospektrum, 1995. ISBN 80-7175-025-5
- [4] KEŘKOVSKÝ, M., VALSA, O. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9
- [5] KLEINOVÁ, ČECHURA, BROUM. *Ekonomické analýzy a hodnocení výrobních procesů a produktů*. [eBook] Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Katedra průmyslového inženýrství a managementu. ISBN 978-80-87539-53-8.
PÍŠKA, M. *Speciální technologie obrábění*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 9788021440258
- [6] KLEINOVÁ, J. *Ekonomické hodnocení výrobních procesů*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-364-7
- [7] KOLOUCH, J. *Strojírenské výrobky z plastu vyráběné vstřikováním*. 1 vydání. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1986. 229 s. ISBN DT 621.002.61:678.5.
- [8] KOŽENÁ, M. *Manažerská ekonomika: teorie pro praxi*. Praha: C.H. Beck 2007 ISBN 978-80-7179-673-2.
- [9] KRÁL, B. *Manažerské účetnictví*. 3., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-217-8.
- [10] *Laserová technika [online] [cit. 5.12.2018]*. dostupné z: <http://space.fjfi.cvut.cz/>
- [11] MACÍK, K. *Jak kalkulovat podnikové náklady?* Ostrava: MONTANEX, 1994. ISBN 80-85 780-16-X
- [12] MILLER, A., BUREŠ, M., ŠRAJER, V., PEŠL, J. *Projektování výrobní základny - teore-tická část*. 1. vyd. Plzeň: SmartMotion s.r.o., 2013, ISBN: 978-80-87539-30-9.
- [13] MOKROŠ, M. *Aplikace laků vytvrzovaných UV zářením a možnosti jejich průmyslového využití*. Transfer, 2014, roč. 2014, ISSN: 1801-9315.
- [14] *Nekonvenční metody obrábění [online] [cit. 5.12.2018]*. dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/nekonvencni-metody-obrabeni-5-dil.html>
- [15] NĚMEC, V. *Řízení a ekonomika firmy*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-613-7
- [16] PETEROVÁ, J., ŽÍDKOVÁ, D. *Kalkulace nákladů a cen*. 1. vydání. Praha: CREDIT, 2002. 106 s. ISBN 80-213-0931-8
- [17] POPESKO, B., PAPADAKI, Š. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5.
- [18] *Popisování UV lasery [online] [cit. 5.12.2018]*. dostupné z: <http://www.cz.trumpf.com/produkty/laserova-technika/reseni/reseni-v-jednotlivych-odvetvich/obrabeni-plastu.html/>

- [19] *Procesy laserového značení [online] [cit. 5.12.2018].* dostupné z:
http://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/9111.pdf
- [20] SADÍLEK, M. *Nekonvenční metody obrábění I.* 1. vyd. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2009. ISBN 9788024821078
- [21] SADÍLEK, M. *Nekonvenční metody obrábění II: obrábění laserem, plazmou, ultrazvukem, elektronovým, iontovým a vodním paprskem.* 1. vydání. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016. ISBN 9788024839448
- [22] SWOBODA, P. *Kalkulace nákladů a cenová politika v tržní ekonomice. 1. vydání.* Praha: Linde, 1992. ISBN 80-901210-2
- [23] SÝKOROVÁ, L. *Nekonvenční technologie (přednášky).* Zlín, 2014
- [24] SYNEK, M. *Manažerské ekonomika,* 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. ISBN 80-247-0515-X.
- [25] *Technologie tváření plastů a kovů [online] [cit. 5.12.2018].* dostupné z:
http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/04.htm
Vstřikování plastů
- [26] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby.* Praha: Grada Publishing 2000. ISBN 80-7169-955-1
- [27] TUČEK, D., BOBÁK, R. *Výrobní systémy.* Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Ukázka základního typu kalkulace

Bewertungsanalyse 0



- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Montageteil | <input checked="" type="checkbox"/> CZ |
| <input type="checkbox"/> Halbfertigteil | <input type="checkbox"/> DE |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fertigteil | <input type="checkbox"/> extern |

Kunde		Datum	
Artikelbezeichnung		Werkzeugnr.	
Zeichnungsnr.		Kupplnr.	
Projekt		ArtikeInr.	
		Jahresmenge	
		€/100 Stück	
Material 1		Material 2	
Materialnr.		Materialnr.	
Materialbezeichnung		Materialbezeichnung	
Netto Teilgewicht (pro Teil)		Netto Teilgewicht (pro Teil)	
Angussgewicht (pro Teil)		Angussgewicht (pro Teil)	
Materialpreis gültig am		Materialpreis gültig am	
Materialpreis pro kg		Materialpreis pro kg	
Gemeinkosten	6,83%	Gemeinkosten	6,83%
	0,0000 €		0,0000 €
Material 3		Material 4	
Materialnr.		Materialnr.	
Materialbezeichnung		Materialbezeichnung	
Netto Teilgewicht (pro Teil)		Netto Teilgewicht (pro Teil)	
Angussgewicht (pro Teil)		Angussgewicht (pro Teil)	
Materialpreis gültig am		Materialpreis gültig am	
Materialpreis pro kg		Materialpreis pro kg	
Gemeinkosten	6,83%	Gemeinkosten	6,83%
	0,0000 €		0,0000 €
Spritzteil 1		Spritzteil 2	
ArtikeInr. Spritzteil		ArtikeInr. Spritzteil	
Bezeichnung Spritzteil		Bezeichnung Spritzteil	
Anzahl		Anzahl	
Preis pro 100		Preis pro 100	
	0,0000 €		0,0000 €
EinlegeTeil 1		EinlegeTeil 2	
ArtikeInr. EinlegeTeil		ArtikeInr. EinlegeTeil	
Bezeichnung EinlegeTeil		Bezeichnung EinlegeTeil	
Anzahl		Anzahl	
Preis pro 100		Preis pro 100	
Gemeinkosten	6,83%	Gemeinkosten	6,83%
	0,0000 €		0,0000 €
EinlegeTeil 3		EinlegeTeil 4	
ArtikeInr. EinlegeTeil		ArtikeInr. EinlegeTeil	
Bezeichnung EinlegeTeil		Bezeichnung EinlegeTeil	
Anzahl		Anzahl	
Preis pro 100		Preis pro 100	
	6,83%		6,83%
	0,0000 €		0,0000 €
Materialkosten inkl. Gemeinkosten		0,00 €	
Rückkosten			
Rückkosten			
Losgröße		<small>(hier darf wg. Formel keine 0 stehen)</small>	
		Rückkosten pro 100 Stk	#DÉLENI_NULOU!
Fertigung			
Anzahl Nester		<small>(hier darf wg. Formel keine 0 stehen)</small>	
Tonnage		<small>(falls)</small>	
Anzahl Komponenten		<small>(falls)</small>	
Zyklus Maschine		<small>(hier darf wg. Formel keine 0 stehen)</small>	
max. Kapazität pro Stunde	#DÉLENI_NULOU!	Fertigungskosten pro 100 Stk	#DÉLENI_NULOU!
Maschinenkosten pro Stunde			
Zyklus Personal		<small>(hier darf wg. Formel keine 0 stehen)</small>	
max. Kapazität pro Stunde	#DÉLENI_NULOU!	Personalkosten pro 100 Stk	#DÉLENI_NULOU!
Personalkosten pro Stunde			
Ausschuss in %		Ausschusskosten	#DÉLENI_NULOU!
Herstellkosten		#DÉLENI_NULOU!	
Produktionskosten (Material + HK)		#DÉLENI_NULOU!	
Verpackung			
Anzahl verpackte Teile pro VPE		<small>(hier darf wg. Formel keine 0 stehen)</small>	
Anzahl Karton / Wanne / Fallbox			
Kosten Karton / Wanne / Fallbox		0,0000 €	
Anzahl PE-Beutel			
Kosten PE-Beutel		0,0000 €	
Anzahl Vlies			
Kosten Vlies		0,0000 €	
Anzahl Zwischenlagen			
Kosten Zwischenlagen		0,0000 €	
Kosten pro VPE		0,00 €	
Kosten pro Artikel		#DÉLENI_NULOU!	
OPTIONAL: Verpackungsanteil in %	1,75 %		#DÉLENI_NULOU!
		Verpackungskosten inkl. 6,83% GK	#DÉLENI_NULOU!
Selbstkosten I		#DÉLENI_NULOU!	
Verwaltungsgemeinkosten	18,89%	Gemeinkosten	#DÉLENI_NULOU!
Vertriebsgemeinkosten	0,40%	Gemeinkosten	#DÉLENI_NULOU!
Transport			
Transportweg			
Transportkosten fix oder alternativ:			
Transport in %	4,01%	Transportkosten	#DÉLENI_NULOU!
Gewinn in %	10,00%		#DÉLENI_NULOU!
Verkaufspreise gültig seit			
aktuelle Losgrößen in Stk		Kosten	#DÉLENI_NULOU!
aktuelle VK-Preise in €/100			€ / 100