

# **Projekt řízení nákladů v podniku Barum Continental spol. s r. o.**

Bc. Pavel Kývala

---

Diplomová práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav financí a účetnictví

akademický rok: 2009/2010

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel KÝVALA**

Osobní číslo: **M08552**

Studijní program: **N 6202 Hospodářská politika a správa**

Studijní obor: **Finance**

Téma práce: **Projekt řízení nákladů v podniku Barum Continental spol. s r. o.**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

### I. Teoretická část

- Na základě kritické literární rešerše popište poznatky týkající se metod řízení nákladů a hospodaření podniku.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu řízení nákladů na opravy.
- Na základě výsledku provedené analýzy vyhodnoťte nedostatky.
- Zpracujte projekt řízení nákladů a vypracujte návrhy pro realizaci v daném podniku.

## Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] FIBÍROVÁ, J, ŠOLJAKOVÁ, L, WAGNER, J. Nákladové a manažerské účetnictví. 1. vyd. Praha: ASPI, a. s., 2007. 432 s. ISBN 978-80-7357-299-0.  
[2] KRÁL, B. Nákladové a manažerské účetnictví. 1. vyd. Praha: Prospektrum, s. r. o., 1997. 407 s. ISBN 80-7175-060-3.  
[3] MACÍK, K. Jak kalkulovat podnikové náklady. 1. vyd. Ostrava: MONTANEX, a. s., 1999. 125 s. ISBN 80-85-280-16-X.  
[4] MACÍK, Karel. Kalkulace nákladů – základ podnikového controllingu. 1. vyd. Ostrava: MONTANEX, a. s., 1999. 242 s. ISBN 80-7225-002-7.  
[5] SYNEK, M. Manažerská ekonomika. Praha: Grada Publishing, 2000. 475 s. ISBN 80-247-9069-6.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miroslav Nejezchleba, CSc.  
Ústav financí a účetnictví  
Datum zadání diplomové práce: 29. března 2010  
Termín odevzdání diplomové práce: 3. května 2010

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 19.4.2010

.....Pavel Kvola.....

*1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:*

*(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.*

*(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě*

pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k větší výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá nákladovým řízením divize přípravy materiálu, která je součástí podniku Barum Continental spol. s r. o. Teoretická část popisuje jak postupy a metody řízení a plánování nákladů, tak i řízení výkonnosti strojního vybavení. Praktická část se, po stručném představení společnosti, zabývá analýzou současného řízení nákladů. Projektová část se snaží navrhnout vhodný systém řízení nákladů, jehož součástí je i optimalizace efektivnosti výrobního zařízení, který povede k úspoře nákladů.

Klíčová slova: náklady, analýza nákladů, kalkulace nákladů, kalkulace dělením s ekvivalentními čísly, nákladová funkce, regresní analýza, bodová analýza, efektivnost výrobního zařízení, časová řada.

## **ABSTRACT**

The diploma paper deals with the cost management of the material preparation division that is a part of the enterprise of Barum Continental spol. s r. o. The theoretical part describes not only the processes and methods for the costs management and costs planning but also for the machinery equipment output management. The practical part deals, after a brief introduction of the company, with the analysis of the current cost management. The project part tries to suggest a convenient system for the cost management whose part is also the optimizing of the production equipment effectivity that will lead to a cost saving.

Keywords: costs, cost analysis, cost calculation, calculation with the dividing with the equivalent numbers, cost function, regression analysis, point analysis, production equipment output, time line.

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Miroslavu Nejezchlebovi, CSc za odborné vedení, cenné rady a připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu řediteli provozu DPM, Ing. Ivanu Svobodovi a jeho asistentce paní Petře Výmolové za jejich poskytnutá data, konstruktivní připomínky a cenné informace, bez kterých by nebylo možné vypracovat mou diplomovou práci.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 PODSTATA A ROZDĚLENÍ ÚČETNICTVÍ</b> .....	<b>13</b>
1.1 ÚČETNICTVÍ FINANČNÍ A MANAŽERSKÉ.....	13
1.1.1 Úkoly manažerského účetnictví.....	14
1.2 ÚČETNICTVÍ MANAŽERSKÉ, VNITROPODNIKOVÉ A NÁKLADOVÉ.....	15
1.2.1 Vztah manažerského a nákladového účetnictví.....	16
<b>2 POJETÍ NÁKLADŮ</b> .....	<b>18</b>
2.1 KLASIFIKACE NÁKLADŮ.....	18
2.1.1 Druhové třídění nákladů.....	18
2.1.2 Účelové třídění nákladů.....	19
2.1.2.1 Třídění nákladů podle místa vzniku a odpovědnosti.....	19
2.1.2.2 Kalkulační členění nákladů.....	19
2.1.2.3 Členění nákladů v manažerském rozhodování.....	20
2.2 NÁKLADOVÉ FUNKCE .....	21
2.2.1 Krátkodobé nákladové funkce.....	21
2.2.2 Dlouhodobé nákladové funkce.....	21
2.2.3 Metody ke stanovení nákladových funkcí.....	22
2.2.3.1 Metoda dvou období.....	22
2.2.3.2 Grafická (bodová) metoda.....	23
2.2.3.3 Metoda regresní a korelační analýzy.....	23
2.3 KALKULAČNÍ METODY.....	24
2.3.1 Způsob stanovení vlastních nákladů na kalkulační jednici.....	25
2.3.2 Metody kalkulace.....	25
2.3.3 Kalkulace dělením s ekvivalentními čísly.....	26
<b>3 EKONOMETRICKÉ VYJÁDŘENÍ ČASOVÝCH ŘAD</b> .....	<b>27</b>
3.1 INTERVALOVÁ A OKAMŽIKOVÁ ČASOVÁ ŘADA.....	27
3.2 ELEMENTÁRNÍ CHARAKTERISTIKY ČASOVÝCH ŘAD .....	28
<b>4 OEE – CESTA KE SNIŽOVÁNÍ NÁKLADŮ</b> .....	<b>29</b>
4.1 CELKOVÁ EFEKTIVITA ZAŘÍZENÍ – OEE .....	30
4.2 SBĚR DAT PRO VÝPOČET OEE.....	32
4.3 OPTIMALIZACE INTERVALŮ ÚDRŽBY .....	33
4.3.1 Totálně produktivní údržba – TPM .....	33
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>35</b>
<b>5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI BARUM CONTINENTAL</b> .....	<b>36</b>



5.1	PODNIKATELSKÁ ČINNOST SPOLEČNOSTI .....	36
5.2	HISTORIE FIRMY BARUM CONTINENTAL.....	37
5.3	SCHÉMA ORGANIZAČNÍ STRUKTURY PODNIKU .....	39
5.4	DIVIZE PŘÍPRAVA MATERIÁLU (PM) .....	39
5.5	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA DIVIZE PM.....	41
5.6	STROJNÍ VYBAVENÍ DIVIZE PM .....	42
5.6.1	Příprava kaučukových směsí - válcovna.....	42
5.6.2	Zpracování vratných odpadů .....	43
5.6.3	Nánosování textilního, ocelového kordu.....	44
5.6.4	Charakteristika výrobního zařízení.....	44
<b>6</b>	<b>ANALÝZA NÁKLADŮ DIVIZE PŘÍPRAVY MATERIÁLU .....</b>	<b>45</b>
6.1	ROZČLENĚNÍ NÁKLADŮ PODLE DRUHU .....	45
6.2	ROZDĚLENÍ NÁKLADŮ PODLE ZÁVISLOSTI NA ZMĚNÁCH V OBJEMU AKTIVIT DIVIZE PM .....	48
6.3	NÁKLADOVÁ STŘEDISKA DIVIZE PM .....	49
6.4	KALKULAČNÍ DĚLENÍ NÁKLADŮ .....	52
<b>7</b>	<b>PROJEKTOVÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>55</b>
7.1	PROJEKT NÁVRHU KALKULACE .....	55
7.1.1	Alokace nákladů .....	56
7.1.1.1	Zhodnocení navržené metody kalkulace .....	57
7.2	NÁVRHY METOD VHODNÝCH K ODHADU NÁKLADŮ SMĚREM DO BUDOUCNA.....	58
7.2.1	Bodová metoda.....	59
7.2.2	Metoda dvou období.....	61
7.2.3	Metoda regresní a korelační analýzy.....	62
7.2.3.1	Návrh a zhodnocení projektové metody plánování nákladů.....	64
7.3	NÁVRH SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA OPRAVY .....	65
7.3.1	OEE jako nástroj rozhodování .....	65
7.3.1.1	Ověření výhodnosti navrženého systému prevence ke snížení nákladů.....	72
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>81</b>

## ÚVOD

Hlavním úkolem managementu je vytvořit podmínky pro existenci podniku a zabezpečit stabilitu, případně jeho rozvoj. Tyto podmínky jsou v dnešním složitém a rychle se měnícím prostředí stále obtížněji realizovatelné. Během životního období podniku se mohou objevovat překážky v podobě neefektivních pracovních metod, stárnutí technologií, zvyšujícího se konkurenčního prostředí, nedostatku financí na investice a modernizaci, nebo i rostoucích cen vstupů potřebných pro výrobu.

Důležitým faktorem k překonání těchto i dalších negativních vlivů je nejlépe stabilní dosahování zisku, případně pokrytí všech nákladů podniku a tím zabezpečit jeho trvání. Aby mohl podnik těchto cílů dosahovat, je pro něj důležité řídit své náklady, které vynakládá na svůj provoz jako celek. Pro zajištění své existence je řízení nákladů nezbytně nutnou dovedností nejen každého podniku, ale i každého ekonomického subjektu.

Z těchto důvodů se tato práce zabývá touto veličinou, což jsou náklady a jejich řízení. Hlavním cílem diplomové práce je tedy řízení nákladů, jejich ohodnocení, plánování a nakonec snížení. Jedná se o podnik Barum Continental s r. o. v Otrokovicích, který se zabývá výrobou pláštíků pneumatik jak osobních, tak i nákladních. Nebudou šetřeny náklady celopodnikové, nýbrž jedné jeho divize, a to divize přípravy materiálu (míchání kaučukových směsí).

Praktická část je rozdělena do tří hlavních částí. První část se týká navržení vhodné metody kalkulace, která stanoví náklady na jednotku produkce této divize. Hlavním důvodem je také to, že produkci této divize neodebírají jen vnitropodnikoví odběratelé, kteří figurují v navazujícím výrobním řetězci, ale i externí odběratelé produkující výrobky z kaučukových směsí. Objem posledně zmíněných vývozů stoupl s ekonomickou krizí, kterou některé podniky zabývající se také výrobou kaučukových směsí „nepřežili“.

Druhá část projektu se zabývá plánováním nákladů. Umět správně odhadnout budoucí náklady je pro provoz velmi důležitý. Zimní pláště pneumatik si velkoodběratelé objednávají u výrobců v letních měsících a naopak. Díky tomuto plánování výroby je tedy nutné znát i budoucí náklady.

Jelikož se tento provoz vyznačuje značným strojním vybavením, dají se předpokládat i vysoké náklady na jeho udržování. Tímto problémem se zabývá poslední část projektu. V něm je navržena metoda, kterou je možno tyto náklady snížit.

Teoretická část se snaží získat patřičné poznatky z postupů a metod, které se týkají výše uvedených článků řízení nákladů.

Z důvodu ochrany dat budou některé údaje uváděny pouze v procentním zastoupením, což ale nesnižuje hodnotu potřebných informací.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PODSTATA A ROZDĚLENÍ ÚČETNICTVÍ

Hlavní podstatou účetnictví je zobrazení podnikatelského procesu. Účetnictví je systém, který zaznamenává stav a pohyby majetku a závazků, v neposlední řadě sleduje objem nákladů a výnosů. Účetní informace se dělí do tří relativně samostatných subsystémů: na účetnictví finanční, daňové a manažerské. Tyto okruhy se mezi sebou liší jak obsahem, tak zejména svým cílem.

Účetnictví musíme definovat podle toho, kdo je uživatelem účetních informací a jaké rozhodovací úlohy řeší. Rozdílný přístup externích, interních uživatelů k účetním informacím, odlišnost systému kritérií hodnocení, který používají, a odlišnost v časové orientaci jejich měření vedou ve svém důsledku k odlišnostem účetních informací finančního a manažerského účetnictví. [2]

### 1.1 Účetnictví finanční a manažerské

Hlavním úkolem účetnictví je věrně zobrazovat hospodářskou skutečnost. Účetnictví, zobrazující účetní jednotku jako celek navenek, je označováno jako **finanční účetnictví** a v ČR je regulováno státem. Výstupy tohoto účetnictví jsou určeny jak pracovníkům vlastního podniku, tak v určité úpravě i externím zájemcům o podnikové informace. Těmito vnějším zájemci jsou například finanční orgány státu, peněžní ústavy, obchodní partneři, burza, potencionální investoři, akcionáři atd. Informace z finančního účetnictví je informací veřejnou, a proto je pravdivost této informace z hlediska manažera účelová. Stát, jako zástupce externích uživatelů účetních informací, má naopak zájem na maximální pravdivosti, srovnatelnosti a ověřitelnosti těchto informací, proto účetnictví bývá regulováno legislativně.

**Manažerské účetnictví** uvedené právní normy v zásadě neupravuje, neboť je určeno především pro interní potřebu hospodářské jednotky. Z hlediska uživatele, manažera, má manažerské účetnictví důvěrný či alespoň interní charakter a v jeho zájmu je také jeho maximální pravdivost. Jako soustava tedy není manažerské účetnictví zásadně státem, až na výjimky, regulováno. O jeho struktuře a využití si podnikový management rozhoduje sám ve vlastní pravomoci. Účetní okruh manažerského účetnictví je vedle okruhu finančního účetnictví relativně samostatný. Oba okruhy účetnictví si však vzájemně poskytují některé informace, případně informace čerpají ze stejných zdrojů. [3]

Manažerské účetnictví, také nazývané vnitropodnikové, má za cíl přispívat k řízení podniku. Jedná se o nástroj, který pomáhá rozhodovat, kontrolovat a hodnotit. Existují různá označení pro manažerské účetnictví v jednotlivých oblastech – v anglosaské se používá pojem manažerské účetnictví (Management Accounting), ve francouzsky mluvících zemích se užívá výraz účetnictví pro řízení (Comptabilite de Gestion) a v německy mluvících regionech se setkáváme s označením účetnictví nákladů a výnosů orientované na rozhodování (Entscheidungsorientierte Kosten- und Leistungsrechnung). Uvedené pojmy používané v různých zemích pro manažerské účetnictví mají jedno společné – označují je za nástroj managementu určený k rozhodování. Účelem tedy je, co nejpřesněji zachytit co se v podniku děje a využít toho pro řízení a plánování – toto je hlavní rozdíl proti finančnímu účetnictví, které zachycuje současnost a minulost. Rozdíl je jak v účelu, tak v postupech. Manažerské účetnictví si podnik vede takovým způsobem, jak uzná za vhodné – zákonná regulace se na ně nevztahuje. Nicméně pro přehlednost a jednotnost je vhodné používat vnitřní pravidla pro vedení manažerského účetnictví; tato pravidla se stávají tím více potřebná, čím komplexnější je činnost podniku a tím i samotné manažerské účetnictví. [7]

### 1.1.1 Úkoly manažerského účetnictví

- a) Informace o struktuře nákladů – co nejpřesnější určení skutečných vlastních nákladů. Členění vycházející podle druhu a účelu, nebo také podle nákladové struktury (rozlišení fixních, variabilních nákladů).
- b) Informace o výkonech – jsou tradičně jedním ze základních úkolů nákladového účetnictví. Jejich hlavním využitím jsou kalkulační potřeby, ale v upravené formě třeba i potřeby finančního účetnictví.
- c) Informace o útvarech – jejich prvotním posláním bylo poskytnout údaje o režijních nákladech pro potřeby kalkulace.
- d) Kalkulační systém – (přesněji systém kalkulací) obsahuje jednak údaje o minulosti (výsledná kalkulace), jednak se orientuje na budoucnost (předběžná kalkulace). Úzkou vazbu má i na rozpočetnictví, zejména vnitropodnikové, ale i podnikové.
- e) Útvarové odpovědnostní řízení – má důležité poslání zvláště při decentralizaci odpovědnosti a pravomoci.

- f) Běžná kontrola nákladů – klade si za úkol kontrolovat krátkodobě dodržování norem, předběžných kalkulací, rozpočtů, limitů a zjišťovat odchylky minimálně podle příčin a odpovědnosti.
- g) Podnikové rozpočty – tyto úkoly budou analyzovány dále, a to jak ve vztahu k vnitropodnikovým rozpočtům, tak i ve vztahu k finančnímu účetnictví, popř. k finanční analýze.
- h) Rozpočet režie – plní nezastupitelnou funkci jak ve vnitropodnikovém řízení, tak i v předběžné kalkulaci.

## 1.2 Účetnictví manažerské, vnitropodnikové a nákladové

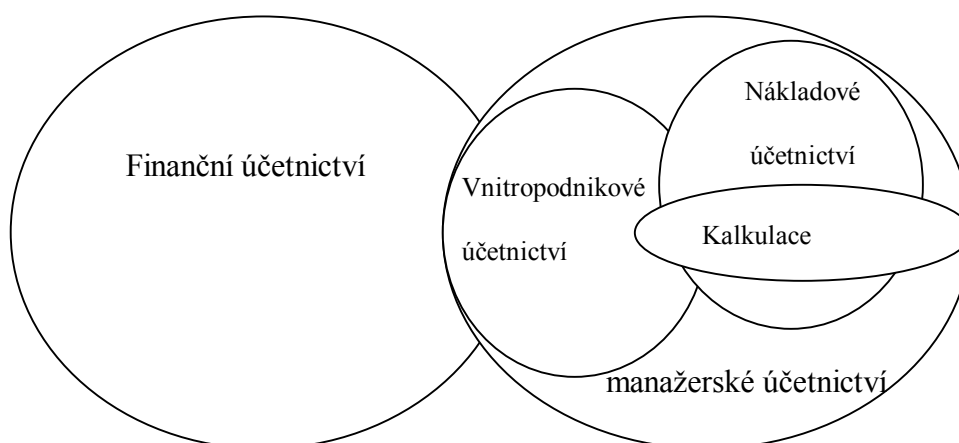
Souhrnným termínem *manažerské účetnictví* bývá, jak již bylo výše popsáno, označován celý soubor informací (zejména o nákladech), využívaných pro řízení hospodářského subjektu. Tento termín je relativně nový a zdůrazňuje účel.

Součástí manažerského účetnictví je oblast provozního, neboli vnitropodnikového účetnictví. To se zabývá zejména účtováním o nákladech a výnosech podle místa a času vzniku a podle vztahu k odpovědnosti za jejich vznik. Využívá přitom často klasických účetních technik. Dále sem patří nákladové účetnictví (zejména účtování o nákladech na jednotlivé výrobky, výkony a zakázky) a soubor kalkulací (normy a normativy, vnitropodnikové a prodejní ceny, kapacitní a jiné propočty). Manažerské účetnictví tedy zahrnuje všechny uvedené okruhy a jeho součástí je i vnitřní rozpočetnictví, případně další systémy, jako například vnitropodniková banka a spořitelna.

*Vnitropodnikové účetnictví* (VPÚ) jako pojem označuje zejména tu část manažerského účetnictví, která pracuje klasickými účetními metodami na účtech (MD/D). Protože slouží zároveň k přenosu účetních dat o ocenění vlastních výkonů do účetnictví finančního, a v tomto rozsahu podléhá účetní regulaci, tvoří zároveň spojovací můstek mezi účetnictvím manažerským a finančním. V širším pojetí však slouží plně potřebám manažerského řízení, zejména pokud pracuje s oceněním výkonů i na jiné úrovni, než jsou prosté vlastní náklady.

*Nákladové účetnictví* bývá specifikováno jako účetnictví zobrazující zejména data o nákladech. Jeho informace jsou zdrojem pro předběžné i výsledné kalkulace, které s náklady pracují (kalkulace pro výrobu, zásobování, skladování, obrát zásob a podobně).

*Kalkulace* jsou podstatnou a svébytnou součástí manažerského účetnictví. Slouží pro potřeby všech jeho úrovní. Kalkulace jako takové se používají i pro potřeby finančního účetnictví samotného (stanovení vlastních nákladů, oceňování zásob na skladě metodou aritmetického průměru a podobně). [7]



Obr. 1. Manažerské a finanční účetnictví

### 1.2.1 Vztah manažerského a nákladového účetnictví

Řízení podnikatelského procesu v moderním, vysoce konkurenčním prostředí vyžaduje integrovat tři, obsahově a časově rozdílné úrovně řízení: operativní, taktické a strategické. Každá z těchto úrovní řízení má přitom své vlastní cíle, použité nástroje, metody a prostředky realizace. Je-li na straně jedné nutné systematicky propojovat strategické, taktické a operativní řízení, je nutno na straně druhé respektovat jejich relativní samostatnost. [2]



<b>Manažerské účetnictví</b> (systém účetních informací pro řízení a rozhodování)	
<b>Nákladové účetnictví</b> (účetnictví pro řízení podnikatelského procesu, o jehož parametrech již bylo rozhodnuto)	<b>Manažerské účetnictví</b> (účetnictví pro rozhodování o budoucích alternativách činnosti)
Informace pro operativní řízení, v bezprostřední návaznosti na řízení taktické	Informace pro variantní rozhodování (na existující kapacitě a o budoucí kapacitě)
Informace pro řízení po linii útvarů, výkonů a procesů	Komplexní informace pro vrcholové řízení a rozhodování
Řízení zejména hospodárnosti	Řízení účinnosti a efektivnosti
Informace pro vyhodnocení vlivu změn v objemu a sortimentu výkonů dodávaných na trh	Informace pro zásadní změny činnosti (strategický marketing, výzkum a vývoj, investiční rozhodování)
Podnikové rozpočty – Rozpočtová výsledovka, rozvaha, rozpočet peněžních toků	
Vnitropodnikové rozpočty a kalkulační systém	Střednědobé a dlouhodobé rozpočty

Obr. 2. Struktura manažerského a nákladového účetnictví [2]

## 2 POJETÍ NÁKLADŮ

Miloslav Synek uvádí dvojí pojetí nákladů. Jedno ve finančním účetnictví, jak již bylo zmíněno pro externí uživatele, druhé ve vnitropodnikovém (manažerském) účetnictví, kterého využívají manažeři v řízení. Ekonomická teorie definuje náklady podniku jako peněžně oceněnou spotřebu výrobních faktorů včetně veřejných výdajů, která je vyvolaná tvorbou podnikových výnosů. Účetní pojetí nákladů tuto obecnou definici zhruba odráží: účetními náklady je spotřeba hodnot (snížení hodnot) v daném období zachycené ve finančním účetnictví. **Náklady je nutné odlišit od peněžních výdajů**, které představují úbytek peněžních fondů podniku bez ohledu na účel jejich použití. Náklady vždy musí souviset s výnosy příslušného období. Musí být zajištěna věcná a časová shoda výnosů a nákladů s vykazovaným obdobím. To má za výsledek, že některé výnosové a nákladové položky se převádějí z jednoho období do jiného období. Tyto položky se nazývají přechodné.

### 2.1 Klasifikace nákladů

Náklady jsou důležitým syntetickým ukazatelem kvality činnosti podniku. Úkolem managementu proto je usměrňovat je a řídit. Řízení nákladů vyžaduje jejich podobné třídění. Podle toho, z jakého úhlu je na tyto náklady pohlíženo, se dělí do určitých tříd.

#### 2.1.1 Druhovému třídění nákladů

Druhovému třídění nákladů je jejich soustředování do stejnorodých skupin spojených s činností jednotlivých výrobních faktorů (materiál, práce, investiční majetek). Toto třídění odpovídá na otázku **co bylo spotřebováno**. Základními nákladovými druhy jsou:

- Spotřeba surovin, materiálu, paliv, energie, provozních látek.
- Odpisy budov, strojů, výrobního zařízení, nástrojů, nehmotného investičního majetku.
- Mzdové a ostatní osobní náklady (mzdy, platy, provize, sociální a zdravotní pojištění).
- Finanční náklady (pojistné, placené úroky, poplatky, atd.).
- Náklady na externí služby (opravy a udržování, nájemné, dopravné, cestovné).

Nákladové druhy představují externí náklady. Jsou to náklady prvotní, které vznikají stykem podniku s jeho okolím (např. spotřeba materiálu), nebo s jeho zaměstnanci (mzdové náklady). Jsou to náklady jednoduché, protože je nelze dále členit. Druhotné náklady vznikají spotřebou vnitropodnikových výkonů (výroba páry, elektrické energie pro vlastní potřebu, výroba nářadí atd.), jsou to náklady interní, které mají komplexní charakter (dají se rozložit na původní nákladové druhy). Projevují se až při zúčtování nákladů podle středisek. [10]

### 2.1.2 Účelové třídění nákladů

Účelové třídění nákladů je založeno na jednom ze dvou základních hledisek:

- a) Náklady podle místa vzniku a odpovědnosti (podle vnitropodnikových útvarů – středisek.
- b) Podle výkonů, tj. kalkulační třídění nákladů.

#### 2.1.2.1 Třídění nákladů podle místa vzniku a odpovědnosti

Toto členění odpovídá na otázku, **kde náklady vznikly a kdo je odpovědný za jejich vznik**. Je to v podstatě třídění nákladů podle vnitropodnikových útvarů. Podle velikosti podniku a složitosti výroby se náklady člení v několika úrovních. V první z nich se člení náklad na:

- a) výrobní činnosti (hlavní, pomocné, vedlejší a přidružené výroby),
- b) nevýrobní činnosti (náklady na odbyt, správu, zásobování atd.).

Technologické náklady, které souvisí přímo s určitým výkonem se označují jako **jednicové náklady**, ostatní technologické náklady a náklady na obsluhu a řízení, které souvisí s výrobou jako celkem, se označují jako **náklady režijní**. Řízení a kontrola režijních nákladů je obtížnější a méně přesná než nákladů jednicových.

#### 2.1.2.2 Kalkulační členění nákladů

Kalkulační členění nákladů říká, na co byly náklady vynaloženy (na které výrobky nebo služby). Toto hledisko je pro podnik rozhodující, umožňuje zjistit rentabilitu (zisk)

jednicových výrobků nebo služeb a řídit výrobkovou strukturu, neboť jednotlivé výrobky přispívají různou měrou k tvorbě zisku podniku. Je podkladem pro řadu dalších manažerských rozhodování, např. zda výrobek vyrobit nebo koupit, zda určitou činnost zajistit vlastními silami nebo zajistit dodavatelsky (outsourcing). Přesně vymezený výkon je kalkulační jednicí.

Podle způsobu přiřazení nákladů na kalkulační jednici rozeznáváme dvě hlavní skupiny nákladů – **přímé**, které přímo souvisí s určitým druhem výkonu, a **nepřímé**, které souvisí s více druhy výkonů a zabezpečují výrobu jako celek. Je jasné, že do přímých nákladů patří náklady jednicové a ty režijní náklady, které s určitým výrobkem přímo souvisí. Do nepřímých nákladů patří ty režijní náklady, které jsou společné více druhům výrobků. I ty však musí být na konkrétní výrobky dovedeny.

### 2.1.2.3 Členění nákladů v manažerském rozhodování

Pro řadu manažerských rozhodování je důležité třídění nákladů podle jejich závislosti na změnách objemu výroby. Základní skupiny nákladů jsou **náklady fixní** a **náklady variabilní**. V závislosti na změnách objemu výroby se část nákladů tedy mění. Tyto nazýváme náklady variabilní. Mohou se vyvíjet buď:

- a) *proporcionálně (lineárně)* – se změnou objemu výroby o 1 % se změní variabilní náklady také o 1 %,
- b) *nadproporcionálně (progresivně)* – se změnou objemu výroby o 1 % se změní variabilní náklady o více než 1 %,
- c) *podproporcionálně (degresivně)* – se změnou objemu výroby o 1 % se změní variabilní náklady o méně než 1 %. [9]

Do variabilních nákladů patří jednicové náklady a část režijních nákladů. Při manažerských výpočtech obvykle předpokládáme, že se náklady vyvíjejí lineárně (proporcionálně). Druhá část nákladů je na změnách objemu výroby nezávislá, nemění se. Ty nazýváme **fixní náklady** (pevné, neměnné). Tyto náklady jsou vyvolány nutností zabezpečit chod podniku jako celku. Někdy jsou nazývány náklady pohotovostní nebo kapacitní. Jejich neměnnost je však z dlouhodobého hlediska relativní. I fixní náklady se mění např. při změnách výrobní kapacity nebo při rozsáhlé změně výrobního programu. Nemění se však plynule, ale najednou, skokem.

Dělení nákladů na fixní a variabilní má proto své opodstatnění pouze v krátkém období, neboť v delším časovém období se tedy mění i fixní. Existence fixních nákladů má mimořádný vliv na vztahy mezi základními ekonomickými veličinami podniku, jako jsou objem výroby, náklady, zisk. S růstem objemu výroby klesají totiž průměrné fixní náklady (a tím i celkové náklady) na jednotku produkce. Tomuto jevu se říká degrese nákladů. [2,7,10]

## 2.2 Nákladové funkce

Nákladové funkce vyjadřují matematickou formou vztah mezi náklady a objemem výroby (výstupem) podniku. Náklady, které se vyvíjejí vzhledem k objemu výroby lineárně nazýváme proporcionální náklady. Pokud náklady rostou rychleji než objem výroby nazýváme nadproporcionální (progresivní). Jestliže naopak náklady s rostoucím objemem výroby rostou pomaleji, nazýváme je podproporcionální (degresivní). Kombinací uvedených možností vzniká nákladová funkce z počátku klesající, později rostoucí. Má tedy tvar písmene S.

### 2.2.1 Krátkodobé nákladové funkce

Krátkodobé nákladové funkce charakterizují průběh nákladů v krátkém období, tj. v období, ve kterém lze měnit pouze některé výrobní činitele (množství vynakládané práce, spotřebované suroviny...), zatímco ostatní měnit nelze (výrobní zařízení, stroje, budovy...). Objem výroby je limitován vybudovanou výrobní kapacitou, která je určována právě neměnnými (fixními) výrobními činiteli. Fixní výrobní činitele vyvolávají fixní náklady, proměnné výrobní činitele vyvolávají variabilní náklady. Používá se jich v běžném, operativním řízení.

### 2.2.2 Dlouhodobé nákladové funkce

Dlouhodobé nákladové funkce charakterizují průběh nákladů v delším období, tj. v období ve kterém lze měnit všechny výrobní činitele (vybudovat nové výrobní kapacity, změnit technologii, atd.).

Dlouhodobá nákladová funkce sestává z částí krátkodobých nákladových funkcí, vyjadřujících průběh nákladů vždy pro určitý rozsah objemu výroby.

### 2.2.3 Metody ke stanovení nákladových funkcí

Známe-li fixní a variabilní náklady podniku, můžeme sestavit nákladovou funkci, zachycující matematickou formou vztah objemu výroby (**output**) a nákladů (**input**). Vychází se z produkčních funkcí<sup>1</sup>.

Ke stanovení nákladových funkcí používáme nejčastěji matematickou lineární funkci

$$Y = a + bx \quad (1)$$

kde

Y - celkové náklady (N)

x - objem výroby

a - odhad fixních nákladů (FN)

b - variabilní náklady připadající na jednotku produkce (marginální náklady)

Parametry nákladových funkcí můžeme vypočítat (odhadnout) některou z těchto metod:

- a) Klasifikační analýzou
- b) Metodou dvou období
- c) Bodovým diagramem
- d) Regresní a korelační analýzou

#### 2.2.3.1 Metoda dvou období

Pro odhad nákladové funkce se doporučuje vybrat období (měsíc) s nejmenším a s největším objemem výroby. Nemělo by však jít o mimořádná období vybočující z normálního vývoje (např. měsíc, v němž došlo k havárii zařízení, atd.). Údaje se dosadí do dvou rovnic o dvou neznámých, jejichž řešením se zjistí potřebné parametry. Označíme-li indexem 1 období s největším objemem výroby a indexem 2 období s nejmenším objemem výroby, dostaneme:

---

<sup>1</sup> Produkční funkce vyjadřuje vztah mezi objemem výroby a souborem výrobních činitelů, pomocí nichž je objemu výroby dosaženo. Nezávisle proměnnou jsou výrobní činitele, závisle proměnnou je objem výroby.

$$\begin{aligned} N_1 &= a + bQ_1 \\ N_2 &= a + bQ_2 \end{aligned} \quad (2)$$

Odečtením druhé rovnice od první vypočteme  $b$ . Dosazením  $b$  do některé z rovnic zjistíme  $a$ . Nevýhodou této metody je závislost výsledků pouze na dvou obdobích. Stačí, aby jedno z těchto období vybočovalo z normálního vývoje a dostaneme zkreslené výsledky, především zkreslený odhad fixních nákladů.

### 2.2.3.2 Grafická (bodová) metoda

Nákladovou funkci lze odvodit z tzv. bodového diagramu. Na ose x se nanášejí objemy výroby, na osu y náklady. Každá dvojice hodnot je znázorněna bodem. Jsou-li body roztroušeny těsně kolem přímky nebo křivky, která je zakreslena tak, aby byly od ní všechny body co nejméně vzdáleny, pak existuje závislost nákladů na objemu výroby. Odhad fixních nákladů provedeme podle průsečíku zakreslené čáry a osou y. Parametr  $b$  vypočteme z hodnot kteréhokoliv bodu ležícího na čáře. Grafická metoda nám pomůže odhalit extrémní hodnoty. Popřípadě skok ve fixních nákladech, ke kterému může dojít např. rozšířením výrobní kapacity.

### 2.2.3.3 Metoda regresní a korelační analýzy

Tato metoda je pro stanovení nákladových funkcí nejspolehlivější. Umožňuje stanovit i nelineární nákladové funkce, které jsou vhodné pro případný nadproporcionální nebo podproporcionální vývoj nákladů, a to v těch případech, kde průběh nákladů již nelze spolehlivě vyjádřit lineární funkcí (nelze je aproximovat přímkou). Metoda umožňuje stanovit i spolehlivost zjištěných funkcí pomocí měr korelace a provádět předběžné odhady chyb zjišťovaných hodnot pomocí tzv. mezí spolehlivosti. Při ručním výpočtu se vychází z uvedených vzorců:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (3)$$

kde:

- X - objem výroby  
 Y - náklady  
 n - počet sledovaných období

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (4)$$

Korelační koeficient se vypočte:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] * [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (5)$$

Čím více se hodnota r blíží jedné, tím lépe vystihuje stanovená přímka vývoj nákladů.

V praxi provádíme veškeré výpočty na počítači. [10]

### 2.3 Kalkulační metody

K hodnocení nákladů a jejich efektivnosti, ale i výkonů a výnosů, při posuzování minulého období nebo budoucích záměrů, se využívají kalkulační metody.

Kalkulace je výpočet nákladů, zisku, ceny, případně jiné finanční veličiny na jednotku výkonu – výrobek, jednotku práce, službu apod., jednoduše řečeno na naturálně vyjádřený výkon. Předmětem kalkulační metody mohou být veškeré výkony, a to at' konečné nebo dílčí, které jsou v podniku prováděny. Jedná se například o výrobek vyjádřený ve fyzických jednotkách nebo o poskytovanou službu. Předmět kalkulační metody je vymezen kalkulační jednotkou a kalkulovaným množstvím.

**Kalkulační jednotka** je konkrétní výkon, je vymezen měrnou jednotkou, na kterou jsou stanovovány nebo zjišťovány jednotkové náklady. Kalkulační jednotkou může být jeden kus, jedna hodina, jeden tunokilometr, lůžkodenní, nebo i jedna Kč výkonu, atd.

**Kalkulační množství** pak tvoří určitý počet kalkulačních jednotek, pro které se určují nebo zjišťují celkové náklady. Podle vytvoření kalkulační metody před nebo po výkonu rozdělujeme kalkulační metody na předběžné a výsledné. Předběžná kalkulační metoda vychází z technickohospodářských norem spotřeby a výkonu. Podle přesnosti těchto norem se rozlišuje kalkulační metody plánová, propočtová, nabídková a operativní. Z jiného pohledu můžeme kalkulační metody rozlišit na statické



a dynamické. Statická kalkulace nepřihlíží ke stupni využití kapacity, náklady na jednotku jsou stejné při různém objemu výkonů. Opakem je dynamická kalkulace, při které se mění kalkulovaná výše s objemem výroby. Čím vyšší je objem výkonů, tím nižší jsou náklady na jednotku výkonu. Do kalkulace můžeme zahrnout všechny složky nákladů, potom se jedná o absorpční kalkulaci, neabsorpční kalkulace je kalkulací neúplných nákladů.

**Rozvrhová základna** umožňuje rozvrhování nepřímých nákladů. Základním požadavkem na racionální rozvrhovou základnu je to, aby byla jak k rozvrhovaným nákladům, tak k objektu kalkulace ve vztahu příčinné souvislosti. Význam jakéhokoliv přiřazení nákladů pro řízení a rozhodování vzrůstá a klesá podle toho, jak úzký příčinný vztah je mezi přiřazenými náklady a objektem přiřazování. Rozvrhová základna je tedy spojovacím článkem, který umožňuje překlenout zprostředkovaný vztah nepřímých nákladů k jednici výkonu. [5]

### 2.3.1 Způsob stanovení vlastních nákladů na kalkulační jednici

Přímé náklady se v operativních a plánovaných kalkulacích stanoví přímo na kalkulační jednici podle norem spotřeby materiálu a práce (ve výsledných kalkulacích ve výši skutečné spotřeby podle údajů účetnictví, operativní evidence, atd.). U výsledných kalkulací se nejprve zjišťují náklady a jejich složky na skutečný objem výroby. Zjištěné náklady a jejich složky se pak dělí počtem jednotek.

Režijní náklady se v operativní nebo plánované kalkulaci stanoví na kalkulační jednici zúčtovací (režijní) přírážkou, což je v procentech vyjádřený poměr režijních nákladů ke zvolené peněžní rozvrhované základně, nebo zúčtovací (režijní sazbou), což je podíl režijních nákladů připadající na jednotku rozvrhované základny. Ve výsledné kalkulaci se rozvrhuje skutečná výše režijních nákladů.

### 2.3.2 Metody kalkulace

Metodou kalkulace rozumíme způsob stanovení jednotlivých složek nákladů na kalkulační jednici. Metody kalkulace závisí na předmětu kalkulace, tj. na tom, co se kalkuluje (jednoduchý, složitý výrobek). Dále na způsobu přičítání nákladů výkonům (jak se přiřazují náklady na kalkulační jednici), na požadavcích kladených na strukturu a podrobnosti členění nákladů.

Tradičně se základní kalkulační metody člení na:

- Kalkulace dělením (prostá, stupňovitá, s ekvivalentními čísly)
- Kalkulace přírážkové
- Kalkulace ve sdružené výrobě
- Kalkulace rozdílové

### 2.3.3 Kalkulace dělením s ekvivalentními čísly

Této kalkulace se používá při výrobě výrobků lišících se velikostí, tvarem, hmotností, pracností nebo jakostí, u nichž by zjišťování výrobních nákladů bylo obtížné. Poměrová čísla zvolíme podle poměru spotřeby času na výrobu, hmotnosti, přímých mezd, velkoobchodní ceny výrobku, popřípadě více ukazatelů. Objem výroby v poměrových jednotkách vypočteme pronásobením poměrových čísel a příslušného objemu výroby a jejich sečtením. Celkové náklady dělíme součtem poměrových jednotek, čímž dostaneme náklady na 1 jednotku základního výrobku. Náklady ostatních výrobků zjistíme vynásobením nákladů základního výrobku poměrovými čísly.

Výsledky této metody lze zpřesnit použitím více základů pro volbu poměrových čísel. Například si oddělení kalkuluje všechny přímé náklady a pomocí poměrových čísel pouze náklady režijní. [11]

### 3 EKONOMETRICKÉ VYJÁDŘENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Časovou řadou se rozumí věcně a prostorově srovnatelné pozorování (dat), která jsou uspořádána z hlediska času ve směru minulost-budoucnost.

Analýzou (prognózou) časových řad se rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto dynamických systémů (resp. k předvídání jejich budoucího chování).

Časové řady ekonomických ukazatelů se obvykle určitým způsobem člení. V tomto členění jde především o vyjádření rozdílnosti ve věcném vymezení sledovaných ukazatelů, které je mnohdy provázáno i specifickými statistickými vlastnostmi.

Je tedy nutné i diferencovaně volit prostředky analýzy sloužící k porozumění mechanismu, kterým je vývoj toho či onoho jevu utvářen. Základní druhy časových řad se rozlišují:

- Podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové (časové řady intervalových ukazatelů) a na časové řady okamžikové (časové řady okamžikových ukazatelů).
- Podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány na časové řady roční a na časové řady krátkodobé, kde jsou údaje zaznamenávány ve čtvrtletích, měsíčních, týdenních atd. periodách. (Ekonomické časové řady měsíční patří mezi nejsledovanější vůbec).
- Podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady absolutních ukazatelů a na časové řady odvozených ukazatelů.
- Podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních ukazatelů (hodnoty ukazatelů jsou vyjádřeny v naturálních jednotkách) a časové řady peněžních ukazatelů.

#### 3.1 Intervalová a okamžiková časová řada

Intervalovou časovou řadou se rozumí řada intervalového ukazatele. To znamená ukazatele, jehož velikost závisí na délce intervalu, za který je sledován. Pro ukazatele tohoto typu lze tvořit součty (lze je shrnovat součty). Tyto ukazatele se mají vztahovat ke stejně dlouhým intervalům. Například náklady za určitá období.

Časové řady okamžikových ukazatelů jsou sestavovány z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku. Poněvadž součet za několik za sebou jdoucích hodnot okamžikových ukazatelů nedává smysl, shrnují se řady tohoto typu pomocí průměrů. Průměr počítaný z časové řady okamžikových ukazatelů se nazývá chronologický průměr.

### 3.2 Elementární charakteristiky časových řad

Pro zjišťování nejrůznějších charakteristik časových řad je nutná jejich úprava, kterou je dosaženo srovnatelnosti údajů. Rozeznáváme srovnatelnosti:

- Věcná
- Prostorová
- Časová
- Cenová

Nejčastěji je nutné srovnat časovou řadu z hlediska časového. Například každý měsíc má jiný počet dnů, každý stroj má naplánováno jiný časový fond výroby, atd. Prostorová očištění se týkají nesrovnalosti údajů například při rozdělení států. Příklad z konce minulého století v podobě rozdělení Československa (nelze srovnávat údaje před 20 lety a nyní např. státní dluh). Cenová očišťování je nutné provádět například z důvodů inflace (pomocí deflátoru).

Pro orientační popis časových řad používáme obvykle některé elementární charakteristiky časových řad. Jsou jimi například tempa a průměrná tempa růstu. Tyto údaje jsou spolu s vizuální analýzou grafu studovaného procesu umožňují rychle získat představu o charakteru procesu, která tato řada představuje. [6]

- Tempo růstu:  $k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, t = 2, 3, \dots, n$  (6)

- Průměrné tempo růstu:  $\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$  (7)

- Průměrný absolutní přírůstek :  $\bar{\Delta} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n {}_1\Delta_t = \frac{y_n - y_1}{n-1}$  (8)

## 4 OEE – CESTA KE SNIŽOVÁNÍ NÁKLADŮ

Výrobní podniky jsou pod stále větším tlakem na snížení výrobních nákladů. Jsou nuceny více optimalizovat své výrobní procesy a zvyšovat produktivitu výrobních procesů a využití strojů, lidí a materiálů. To s sebou nese vysoké nároky na výrobní management z hlediska řízení a plánování výroby. Pro správné rozhodování je nutné mít informace o kritických místech ve výrobě, znát skutečné možné výrobní kapacity, vznik úzkých hrdel, různé prostoje a ztráty, které vznikají za konkrétních podmínek a kombinací různých variant. Podívejme se, jak měřit celkovou efektivitu výrobních zařízení a odkrýt vznikající ztráty ve výrobě.

V každé výrobě vznikají ztráty, které neumožňují dosáhnout maximálního teoretického výkonu výroby. Záleží jenom na tom, jak se odpovědným pracovníkům, kterými jsou hlavně manažeři výroby, ale také obsluha a operátoři na linkách, podaří snížit jejich výskyt a velikost. Ztráty ve výrobě lze rozdělit do čtyř základních oblastí:

- Plánované ztráty: víkendy, dovolená, preventivní údržba, úklid, vývoj, testy, zkoušky, aj.
- Operační ztráty: nastavování strojů, změna produkce, nedostatek materiálu a lidí, špatná obsluha, výpadky, zařízení, úzká hrdla, chyby, aj.
- Výkonové ztráty: špatné nastavení strojů, úmyslné zpomalení, selhání, prodloužení výrobního cyklu.
- Nekvalita výroby: vada materiálu, nepřesnost výroby, opravy, aj.

Důkladnou analýzou by se ve většině případů zjistila skrytá kapacita výroby, příčiny nekvality výroby a bylo by možné provést cílené změny vedoucí k lepšímu využití stávajících strojů a zvýšení kvality výroby. Zvýšení kvalitně vyrobené produkce je tak možné dosáhnout rychleji, a hlavně ekonomičtěji, tj. bez investice na nákup dalších strojů. Aby bylo možné optimalizovat výrobu v oblasti zvyšování využití zařízení (linka, stroj), materiálu, lidí a dalších zdrojů, je potřeba najít příčiny vzniku ztrát ve výrobě. K tomu je nutné získávat správné, úplné a aktuální informace o událostech ve výrobě.

#### 4.1 Celková efektivita zařízení – OEE

Ke sledování a k vyhodnocení efektivního využití strojů, včetně toho, jak kvalitně pracují, se používá koeficient Celkové efektivity zařízení (Overall Equipment Effectiveness, OEE). Při jeho výpočtu jsou zohledněny tři základní ukazatele – dostupnost zařízení pro výrobu (Availability), výkon zařízení (Performance) a kvalita výroby na zařízení (Quality). Při výpočtu těchto ukazatelů se zohledňují časové a výkonnostní ztráty (prostoje, odstávky, zpomalení výroby, apod.) a ztráty způsobené nekvalitou výroby.

Přesnost výpočtu OEE a tím i následné analýzy a kvalita optimalizace výroby závisí na správné metodologii výpočtu a na přesnosti získaných údajů z výrobního procesu. Nikdo nemůže zlepšit ten proces, ve kterém nevidí ztráty a není je schopen změřit.

Při snaze zvyšovat produktivitu je nutné zabývat se všemi faktory, ovlivňujícími využívání strojů a zařízení. **Celková efektivita zařízení** je dána výrazy:

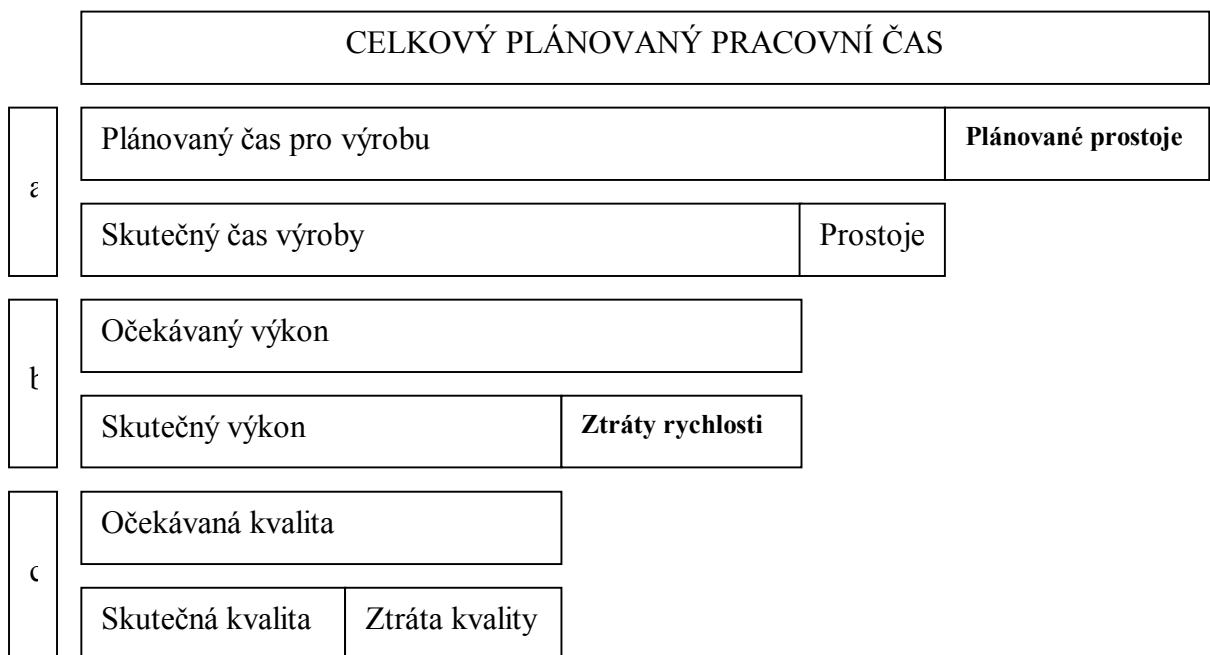
$$\text{OEE} = \text{Míra využití} * \text{Míra výkonu} * \text{Míra kvality}$$

$$\text{a) Míra využití (dostupnost)} = \frac{\text{Doba možného provozu stroje - prostoje}}{\text{Doba možného provozu stroje}}$$

$$\text{b) Míra výkonu (výkon)} = \frac{\text{Počet vyrobených kusů – ideální cyklus}}{\text{Doba možného provozu stroje - prostoje}}$$

$$\text{c) Míra kvality} = \frac{\text{Počet vyrobených kusů} - (\text{zmetky} + \text{vícepráce})}{\text{Počet vyrobených kusů}}$$

[1]



Obr. 3. Schéma jednotlivých složek OEE [13]

Pro získání OEE existují další vzorce výpočtu, kde se například použije počet skutečně vyrobených kusů bez zmetků k fondu pracovní doby, která je třeba k výrobě těchto kusů. Takto získaný výsledek ovšem nevypovídá o příčině nízké efektivity zařízení. Je proto vhodné počítat OEE tak, aby bylo možné determinovat, která ztrátová složka nejvíce ovlivňuje úroveň OEE.

Jednoznačně lze určit kvalitu výroby. Počet vyrobených kusů i počet špatných kusů vyrobených na daném zařízení (stroj, linka) je exaktně dán čítačem počtu kusů. Nesprávná metodologie je však někdy používána u časových ztrát (neplánovaná výroba, prostoje,

ztráty výkonu). Podívejme se na významy jednotlivých časových ztrát a na jejich správné rozčlenění pro výpočet OEE. Neplánovaná výroba je čas, kdy zařízení nepracuje z důvodu nenaplánování výroby. Například není využita druhá nebo třetí směna. Tento čas se normálně nezahrnuje do výpočtu OEE. Pro analýzu využití kapacity zařízení je však potřeba mít tyto časy k dispozici. Dostupnost zařízení je dána prostoji, ve kterých výrobní zařízení není dostupné pro výrobu. Běžně jsou uvažovány prostoje, které trvají řádově minuty a déle a významně ovlivňují dostupnost stroje pro výrobu. Takovými prostoji jsou změna produkce, přestávka, sanitace, čištění, preventivní údržba, oprava zařízení, školení, rozjezd a dojezd zařízení, nedostatek surovin, výpadek napájení, ztráta tlaku vzduchu apod. Tyto prostoje jsou ale někdy špatně klasifikovány jako neplánovaná výroba, čímž se snižuje skutečný čas výroby a uměle se zvyšuje hodnota koeficientu OEE, který je díky tomu zkreslen a neodpovídá skutečnosti. Ztráty výkonu jsou různá zdržení, které způsobují snížení výkonnosti zařízení. Zařízení je dostupné (v chodu), má vyrábět, ale z nějakého důvodu se to neděje nebo výroba probíhá pomaleji. To se projeví ve vyrobení menšího množství produkce, než by bylo teoreticky možné za daný čas. Snížení výkonu je způsobeno krátkými prostoji, které trvají řádově sekundy až minuty, vyskytují se však často a opakovaně, čímž celková ztráta za směnu tvoří desítky minut a má významný dopad na výkonnost zařízení. Většinou se tyto prostoje nikde nezaznamenávají. Pro správný výpočet ztrát výkonu je nutné i správně stanovit teoretický výkon zařízení (vyrobená produkce za čas), který je umožněn konstrukcí stroje. U složitějších zařízení (několik strojů, linka, apod.) však nemusí být snadné stanovit správně teoretický výkon, a tak přesné změření krátkých prostojů umožní zjistit celkový teoretický maximální výkon zařízení a odhalit skrytou kapacitu výroby.

## 4.2 Sběr dat pro výpočet OEE

Je nutné přesně definovat data, která je nutno sbírat pro přesné a jednotné zpracování a vyhodnocení. Při sběru se používají tyto postupy:

- Ruční shromažďování dat (např. formuláře) a jejich následné zpracování (např. v tabulkových procesorech).
- Poloautomatický sběr dat (terminály, kódy prostojů, off-line automatické vyhodnocení v informačním systému).



- Průběžný automatický sběr s využitím systémů MES (Manufacturing Executive System) a následné vyhodnocení on-line s možností optimalizace procesu.

### 4.3 Optimalizace intervalů údržby

Informace o skutečném chodu výrobních zařízení mohou být použity ke stanovení spolehlivosti a skutečné doby provozu každého kusu sledovaného výrobního zařízení. Tím se umožní zpřesnit intervaly údržby dle skutečné potřeby a neprovádět ji mechanicky jen na základě předem stanovených periodických časových intervalů. Sledování efektivity výroby pomocí OEE je součástí programu TPM (Total Productive Maintenance – údržba zaměřená na komplexní produktivitu).

Pokud jsou k dispozici potřebná data, je možné v reálném čase vidět okamžité využití, výkon a kvalitu práce konkrétního stroje a také automaticky provádět výpočet OEE. V reálném čase lze vidět i efektivitu práce pro aktuální směnu, den, zakázku. [13]

#### 4.3.1 Totálně produktivní údržba – TPM

Autorem systému TPM je Seichi Nakajima, který postupně v 50. a 60. letech studoval systémy pro preventivní údržbu (Preventive Maintenance) v USA a Evropě. Svoje poznatky zpracoval v komplexním návrhu, který pracovně nazval Total Productive Maintenance - totálně produktivní údržba. V roce 1971 zavedl Nakajima tento systém do japonských podniků.

TPM je soubor aktivit zahrnujících všechny útvary podniku s cílem:

- vytvořit strukturu podniku, která zajistí maximální efektivnost výrobního systému,
- eliminovat poruchy, chyby a další ztráty na zařízeních,
- postupně zvyšovat efektivnost zařízení,
- zlepšovat zisk firmy,
- vytvořit vyhovující pracovní podmínky,
- motivovat a zapojit pracovníky na všech úrovních - od dělníků po top management.

Totálně produktivní údržba se orientuje na zapojení všech pracovníků do aktivit, které směřují k minimalizaci neshod a zmetků. Jde rovněž o překonání tradičního dělení lidí na "pracovníky, kteří pracují na daném stroji a pracovníky, kteří ho opravují". Vychází se z toho, že pracovník, který obsluhuje stroj, má šanci zachytit abnormalitu ve své práci a případné zdroje budoucích poruch zařízení, a to prostřednictvím provozních týmů TPM na pracovištích. Podstata metody TPM spočívá v dosahování lepšího využití strojů a zařízení prostřednictvím autonomní údržby, resp. zkvalitněním práce údržby.

Přínosy z TPM:

- **snížení nákladů na údržbu** - udržování, opravy, energie,
- zvýšení dostupnosti a pohotovosti zařízení,
- zvýšení celkové efektivnosti zařízení - produktivity na pracovníka, přidané hodnoty na pracovníka,
- zvýšení kvality - snížení reklamací zákazníků,
- snížení poruch a prostojů - snížení rozpracované výroby,
- zvýšení bezpečnosti práce - snížení počtu úrazů,
- zvýšení podnikové kultury - zvýšení počtu podaných návrhů. [12]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI BARUM CONTINENTAL

V prvním bodě praktické části bude představena společnost Barum Continental spol. s r. o. Ve zkratce bude uvedena podnikatelská činnost a základní informace od doby vzniku společnosti až po současnost a následně organizační struktura tohoto podniku. Již podrobněji bude představena divize příprava materiálu, které se týká tato práce.

### 5.1 Podnikatelská činnost společnosti

Společnost Barum Continental má bohatou historii v produkci a prodeji osobních, nákladních a industriálních pláštů pneumatik. Výroba těchto výrobků je založena na mnohaleté tradici. Dále jsou pro ni také důležité nejnovější trendy ve vývoji. Díky vedení společnosti a její výborné obchodní strategii mají pneumatiky Barum pověst jedněch z nejlepších a cenově nejpříjemnějších pláštů.

Po roce 2000 se stal podnik Barum Continental největším podnikem produkujícím automobilové pláště na evropském trhu. Stalo se tak díky správnému rozhodnutí navázání spolupráce s německým Continental AG v Hannoveru, která je předním světovým dodavatelem pláštů a systémů souvisejících s podvozkovou částí vozidel. Koncern Continental je nyní mezi největšími pěti dodavateli automobilového průmyslu na celém světě a disponuje rozsáhlým know-how z oblasti pneumatikářské technologie. V téměř 200 lokalitách nyní pracuje okolo 140 000 zaměstnanců ve 36 zemích.

Od data, kdy se Barum připojil pod křídla tohoto gigantického podniku, došlo k podstatné modernizaci výroby. Během krátké doby se značně rozšířila výrobní kapacita a strojní zařízení bylo nahrazeno modernějším. Byla vytvořena nová podniková kultura a nové přístupy k práci.

Výroba pláštů pneumatik v Otrokovicích splňuje nejpřísnější mezinárodní kritéria na kvalitu životního prostředí. Patří mezi nejdynamičtější se rozvíjející podniky v České republice. Důkazem udržování vysoké kvality výrobních i nevýrobních procesů jsou úspěšné procesní audity automobilek jako jsou například BMW, Škoda auto, VW, Audi a další.

## 5.2 Historie firmy Barum Continental

Jakým způsobem přišel název Barum na svět není jednoznačně určeno. Podle historických pramenů je nejpravděpodobnější původ tohoto názvu odvozen od počátečních písmen tří největších gumárenských podniků v tehdejší Československé republice. Byly jimi **Ba**ťa Zlín, **Ru**bena Náchod, **Ma**tador Bratislava. V úvahu připadá i anglická značka **Ba**ťa **Ru**ber **Ma**nufakture.

Firma Barum vznikla ve dvacátých letech 20. století. Tehdy Tomáš Baťa založil výrobu obuvi ve Zlíně. Rostoucí množství zboží a s tím spojené náklady na jeho přepravu po železnici přivedly Baťu k myšlence přejít na dopravu automobilovou. Brzy se však objevil další problém - nízká kvalita pneumatik. Baťa se situaci rozhodl řešit vlastní výrobou pneumatik, kterou založil v roce 1931. První pláště této firmy byly otestovány na trase Zlín – Luhačovice. Již o rok později jezdily po cestách první pneumatiky, tehdy ještě pod značkou Baťa. Postupem času se tyto pneumatiky těšily stále větší oblibě.

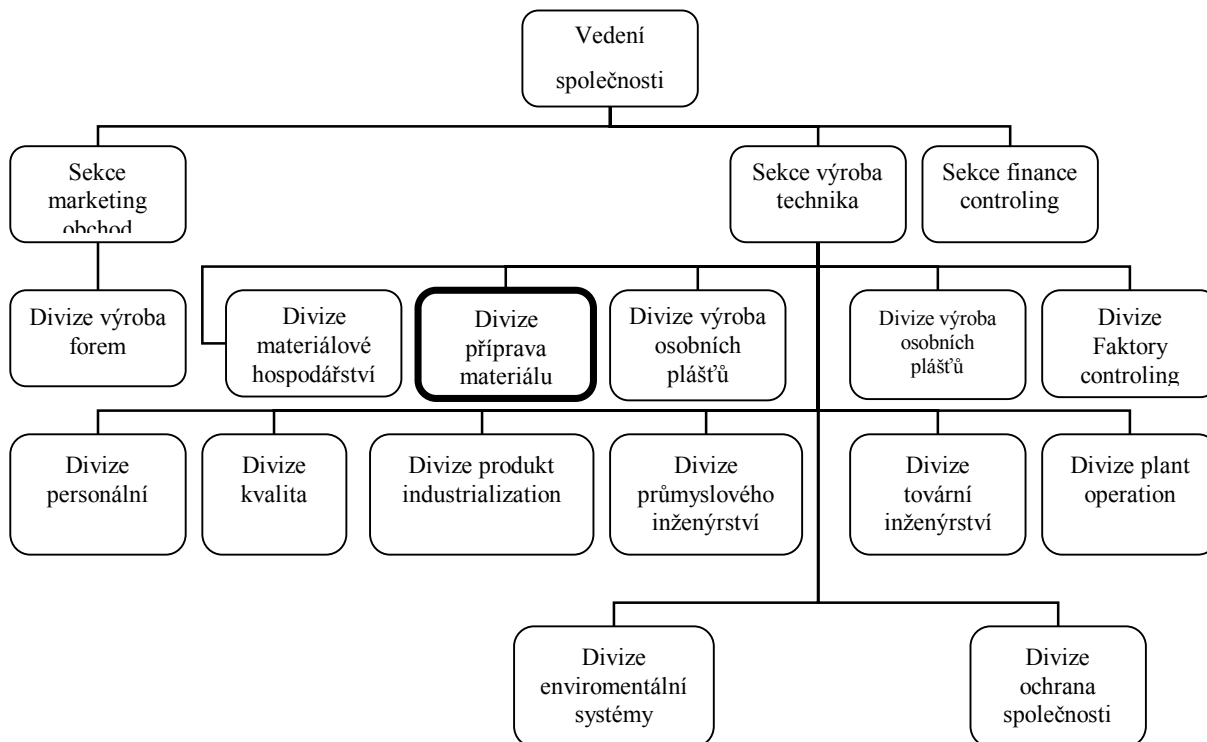
Dobrou pověst a kvalitu značky Barum využíval také socialistický režim, který převedl národní podnik ze Zlína do Otrokovic. Největšího rozmachu dosáhla společnost v devadesátých letech sloučením s významným partnerem firmou Continental.

Historie v bodech:

- 1931 - Zvyšujícím se nákladům na přepravu obuvi po železnici se Baťa rozhodl přepravovat zboží pomocí nákladní dopravy. Problém byl s pneumatikami, které byly nízké kvality a často docházelo k defektům. Baťa se rozhodl založit vlastní výrobu pneumatik ve své továrně.
- 1932 - První pneumatiky značky Baťa byly obuty na cestu Zlín - Luhačovice.
- 1934 - Výroba pneumatik Baťa se rozšiřuje jak do množství, tak i do rozměrové škály. Pneumatiky Baťa postupně vytlačí konkurenční produkty z Československa.
- 1945 - 3 největší výrobci pneumatik vytvořili pro zjednodušení exportní politiky společnou značku pro své produkty. Pro novou značku byla použita počáteční písmena názvů firem Baťa Zlín, Rubena a Matador. Novou značkou BARUM byly následně označovány výrobky všech tří výrobců.
- 1953 - Je založen samostatný národní podnik na výrobu pneumatik.

- 1966 - Kapacita výroby v areálu bývalých Baťových závodů je omezena a je rozhodnuto o výstavbě nového výrobního závodu v nedalekých Otrokovicích.
- 1967 - Je vyrobena první radiální pneumatika Barum.
- 1972 - Proběhlo slavnostní otevření nové pneumatikárny v Otrokovicích. Hlavní část výroby pneumatik Barum byla převedena ze Zlína do Otrokovic.
- 1990 - Název podniku byl změněn na "Barum a.s. Otrokovice".
- 1992 - Barum podepsal s německým koncernem Continental AG smlouvu o Joint-Venture.
- 1993 - 1. března byl založen společný podnik Barum Continental spol. s r.o.. Barum se stává součástí koncernu Continental.
- 2000 - Podnik se stává největším výrobcem pneumatik v Evropě.
- 2003 - Představení sportovní pneumatiky ContiSportContact 2 Vmax firmou Continental, první silniční pneumatiky na světě schválené pro rychlosti do 360 km/h.
- 2004 - Založení výroby nové společnosti Continental HT Tyres, rozšíření vysokorychlostních pneumatik v Otrokovicích.
- 2006 - Celková roční produkce pneumatik přesáhla 20 milionů kusů plášťů.

### 5.3 Schéma organizační struktury podniku



Obr. 4. Schéma organizační struktury podniku Barum Continental

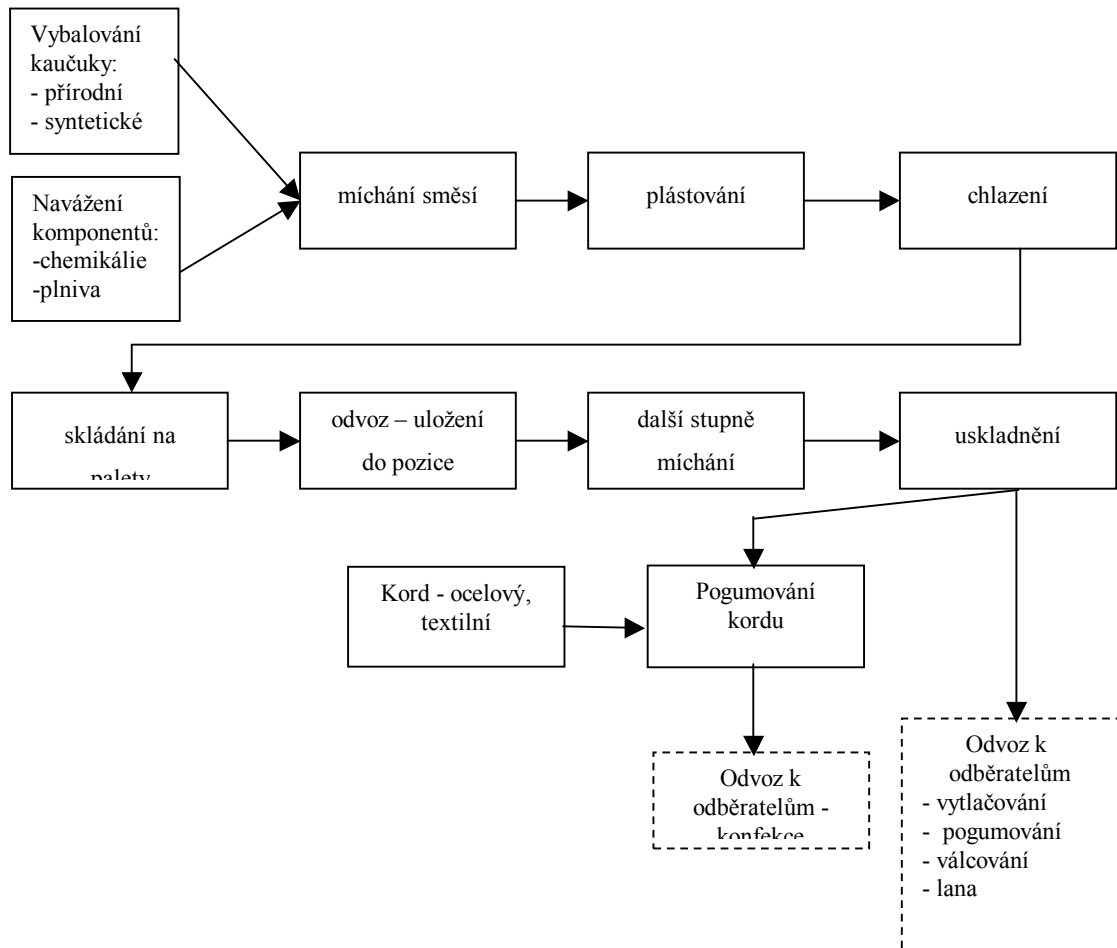
### 5.4 Divize příprava materiálu (PM)

Jak lze poznat z obrázku č. 4, využívá tato společnost divizní způsob rozdělení. Podniky podobné Barumu Continental jsou velmi složité mechanismy, které se skládají z mnoha divizí. Tato práce se zabývá řízením nákladů jedné z nich, divizí přípravy materiálu, která se navíc dělí na míchání směsí (válcovna), pogumování kordů (textilního, ocelového) a zpracování vratných odpadů (nevyhovujících polotovarů). Velmi zjednodušeně popisuje tok materiálu a polotovarů v této divizi obrázek č. 5.

Divize příprava materiálu se člení na dvě oddělení. Každé má svého vedoucího. Je to oddělení míchání směsí a oddělení pogumování kordů plus zpracování vratných odpadů.

Základem každého pláště pneumatiky je kaučuková směs. Míchání kaučukových směsí je prvotně důležitý proces v gumárenské technologii. Směs pro výrobu pláštů pneumatik obsahuje kromě kaučuku zhruba deset dalších složek. Každá z nich má svůj specifický úkol. Jinak řečeno po vylisování (vulkanizaci) dává pryži budoucí mechanické vlastnosti. Účelem míchání je zajistit jejich co nejrovnoměrnější rozptýlení v kaučukové směsi. Každý

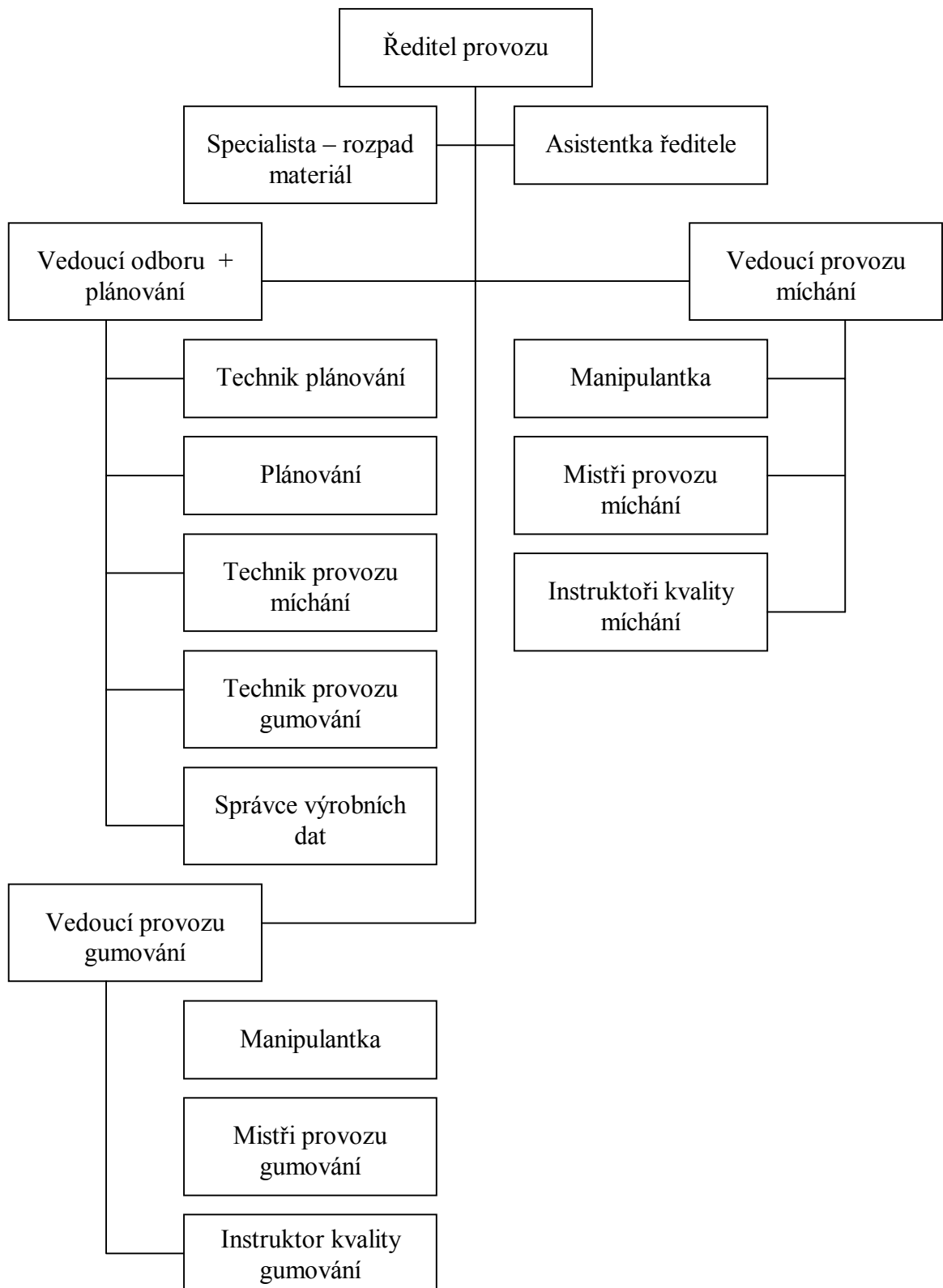
zhotovený plášť pneumatiky má mít své určené vlastnosti. Najít tedy správné složení a postup (tlak, dobu, pořadí) je velmi složitý úkol technologa, který navrhuje celý proces míchání kaučukových směsí.



Obr. 5. Výrobní tok v divizi příprava materiálu



## 5.5 Organizační struktura divize PM



Obr. 6. Organizační struktura divize příprava materiálu

## 5.6 Strojní vybavení divize PM

### 5.6.1 Příprava kaučukových směsí - válcovna

Kaučukové směsi se míchají v hnětičích popřípadě na dvouválcích (zkouškové směsi v malém množství). Pro přípravu polotovarů se na válcovně směsi míchají výhradně v hnětičích. Jejich výhodou je, že se mohou zařadit do výrobních míchacích linek a částečně nebo úplně automatizovat celý výrobní cyklus míchání. Jednotlivé míchací linky jsou velmi složité a komplikované strojní zařízení, jejichž velikost se rozprostírá přes několik pater. Tyto hnětiče zvyšují bezpečnost práce, produktivitu a minimalizují negativní vlivy na životní prostředí. Míchání u těchto strojů počítačem je plně automatické, pokud si jej operátor nepřepne do ručního provozu. Povelů z panelu operátora ovládají jak činnost posuvu pásové váhy, která ústí do hrdla hnětiče, tak otevírání a zavírání dveří násypky, přívodu sazí (dalších plniv), chemikálií, pohyb horního klátu, proces míchání a spodního uzávěru. Kaučuková směs se míchá uvnitř komory hnětiče, kde jsou umístěny rotory (hnětač), které směs důkladně míchají (vtírají).

#### Typy rotorů u hnětiče:

- Tangenciální rotory – oběžné dráhy rotorů se neprotínají, z toho důvodu lze uplatnit frikci (rozdílné otáčky jednotlivých rotorů). K míchání směsi dochází zejména v prostoru mezi břity rotorů a vnitřní plochou komory.
- Intermix rotory – oběžné dráhy rotorů se protínají, výstupky jednoho rotoru zapadají do prohlubně druhého, oba rotory musí mít stejné otáčky, jinak by se střetly. Nelze uplatnit frikci.

#### Tandemové míchání:

Míchací linky mohou mít i dva hnětiče umístěné nad sebou, čímž vzniká linka umožňující míchat směsi efektivněji a produktivněji. Míchací čas v horním hnětači je podstatně kratší díky následnému míchání v dolním hnětači, kdy horní hnětač míchá již další dávku.

#### Postup míchání:

Na pásovou váhu se naskládá stanovené množství kaučuku a sáčky s předem vychystanými navážkami chemikálií, které obsluha ještě jednou kontrolně převažuje. Tyto komponenty

jedou na vstupní dopravník a odsud se dávkuje do hnětiče. Zároveň se do hnětiče dávkuje další přísady z automatického navažování (oleje, saze, silika). V hnětači je dávka zamíchána podle míchacího předpisu. Jak už bylo zmíněno, celý proces míchání řídí počítač. Když je dávka zamíchána, otevře se spodní uzávěr komory hnětiče a směs sklouzne na extruder (šnekový způsob vytlačování), který přetlačí směs přes dva válce umístěné těsně nad sebou do tenkého pásového profilu (plástu). Nekonečný plást směsi putuje po dopravnících do smáčecí vany naplněné separační suspenzí (zabraňuje lepivosti) a pokračuje do chladičky, ve které je zplátovaná směs rozprostřena na věšáky a pomocí vzduchových ventilátorů ochlazována. Poté je přes skládací zařízení uložena na paletu.

Většinou se jednotlivé druhy kaučukových směsí míchají víceúrovňově. To znamená, že tímto procesem projdou vícekrát. Během jednotlivých míchání se přidávají různé komponenty. Do finálního míchání se domíchávají urychlovače a vulkanizační činidla. Je to dáno tím, že základové směsi dosahují vyšších teplot, při kterých by směs s těmito složkami předčasně vulkanizovala.

#### Kontrola kvality:

Každá finální domíchaná směs se musí před dalším zpracováním podrobit zkoušce kvality zamíchané směsi. Provádí se na konci míchací linky. Před uložením na paletu jsou odebrány vzorky, které se měří (zkušební zařízení, vulkanizační křivkou) buď na místě, nebo na pracovišti expreskontrola. Průběh zkoušky zaznamenává vulkanizační křivka, která musí procházet předem stanovenými limity. V případě odchylky je směs pozastavena a po zjištění nedostatků přepracována nebo vyřazena.

### **5.6.2 Zpracování vratných odpadů**

Všechny nevyhovující polotovary se dopravují na linku zpracování dopadů, kde se rozpracují na dvou rýhovaných dvouválcích, převádí na hladký zásobovací dvouválec. Poté následuje propasírování směsi přes husté síto, které zbaví směs případných nedostatků. Následně jde směs opět přes dvouválec (vzniká fólie – plást) do chladičky a následně je paletována.

### 5.6.3 Nánosování textilního, ocelového kordu

Pogumování textilního a ocelového kordu patří k důležitým pracovním operacím při výrobě plášťů pneumatik. Výztužný materiál v plášti je nutné opatřit vrstvou kaučukové směsi, která má několikerý účel:

- Izoluje jednotlivé nitě kordové nebo technické tkaniny – jednotlivá vlákna, tkaniny i ocelové kordy musí být od sebe izolovány. Zachovává původní strukturu kordu.
- Umožňuje konfekci pláště (skládání jednotlivých polotovarů) – jednotlivé vrstvy výztužných materiálů je nutno při konfekci pláště spojit jednak mezi sebou a jednak mezi ostatními polotovary. Toto je zajištěno lepivostí nanesené vrstvy kaučukové směsi.
- Elasticita kostry pláště – pryž v kostře určuje elasticitu pláště.
- Ochranná vrstva – pryž tvoří vrstvu chránící samostatný textil před poškozením při montáži na ráfku.

Technologie oboustranného nánosování textilního a ocelového kordu se provádí na čtyřválcí.

### 5.6.4 Charakteristika výrobního zařízení

<i>Míchací linka č.</i>	<i>I.stupeň</i>	<i>II.stupeň</i>	<i>extruder</i>	<i>kalandr</i>	<i>tandem</i>
0	x		x		
1	x		x		
2	x		x		
3	x		x		
4		x		x	
5		x		x	
6		x		x	
7		x		x	
8	x		x		
9				x	
10		x		x	
11	x	x	x		x
12	x		x		x
13	x		x		x
14	x		x		x

Obr. 7. Charakteristika míchacích linek na výrobu kaučukových směsí

## 6 ANALÝZA NÁKLADŮ DIVIZE PŘÍPRAVY MATERIÁLU

Pro řízení, udržení výkonnosti nebo rozhodování manažera jsou důležité určité veličiny. Je důležité si uvědomit, z jakého hlediska je na věc pohlíženo. Z celopodnikového přístupu jsou pro firmu důležité hodnoty jako například udržení se na trhu, výkonnost podniku, rentabilita, cash flow, zisk, nebo ekonomická přidaná hodnota, atd. Všechny tyto parametry jsou ovlivněny náklady. Proto lze považovat náklady za jednu z nejvíce sledovaných pojmů podniku.

Zde je ale pohlíženo jen na část podniku, přesněji řečeno na část jeho výroby (divize přípravy materiálu). Z tohoto pohledu zde budou hrát nejvýznamnější roli výrobní náklady. Ovládat tuto veličinu lze jen tehdy, pokud existují ucelené informace jak, kdy a kde vznikly. V následující části bude provedena kvantifikace a rozčlenění nákladů, které divize PM vynakládala na svůj provoz.

### 6.1 Rozčlenění nákladů podle druhu

**Osobní náklady** – v tomto případě to jsou mzdy zaměstnanců, neboli personální náklady divize. Tvoří je mzdy, platy, prémie, příplatky, sociální náklady na zaměstnance, ostatní personální náklady.

**Spotřebované nákupy** – tato skupina je tvořena náklady na energie, která je potřebná pro zabezpečení chodu. Jsou zde zahrnuty položky jako jsou elektřina, voda, pára, pohonné hmoty (benzín, nafta), tlakový vzduch, mazadla a oleje, technické plyny a tekutý dusík. Dále tuto skupinu tvoří režijní materiál, pomocné a provozní materiály.

**Služby** – opravy a údržba, náklady na školení a kurzy, reklama, podpora prodeje, zdravotní prohlídky, cestovní náklady, telefony a poštovní služby.

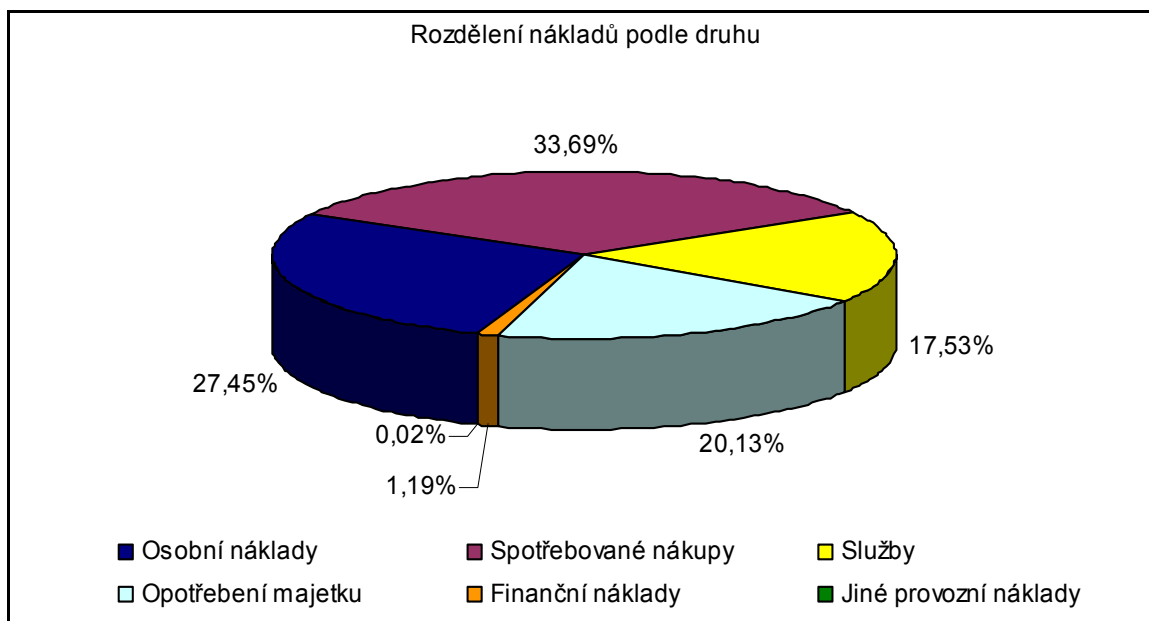
**Opotřebení majetku** – je zde zastupováno odpisy podle odpisových plánů.

**Finanční náklady** – nájem, leasing, pojištění, daně.

**Jiné provozní náklady** – tyto náklady zahrnují kancelářské potřeby, náplně do automatů, vitamínové nápoje, odborná literatura, ostatní náhrady škod způsobené organizací.

Tab. 1. Druhové rozdělení nákladů

<i>Nákladový druh</i>	<i>Podíl v %</i>
Osobní náklady	27,45
Spotřebované nákupy	33,69
Služby	17,53
Opotřebení majetku	20,13
Finanční náklady	1,19
Jiné provozní náklady	0,02
Náklady celkem	100



Obr. 8. Druhové rozdělení nákladů

Z obrázku č. 8 je zřejmé, že největší procentní podíl z celkových nákladů tvoří spotřebované náklady, neboli náklady odpovídající spotřebě hmotných prostředků. Je to samozřejmě dáno tím, že se tyto náklady týkají divize příprava materiálu. Strojní vybavení, které zabezpečuje výrobu kaučukových směsí, je velmi energeticky náročné. Největší položku zde tvoří nákup elektrické energie a náklady na pořízení páry. Tyto dvě položky jsou ve spotřebovaných nákupech zastoupeny až 72 %.

Druhou nejvýznamnější položkou nákladového druhu jsou mzdové náklady. V této divizi, jako v celém podniku, se využívá čtyř směnný provoz. Každá z těchto směn čítá okolo osmdesáti pracovníků. Z toho vyplývá, že jen pro zajištění výroby je potřeba cca 320 pracovníků variabilních.

Technická náročnost výroby kaučukových směsí a příslušné strojní vybavení již bylo výše zmíněno. S tím samozřejmě souvisí investice do modernizací a rozšíření prostorových kapacit. Dá se proto předpokládat, že opotřebení majetku vyjádřeno opravkami bude hrát značnou roli. To se také podle tabulky č. 1 potvrzuje. Třetí největší položkou na celkových nákladech divize zaujímají náklady na opotřebení majetku. Nejčtenější jsou zde odpisy strojů a zařízení současně s odpisy budov a staveb.

V neposlední řadě je důležité sledovat náklady na využívání služeb, které tvoří 17,53 % na celkových nákladech divize. Opět je to dáno charakterem výroby. Náklady na opravy a údržbu jsou v nákladovém druhu služeb zastoupeny celými 94 %. Zbýlých 6 % například tvoří náklady na reklamu (propagační a reklamní materiál), cestovní náklady, telefonní a poštovní služby, nebo přepravné.

Jiné provozní a finanční náklady zde netvoří ani 2 %. Je ovšem nutné zdůraznit, že se tato práce zabývá náklady divize a nikoli celopodnikovými náklady. Z toho důvodu jsou tyto položky v poměru k ostatním druhovým nákladům tak nízké. Finanční náklady jako je nájem a leasing je nejvýrazněji tvořen náklady na pronájem vysokozdvizných vozíků a další manipulační techniky, pronájem nápojových automatů, atd.

## 6.2 Rozdělení nákladů podle závislosti na změnách v objemu aktivit divize PM

Tab. 2. Fixní a variabilní náklady divize PM míchání směsí <sup>2</sup>

Druh nákladů	Náklad	Podíl v %
<b>Fixní náklady</b>		
	Odpisy	69,197%
	Opravy a údržba	10,955%
	Platy	5,215%
	Sociální nákl. ke mzdám a platům	4,675%
	Energie	4,485%
	Nájem a leasing	4,068%
	Ostatní nákladové položky	0,589%
	Ostatní služby, pokuty a penále	0,292%
	Režijní materiál	0,208%
	Reklama	0,092%
	Cestovní náklady	0,087%
	Informační technologie	0,070%
	Telefony, poštovní služby	0,053%
	Pojištění, daně, poplatky	0,011%
	Nepřímé mzdy	0,002%
<b>FN celkem</b>		100,000%
	<b>FN k celkovým nákladům</b>	<b>29 %</b>
<b>Variabilní náklady</b>		
	Energie	34,934%
	Opravy a údržba	18,636%
	Sociální náklady	17,115%
	Přímé mzdy	13,417%
	Režijní materiál	10,647%
	Prémie, příplatky	3,477%
	Přepravné	1,126%
	Ostatní mzdy	0,618%
	Ostatní personální náklady	0,029%
	Ostatní nákladové položky	0,002%
<b>VN celkem</b>		100,000%
	<b>VN k celkovým nákladům</b>	<b>71 %</b>

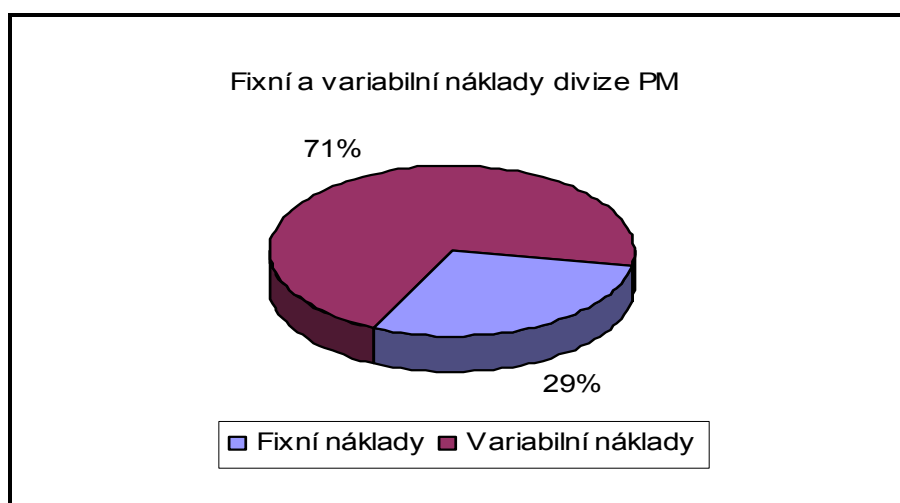
Podle tabulky č.2 je patrné, kolik nákladů by podnik Barum Continental vynaložil jen za divizi PM při nulové produkci. Podle grafu č. 9 je to 29 % z celkových nákladů, což tvoří

<sup>2</sup> Z důvodu ochrany informací jsou uvedené podíly nákladů zveřejněny pouze v procentovém zastoupení.



přibližně 209 mil. Kč. Fixní náklady by tvořily v průměru cca 17,5 mil Kč na měsíc. Fixní náklady jsou tvořeny přibližně 70 % náklady odpisovými. Necelých 11 % , tedy 22,9 mil. Kč je vynakládáno na opravy a údržbu. Tato složka není tvořena náklady na opravy strojního zařízení, protože v nevýrobní fázi teoreticky není zapotřebí udržovat toto vybavení v provozuschopném stavu. Do skupiny fixních nákladů na opravy a údržbu jsou zařazeny nákladové položky jako např. běžné opravy na údržbu a čištění budov, náklady na technické zhodnocení a stěhování strojů, atd. Nákladová položka platy a s nimi související sociálními náklady jsou vynaloženy na fixní zaměstnance této divize.

Při výrobní činnosti zatěžují divizi především náklady na energie, což tvoří cca 35 % celkových variabilních nákladů.



Obr. 9. Grafické zobrazení fixních a variabilních nákladů

### 6.3 Nákladová střediska divize PM

Cílem předešlé kapitoly bylo rozdělení nákladů do předem stanovených skupin, které snáze vysvětlují, které skupiny nákladů divizi PM nejvíce zatěžují. Nyní budou náklady rozděleny podle odpovědností. Tato divize je rozdělena do 30 odpovědnostních středisek, jejichž výčet je uveden v tabulce č. 3. Přestože se nejedná o náklady celopodnikové, je divize PM rozdělena na jednotlivé útvary, které tvoří mimo jiné i výrobní linky. Přiřazení jednotlivých nákladů k těmto jednotkám, umožňuje získat podrobný přehled, kde jsou náklady vynaloženy a v jakých hodnotách zatěžují provoz přípravy materiálů.

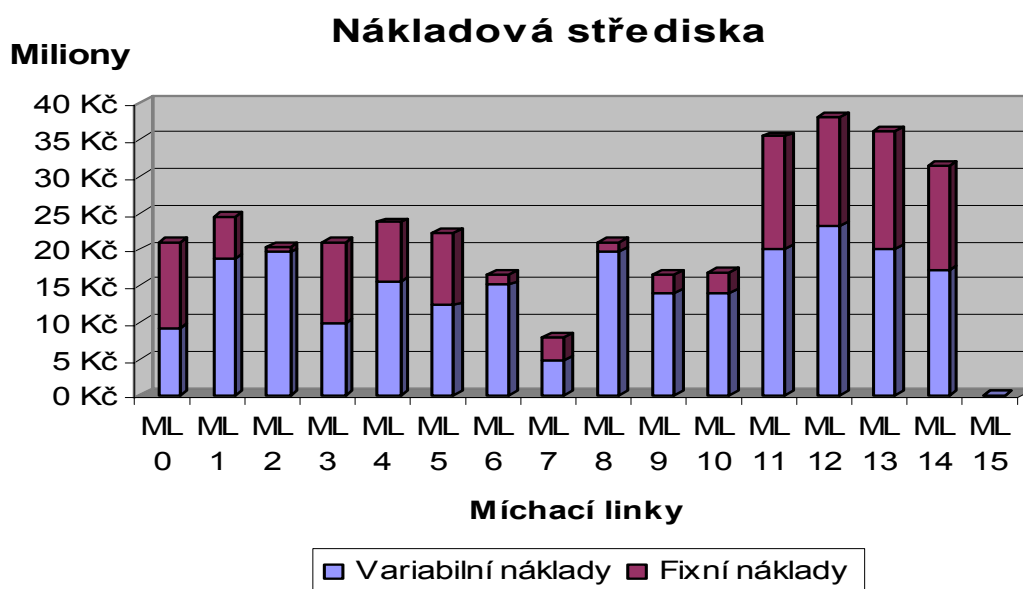
Tab. 3. Náklady podle středisek divize PM míchání směsí <sup>3</sup>

<i><b>Středisko</b></i>	<i><b>Název střediska</b></i>	<i><b>Variabilní</b></i>	<i><b>Fixní</b></i>	<i><b>NCelkem</b></i>
24100	Divize PM	0,00%	100,00%	100,00%
24401	Provoz míchání směsí - vedení	0,00%	100,00%	100,00%
24411	Obsluha míchacích linek	99,02%	0,98%	100,00%
24412	Pomocný personál míchání směsí	99,01%	0,99%	100,00%
24413	Materiálové hospodářství	84,75%	15,25%	100,00%
24414	Příprava emulzí	93,94%	6,06%	100,00%
24230	Míchací linka č. 0	43,56%	56,44%	100,00%
24421	Míchací linka č. 1	76,71%	23,29%	100,00%
24422	Míchací linka č. 2	95,59%	4,41%	100,00%
24223	Míchací linka č. 3	47,05%	52,95%	100,00%
24424	Míchací linka č. 4	65,30%	34,70%	100,00%
24425	Míchací linka č. 5	55,06%	44,94%	100,00%
24426	Míchací linka č. 6	91,80%	8,20%	100,00%
24427	Míchací linka č. 7	59,39%	40,61%	100,00%
24428	Míchací linka č. 8	94,39%	5,61%	100,00%
24429	Míchací linka č. 9	84,42%	15,58%	100,00%
24430	Míchací linka č. 10	82,60%	17,40%	100,00%
24431	Míchací linka č. 11	56,61%	43,39%	100,00%
24432	Míchací linka č. 12	60,92%	39,08%	100,00%
24433	Míchací linka č. 13	55,58%	44,42%	100,00%
24434	Míchací linka č. 14	54,33%	45,67%	100,00%
24235	Míchací linka č. 15 <sup>4</sup>	0,00%	0,00%	0,00%
24468	Náklady CVP - PM	0,00%	0,00%	0,00%

<sup>3</sup> Z důvodu ochrany informací jsou uvedené podíly nákladů jednotlivých středisek zveřejněny pouze v procentovém zastoupení.

<sup>4</sup> Míchací linka č. 15 a gumovací linka 5 V Buzuluk jsou ve stádiu výstavby. Z toho důvodu nevznikají divizi PM náklady.

24501	Provoz gumování	0,00%	100,00%	100,00%
24511	Gumovací linka 4V Buzuluk	95,48%	4,52%	100,00%
24512	Gumovací linka 4V Berstorff	92,77%	7,23%	100,00%
24514	Gumovací linka 5V Buzuluk	0,00%	0,00%	0,00%
24513	Zpracování vratných odpadů	95,79%	4,21%	100,00%
24240	Ostatní zařízení přípravy směsí	0,00%	100,00%	100,00%
24250	Ostatní zařízení gumování	0,00%	100,00%	100,00%
	<b>Náklady celkem</b>			cca 400 mil. Kč



Obr. 10. Přřazení nákladů jednotlivým mříchacím linkám

Podle obrázku ř. 10 lze názorně zhodnotit přřazení jednotlivých druhů nákladů na jednotlivé mříchací linky. Velká míra nákladů je u výrobnřích linek samozřejmě tvořena **náklady variabilními**. Z velké řásti je to dáno charakterem výroby, který je velmi náročný

na energie. Na druhém místě jsou jednotlivé linky zatěžovány náklady na opravy a údržbu. Jelikož se tyto výrobní linky rozprostírají přes čtyři podlaží, dá se předpokládat velká náročnost na jejich údržbu. Co se týče **fixních nákladů**, zde hraje opotřebení majetku velmi významnou roli. Jednotlivé výrobní linky jsou vyráběna takřka na míru. Proto se dají očekávat sumy za jejich pořízení v řádech mnoha desítek milionů korun. Z tohoto důvodu lze očekávat i odpovídající výši odpisů. To je případ míchacích linek 11, 12, 13, 14 a v budoucnu linky 15, která je ve fázi sestavování.

#### 6.4 Kalkulační dělení nákladů

Předně je nutné upozornit, že v tato a následné podkapitoly se budou týkat výhradně provozu míchání směsí. Provoz gumování zde nebude brán v úvahu, protože jeho výrobní charakter se výrazně liší a navíc je toto středisko navazujícím článkem při výrobě pláštěů pneumatik. Jinak řečeno zde figuruje provoz gumování jako odběratel střediska míchání směsí. Podle způsobu přiřazení nákladů na kalkulační jednici jsou používány dvě hlavní skupiny nákladů, a to přímé a nepřímé. Do přímých nákladů jsou zařazovány náklady jednicové, které souvisejí přímo s výrobou kaučukových směsí a jde je přímo přiřadit k jednici výkonu, kterou tvoří 1 t kaučukové směsi a tím i na celý objem výkonů, což je vyrobená produkce. Nepřímé náklady neboli režijní náklady zahrnují společné náklady na zajištění tohoto procesu výroby v divizi. Tato skupina je nazývána správní režii. Dále jsou do nepřímých nákladů zahrnovány ty režijní náklady, které jsou spojeny s řízením a obsluhou výroby, a nelze je přesně stanovit na tunu zamíchané směsi. Toto členění znázorňuje tabulka č. 5. Jelikož se jedná o náklady divize, nefigurují zde náklady na pořízené základní suroviny jako jsou kaučuky (přírodní, syntetické), plniva, chemikálie, atd. Ty jsou náklady celopodnikovými.

Za konkrétní výkon, který je používán jako kalkulační jednice, je 1 kg směsi, která byla zamíchána v divizi PM (míchání směsí) v roce 2009. Celkové množství v kilogramech, jenž bylo zpracováno v tomto úseku výroby, je používáno jako kalkulované množství.

Tab. 4. Předmět kalkulace

Kalkulační jednice	Jednotka zamíchané kaučukové směsi	1 kg
Kalkulované množství	Zamíchané kaučukové směsi za rok 2009 v kg	420318169

Tab. 5. Přímé a nepřímé náklady

Stupeň nákladů	Druh nákladů	Nákladové položky	Náklady
	Přímé mzdové náklady	přímé mzdy	10,437%
	Ostatní přímé náklady	technologická energie	33,018%
		přímé příplatky a prémie	2,672%
		sociální náklady	13,117%
		odpisy strojů	25,105%
		náklady na opravy a udržování strojů	15,651%
<b>Přímé náklady</b>			<b>294 mil Kč</b>
	Výrobní režie	ostatní personální náklady	0,004%
		režijní materiál	34,586%
		ostatní mzdy	2,358%
		přepravné	4,347%
		sociální náklady ke mzdám	0,003%
		energie	6,837%
	Správní režie	platy	<sup>5</sup> %
		sociální náklady k platům	%
		cestovné	%
		nájem, leasing	6,482%
		odpisy	8,576%
		opravy a údržba	17,840%
		ostatní služby, pokuty, penále	0,566%
		pojištění, daně, poplatky	0,021%
		reklama, podpora prodeje	0,181%
		ostatní nákl. položky, telefony, poštovní služby	1,090%
		ostatní nákladové položky	%
		informační technologie	0,075%
<b>Nepřímé náklady</b>			<b>106 mil Kč</b>
<b>NÁKLADY CELKEM</b>			<b>cca 400 mil Kč</b>

<sup>5</sup> Z důvodu ochrany dat jsou některé nákladové položky uváděny bez procentních hodnot. Přesto to nesnižuje hodnotu potřebných informací.

Tab. 6. Výstup kalkulace

Přímé náklady na 1 kg	1,15 Kč
Nepřímé náklady na 1kg	0,25 Kč
Celkové náklady na 1kg	1,40 Kč
Režie na 1 Kč přímých N	0,22 Kč

Z tabulky č. 5 jde vypočítat, jakým podílem zatěžují divizi PM přímé a nepřímé náklady. Přímé lze přiřadit k výkonům přes 82 % nákladů, které se v této části podniku vykazují. Přibližně 18 % nákladů nelze přiřadit přímo.

K zamíchání jednoho kilogramu kaučukové směsi je potřeba vynaložit přibližně 1,40 Kč. Z toho jde 1,15 Kč na přímé náklady a 0,25 Kč na nepřímé náklady, které zabezpečují chod divize. Jinak řečeno z jedné vynaložené koruny jde 0,22 Kč na režie a 0,78 Kč na výkon samotný. Tato kalkulace, kde jako kalkulované množství slouží kilogram zamíchané směsi je však nedostačující.

## 7 PROJEKTOVÉ ŘEŠENÍ

Projekt řízení nákladů je zaměřen pouze na divizní část podniku Barum Continental. Divize přípravy materiálu je složena ze dvou částí. Tento projekt se týká pouze části míchání kaučukových směsí.

Řízení nákladů je velmi široký pojem. Proto je tento projekt rozdělen do tří základních částí, které spolu samozřejmě úzce souvisí a mohou tak dávat v celku komplexní pohled na řízení nákladů. První část se týká navržení metody pro stanovení nákladů na jednici produkce. Její přínosy jsou uvedeny přímo v následující podkapitole.

Druhá část se zabývá navržením metody pro plánování celkových (odhad) nákladů do budoucna. Což je velmi důležité z hlediska řízení, predikce a rozhodování.

V tab. č. 5 jsou tyto náklady uvedeny. Provoz velmi náročný na strojní vybavení se musí smířit s nejen vysokými náklady na energie a odpisy, ale i vysokými náklady na opravy. Na poslední jmenované se soustředí třetí část projektu. Třetí část se proto týká navržení způsobu snížení přímých nákladů na výrobu formou snížení nákladů na opravy.

### 7.1 Projekt návrhu kalkulace

Dalo by se říci, že se ve středisku míchání směsí jedná o výrobu jednoho druhu výrobku. Výstupem je v tomto případě zamíchaná směs. Avšak existují různé stupně, neboli stádia výroby této směsi. Z tohoto důvodu jsou jednotlivé stupně zamíchaných směsí různě nákladové. Proto není vhodné používat jako kalkulované množství jen zamíchané směsi <sup>kg</sup>. Pro zjednodušení se bude následná kalkulace týkat pouze zamíchaných směsí na tzv. „nové válcovně“. Na tomto úseku se zpracovávají převážně směsi základové. Pro upřesnění se směsi dělí na základové a finální, což už podle názvu značí jednotlivé stupně (rozpracování) výroby. Finální směs je již hotovým produktem, který vystupuje z divize PM míchání směsí. K tomuto finálnímu stupni se dospěje přes stupně základové. Každá směs má své kódové označení podle jejího druhu. To znamená, že například k finální směsi pod označením B-460 se dospěje přes základové směsi 1-B460, 2-B460 a 3-B460. Počty stupňů jsou dány míchacími předpisy zpracované technologem. To znamená, že základová směs označená před kódem číslicí 1 je 1. výstup ze základové linky. Je složena z kaučuků, chemikálií, plniv.

Při dalších míchacích stupních se přidávají další chemikálie. V oblasti divize PM se dá hovořit o polotovarech. Hotovým produktem jsou až finální směsi.

V největší míře jsou zamíchané směsi dovezeny k odběratelským linkám pro další zpracování polotovarů v rámci podniku Barum Continental. Jelikož je tento podnik na vysoké úrovni ve zpracování směsí a má k tomu vybudované patřičné výrobní kapacity, může si dovolit nadprodukcí prodávat. V poslední době se zpracované jednotlivé stupně směsí vyvážejí k jiným výrobcům plášťů pneumatik. Což bylo a je velmi výhodné zvláště v období ekonomické krize a následnému útlumu v automobilovém průmyslu. Proto se tyto polotovary stávají zároveň koncovým produktem a výstupem této divize.

Z tohoto důvodu je podstatné brát v úvahu jednotlivé stupně rozpracování pro kalkulační systém.

### 7.1.1 Alokace nákladů

Přičíst přímé náklady ke zvolenému výkonu, tedy k 1 kg zamíchané směsi, která se zpracovala na míchacích linkách, je poměrně snadné a přesné. Tyto náklady budou následně vyčísleny poměrem mezi celkovými přímými náklady a celkovým kalkulovaným množstvím.

Přiradit nepřímé náklady ke stejnému výkonu je poněkud obtížnější. Pro tento případ je nutné rozdělit celkovou produkci podle jednotlivých stupňů míchání do určitých skupin, které budou vyjadřovat nákladové zatížení při zpracování.

- I. skupina – finální směsi, u kterých je 2. stupeň stupněm finálním
- II. skupina – finální směsi, u kterých je 3. stupeň stupněm finálním
- III. skupina – finální směsi, u kterých je 4. stupeň stupněm finálním

Z tohoto důvodu je pro kalkulaci volena metoda přiřazení nepřímých nákladů dělením s ekvivalentními čísly, která vyjadřuje rozdílovou nákladovou náročnost konkrétních výkonů na společné nepřímé náklady. Poměrová čísla jsou zvolena podle poměru potřeby náročnosti na zpracování. Aby se například vyrobil 1 kg směsi finální zařazené do skupiny III, je zapotřebí projít čtyřmi míchacími procedurami. Z toho vyplývá, že je pracnější, nákladově náročnější než skupina směsí zařazená do I. skupiny s koeficientem 1,77, která prochází linkou dvakrát. Jelikož do každého přemíchaného kilogramu směsi přichází další složky jako chemikálie, plniva atd. jsou koeficienty získány jako poměr ke kilogramu směsi a



hmotnosti přísadových složek. Tak je získána hodnota 1,77 u dvoustupňové směsi. Podobně je postupováno i u zbývajících skupin směsí viz. tab. č. 7.

Tab. 7 Reprezentativní vzorky směsí

směs	počet stupňů míchání	koeficient
T 6730	2	1,77
B 163	3	2,82
B 186	4	3,3

Tab. 8. Kalkulace dělením s ekvivalentními čísly

Skupina směsi	Množství v kg	Poměrové číslo	Výroba v poměrových jednotkách
I. skupina	97 258 486	1,77	172 147 520
II. skupina	52 726 745	2,82	148 689 421
III. skupina	27 157 942	3,3	89 621 207
<b>Přepočtené poměrové jednotky celkem</b>			<b>410 458 149</b>
Nepřímé náklady celkem			106000000
Přímé náklady celkem			383000000
Náklady na 1 poměrovou jednotku			0,26
Celková produkce			177 143 173
Nepřímé náklady na jednotku			
I. skupina			0,46
II. skupina			0,73
III. skupina			0,86
Přímé náklady na jednotku			2,73

Tab. 9. Výstup z navržené kalkulace

Celkové náklady na 1 kg	Hodnota
I. skupina	3,19 Kč
II. skupina	3,46 Kč
III. skupina	3,58 Kč

#### 7.1.1.1 Zhodnocení navržené metody kalkulace

Zjištění nákladů ke zvolené kalkulační jednotce je důležité pro budoucí kroky managementu. Kalkulace v tomto případě vychází z minulosti. Tato výsledná kalkulace za období může být použita jako kalkulace předběžná, důležitá pro rozhodování. Produkci divize PM je

kaučuková směs. Ta zde vystupuje jako výsledný produkt. V celopodnikovém rámci jde však o polotovár, který se zpracovává v dalších krocích výroby při zhotovování pláštěů pneumatiky. Kaučuková směs však může být považována i jako výsledný produkt z celopodnikového hlediska. Tato směs je také prodávána dalším společností produkující výrobky z pryže. Z toho důvodu je podstatné znát i přesné ohodnocení jednotky produkce. Zde je vhodné použít jako kalkulační jednici 1 kg kaučukové směsi.

Mohlo by se zdát, že výroba kaučukové směsi je výrobní proces o jednom druhu výrobku. Při bližší pohledu to však není docela pravda. Bylo již zmíněno, že jsou různé druhy těchto směsí. Každá z nich zastává v plášti pneumatiky různé vlastnosti. Dosažení těchto odlišných parametrů je dosaženo různými surovinami, které způsobují různou metodu zpracování. Z tohoto důvodu je zde patrná různorodost v náročnosti výroby.

Proto je navržená metoda kalkulace založena na těchto požadavcích. Jednotlivé náročnosti při výrobě jsou zohledněny pomocí ekvivalentních čísel. Tímto je dosaženo odbourání nesouřadnosti výkonů při výrobě. Z toho důvodu je navržená kalkulace dělením s ekvivalentními čísly nejvhodnější.

Tabulka č. 8 obsahuje postup navržené kalkulační metody. V tabulce č. 9 jsou uvedeny náklady na kilogram kaučukové směsi zařazených do různých skupin.

## 7.2 Návrhy metod vhodných k odhadu nákladů směrem do budoucna

Kalkulace nákladů uvedená v předešlé podkapitole nastiňuje výpočet nákladů na jednotku výroby, která je zvolena jako kilogram zamíchané směsi. Tento charakter výpočtu je například velmi důležitý pro ocenění kalkulační jednotky při prodeji kaučukových směsí jiným podnikatelským subjektům.

Tato část se bude zabývat, jakým způsobem plánovat a budoucí celkové náklady divize PM. Protože se jedná o funkci vyjadřující vztah mezi náklady a objemem výroby matematickou formou, budou uvedeny vybrané způsoby odhadu a následně použita ta nejvhodnější.

Nákladovou funkci lze použít pro budoucí plánování, popřípadě ke kontrole tohoto plánu. Budoucí plánované nebo kontrolní údaje lze velmi jednoduše zjistit dosazením plánovaného objemu výroby do nákladové funkce.

### 7.2.1 Bodová metoda

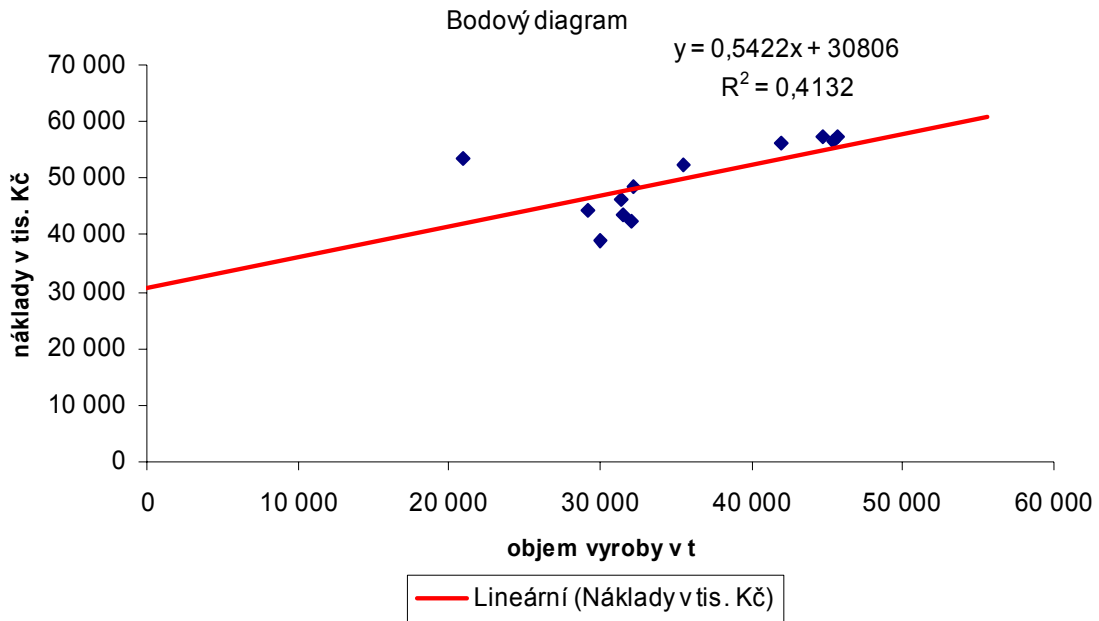
Nákladová funkce je v tomto případě odvozena z bodového diagramu. Na osu x jsou naneseny objemy produkce v jednotlivých měsících, na osu y příslušné náklady. Každá dvojice hodnot má tedy svůj bod v obrázku č. 11. Závislost nákladů na objem výroby je vyznačena lineární trendovou přímkou, která je umístěna tak, aby od ní byly body vzdáleny co nejméně (použita metoda nejmenších čtverců - MNČ).

Tab. 10. Vstupní hodnoty pro zhotovení bodové analýzy

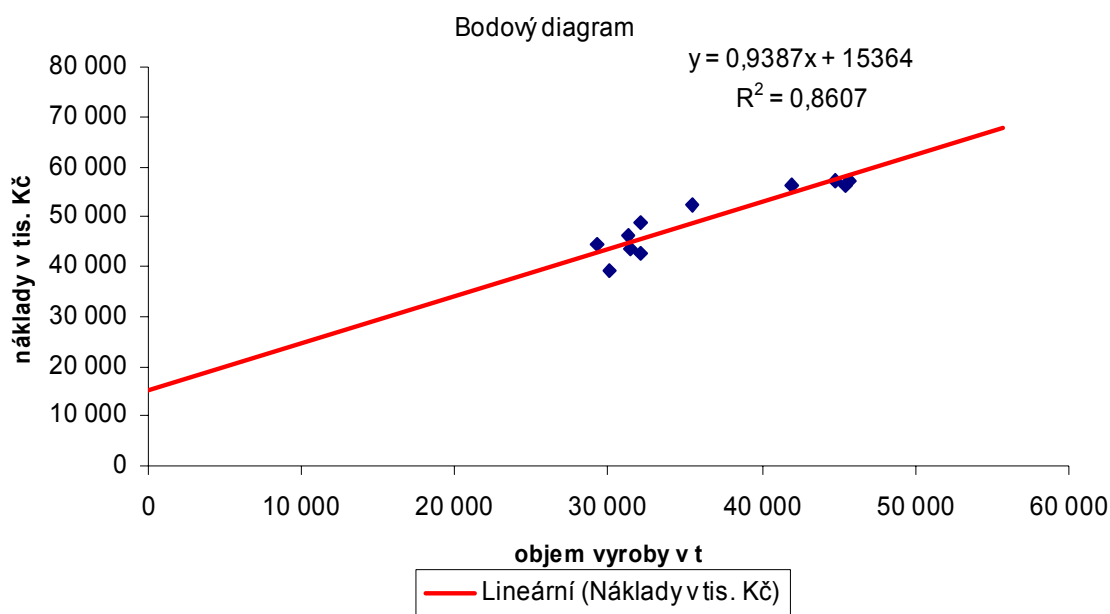
Období	Objem výroby v t	Náklady v tis. Kč
leden	30 054	39 032
únor	32 029	42 562
březen	32 152	48 672
duben	29 235	44 197
květen	31 449	43 594
červen	31 333	46 194
červenec	45 392	56 448
srpen	35 474	52 336
září	44 729	57 301
říjen	45 660	57 273
listopad	41 926	56 355
prosinec	20 884	53 599
<b>Celkem za rok</b>	<b>399 434</b>	<b>543 962</b>

Jak lze vypořádat z obrázku č. 11, neprotíná přímkou vyjadřující náklady optimálně body v grafu. Na vinně jsou výsledky prosincových hodnot. Zvláště bodová analýza pomůže tyto hodnoty odhalit a rozhodnout, zda období ponechat, či vyloučit. Extrémně nízký objem produkce v měsíci prosinci je způsoben odstávkou výroby v době vánočních svátků a zvýšení nákladů je způsobeno navýšením nákladů na opravy. Z tohoto důvodu je nutné tento měsíc nebrat v úvahu při sestřování grafu. Tyto hodnoty by zkreslily celkový odhad, což by se promítlo v odchylkách při sestavování nákladových prognóz.

Výsledný stav lze pozorovat z obrázku č. 12. Jednotlivé body přiléhají k přímce daleko těsněji. Z čehož vyplývá, že odhad fixních měsíčních nákladů divize je cca 15 364 tis. Kč. Což je částka blíže k reálu než v obrázku č. 11, kde je odhad fixních nákladů cca 30 806 tis. Kč. Hodnota fixních ročních nákladů DPM činí cca 209 022 tis. Kč, což je v přepočtu přibližně 17 418 tis. Kč měsíčních fixních nákladů je blíže obrázek č. 12.



Obr. 11. Bodová analýza s extrémní hodnotou



Obr. 12. Bodová analýza bez extrémní hodnoty

### 7.2.2 Metoda dvou období

Tab. 11. Vstupní hodnoty pro metodu dvou období

<i>Vybraná období</i>			
Index	Období	Objem výroby v t	Náklady v tis. Kč
1	duben	29 235	44 197
2	říjen	45 660	57 273
x	prosinec	20 884	53 599

Pro odhad nákladové funkce je dále vybrána metoda dvou období. Je vycházeno z tabulky č. 11. Jako období s nejmenším objemem výroby je vybrán měsíc duben. Extrémně nízký objem výroby vyprodukovaný v měsíci prosinci je brán jako mimořádný a nepravidelný. Z toho důvodu není vybrán jako měsíc s nejnižší produkcí. Největší objem výroby je zaznamenán v měsíci říjnu, kdy se v divizi PM vyprodukovalo přibližně 57 273 tun kaučukových směsí.

Údaje v tabulce č. 11 jsou dosazeny do dvou rovnic o dvou neznámých, ze kterých jsou získány potřebné parametry ke sestrojení nákladové rovnice. Indexem 1 je označeno období s nejvyšším objemem výroby a indexem 2 měsíc s nejnižší produkcí.

$$\begin{aligned}N_1 &= a + b * Q \\ N_2 &= a + b * Q\end{aligned}\tag{2}$$

$$57273 = a + b * 45660$$

$$44197 = a + b * 29235$$

$$b = 0,796$$

$$a = 20926$$

$$N = 20926 + 0,796 * Q$$

Měsíční celková hodnota fixních nákladů činí podle výše uvedené metody cca 21 mil Kč. Poměrně vysoká hodnota tohoto druhu nákladu je zřejmě způsobena závislostí pouze na dvou obdobích, což může být poměrně zkreslující.

### 7.2.3 Metoda regresní a korelační analýzy

Tato metoda je poměrně náročná na výpočet, během výpočtů se dochází k vysokým číslům, proto se v praxi k odhadu nákladové funkce běžně používá výpočetní technika s vhodnými programy. V tomto případě je postupováno po jednotlivých krocích v programu Excel. Pro výpočet je opět použita základní tabulka č. 10, která je dále modifikována pro jednotlivé části vzorců do tabulky č. 12.

Tab. 12. Postup výpočtů regresní a korelační analýzy

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X * Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
<b>Období</b>	<b>Objem výroby v t</b>	<b>Náklady v tis. Kč</b>			
leden	30 054	39 032	1 173 089 212	903 268 133	1 523 510 295
únor	32 029	42 562	1 363 208 961	1 025 849 200	1 811 512 523
březen	32 152	48 672	1 564 876 106	1 033 729 404	2 368 934 478
duben	29 235	44 197	1 292 096 240	854 675 691	1 953 387 361
květen	31 449	43 594	1 370 969 642	989 033 049	1 900 399 345
červen	31 333	46 194	1 447 385 126	981 761 213	2 133 842 399
červenec	45 392	56 448	2 562 302 523	2 060 469 100	3 186 358 979
srpen	35 474	52 336	1 856 552 725	1 258 399 634	2 739 024 971
září	44 729	57 301	2 563 033 802	2 000 718 315	3 283 391 880
říjen	45 660	57 273	2 615 111 051	2 084 854 281	3 280 232 038
listopad	41 926	56 355	2 362 745 321	1 757 818 132	3 175 849 282
<b>Celkem za rok</b>	<b>399 434</b>	<b>543 962</b>	<b>20 171 370 708</b>	<b>14 950 576 152</b>	<b>27 356 443 551</b>
<b>Průměr za rok</b>	<b>33 286</b>	<b>45 330</b>	x	x	x
	<b>(<math>\sum X</math>)<sup>2</sup> = 159547536308</b>	<b>(<math>\sum Y</math>)<sup>2</sup> = 295895084998</b>	x	x	x

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (3)$$

$$b = \frac{11 \times 20171370708 - 399434 \times 543962}{11 \times 14950576152 - 159547536308}$$

$$b = 0,938$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (4)$$

$$a = 45330 - 0,938 \times 33286$$

$$a = 14084$$

$$N = a + b * Q$$

$$N = 14084 + 0,938 * Q$$

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] * [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{11 * 20171370708 - 399434 * 543962}{\sqrt{(11 * 14950576152 - 159547536308) * (11 * 27356443551 - 295895084998)}} \quad (5)$$

$$r = 0,977$$

Výsledná nákladová funkce odhaduje výši průměrných fixních nákladů v běžném měsíci na 14 084 tis. Kč. Výhodou této metody je to, že stanovuje spolehlivost zjištěných funkcí. K tomuto účelu je vypočten korelační koeficient  $r$ , který udává váhu stanoveného výsledku. Jak bylo již v teoretické části uvedeno, čím více se hodnota  $r$  blíží jedné, tím lépe vystihuje stanovená přímka vývoj nákladů. Výše zjištěná výše hodnoty  $r$  je 0,997, což je velmi blízké číslu jedna. Z toho lze usoudit, že pro tento vývoj nákladů lze použít tuto lineární funkci.

### 7.2.3.1 Návrh a zhodnocení projektové metody plánování nákladů

Jak již bylo řečeno, správně stanovená nákladová funkce je nutná pro plánování nákladů v divizi PM. Znat náklady budoucího období je nepostradatelné při řízení nákladů tohoto úseku výroby. Minulý rok 2009 byl poznamenán celosvětovou hospodářskou krizí, což mělo za důsledek pokles výroby celého podniku Barum Continental v první polovině roku. Prognózy pro rok 2010 se zdají být již optimističtější. To samozřejmě znamená nárůst poptávky kaučukových směsí od odběratelů divize PM (ať už vnitropodnikových, tak i externích). Z tohoto důvodu je nutné znát budoucí náklady, které se tímto nárůstem objemu výroby zvýší.

V předešlých podkapitolách byly navrženy různé způsoby odhadu nákladové funkce. Metoda odhadu pomocí dvou období uvedená v podkapitole č. 5.3.2, jejíž výsledek je závislý pouze na dvou období, se jeví poměrně nepřesná. Z toho důvodu je její použití vhodné pouze k hrubému odhadu. Jako nejvhodnější metoda je zvolena regresní a korelační analýza. Díky velmi vysokému korelačnímu koeficientu, který činí 0,977, což je velmi blízká hodnota číslu jedna, je tento způsob odhadu nákladové funkce vysoce spolehlivý. Nutno dodat, že pro správný výpočet nákladové funkce bylo zapotřebí odstranit hodnotu, která vybočuje z normálního vývoje (např. měsíc prosinec, v němž byla odstávka výroby). Pro rozhodování, které období vybočuje z normálu, je vhodné regresní a korelační analýzu kombinovat s bodovou metodou. Ta graficky znázorňuje jednotlivé naměřené veličiny. Proložení vhodného trendu jsou patrné hodnoty, které vybočují z měření.



Z tohoto důvodu je k řešení plánování nákladů navržena metoda regresní a korelační analýzy doplněná o bodovou analýzu.

### 7.3 Návrh snížení nákladů na opravy

Náklady na opravy zauímají mezi přímými náklady třetí místo. Nejvíce jsou zatíženy odpisy a náklady na energie, což se v tomto druhu výroby dalo očekávat. Úkolem této části projektu je navrhnout metodu pro snížení nákladů na opravy a údržbu. Zvolit systém, jakým by mohlo být dosaženo tohoto cíle, je velmi složité a ještě složitější je uvést jej do životaschopnosti, protože závisí na mnoha faktorech. Ty mohou být finančního charakteru, časového charakteru, znalostního charakteru, atd. Jinak řečeno, snížit tyto náklady závisí na snaze podniku vynaložit finanční prostředky na opravy, renovace, inovace, mít dostatečné výrobní rezervy (při maximálním strojním vytížení nelze odstavit část výroby), schopnosti zajistit kvalifikovanou údržbu, atd.

S ohledy na tyto faktory je navržena metoda, která by zajišťovala přehlednost o stavu výrobního zařízení a stanovovala by hraniční míru, která by značila nutnost včasného jednání v podobě generální revize a opravy výrobní linky. Znat stav výrobního zařízení je pro manažera velmi důležitou věcí. Prevencí lze dosáhnout úspor nákladů na následné opravy, které by vznikly zhoršením stavu výrobní linky. Tímto krokem sníží ztráty v podobě prostojů a dojde k následnému nárůstu objemu produkce. Čímž se zvýší rozvrhová základna v podobě kalkulovaného množství a dojde ke snížení nepřímých nákladů k jednici výroby.

K tomuto účelu je navržena metoda řízení celkové efektivity strojního zařízení OEE.

#### 7.3.1 OEE jako nástroj rozhodování

Celková efektivita výrobních zařízení, v anglické terminologii označovaná jako OEE (Overall Equipment Effectiveness), je všeobecně uznávaný ukazatel a metodika měření pro porovnávání účinnosti zařízení, výrobních linek. Při výpočtu OEE se kombinují informace o dostupnosti a výkonnosti výrobních zařízení a kvalitě výroby na těchto zařízeních. Výsledné údaje umožňují jednoznačné a porovnatelné hodnocení, jak jsou jednotlivá výrobní zařízení využívána. Dalo by se říci, že míchání směsí je úzkým místem v celopodnikovém měřítku jako je Barum Continental. Produkované kaučukové směsi vystupují jako polotovary ve všech dalších stupních výroby. Kromě míry využití poukazuje tento ukazatel

na zhodnocení výkonu a kvality. Všechny zmíněné koeficienty je zvláště nutné sledovat. Ukazuje se zde poruchovost jednotlivých linek, což je pro predikci stavu výrobního zařízení velmi podstatné. Sledovat jaký čas byla linka v provozu, kolik kaučukových směsí vyprodukovala a v jaké kvalitě svědčí o poruchovosti tohoto výrobního zařízení. Což je úzce, ale významně spjato s náklady, které je potřeba vynaložit, aby se celková hodnota OEE blížila co nejvíce k hodnotě jedna.

Tab. 13. Vstupní údaje pro výpočet OEE

Vstupní data	hodnota
doba možného provozu stroje	43980 min.
prostoje	2433 min.
počet vyrobených kusů	11203 ks
průměrný cyklus	3,5 min
zmetky, vícepráce	14

$$\text{míra využití} = \frac{43980 - 2433}{43980} = 0,944$$

$$\text{míra výkonu} = \frac{11203 * 3,5}{43980 - 2433} = 0,943$$

$$\text{míra kvality} = \frac{11203 - 14}{11203} = 0,998$$

$$\text{OEE} = 0,944 * 0,943 * 0,998 = 0,888 = 89\%$$

I když se v tomto provozu jedná o nepřerušovanou výrobu, za dobu možného provozu stroje nelze brát 1440 min. denně násobeno počtem dní v měsíci. Doba možného provozu stroje je dána plánem výroby a ten je řízen poptávkou odběratelů kaučukových směsí.

Prostoje na jednotlivých linkách jsou sledovány s přesností na minuty. Proto do této kategorie patří plánované opravy (plánované opravy a údržba, generální opravy, TPM - čištění) a ostatní opravy a údržba, mezi které se řadí poruchy elektro. charakteru a poruchy mechanické.

Jelikož mají různé druhy kaučukových směsí různou navážku (váhu dávky v kg, která je míchána v jednom cyklu), byl počet vyrobených kusů zjištěn pomocí váženého aritmetického průměru, který pomohl stanovit hmotnost jedné dávky míchané. Za jednotlivé váhy byla brána četnost jednotlivých druhů směsí. Výsledek zmíněného průměru činí 250 kg kaučukové směsi na jednu míchanou dávku. Pro ukázkový příklad výpočtu byla vybrána míchací linka č. 14 a měsíc říjen, kdy zde bylo dosaženo nejvyššího objemu produkce. Na této výrobní lince bylo zamícháno 2 800 778 kg kaučukové směsi. Tato produkce byla vynásobena průměrem 250 kg/1dávka. Tím se stanovil počet vyrobených kusů na 11 203.

Stejným způsobem jako byla zjištěna průměrná navážka kaučukové směsi na lince ML 14, byla zjištěna i průměrná doba míchání, která vychází z míchacího cyklu. Opět má každý druh kaučukové směsi jiný míchací cyklus. Proto byla opět použita metoda váženého aritmetického průměru, kde jednotlivé váhy určovaly četnost zamíchaných druhů směsí. Míchací cyklus byl stanoven na 210s tedy na 3,5 min.

Zmetkovost byla dána mírou ztrát u jednotlivých linek. V tomto případě hodnotou 0,0011. Což je po přepočtu zamíchaných dávek přibližně 14 dávek.

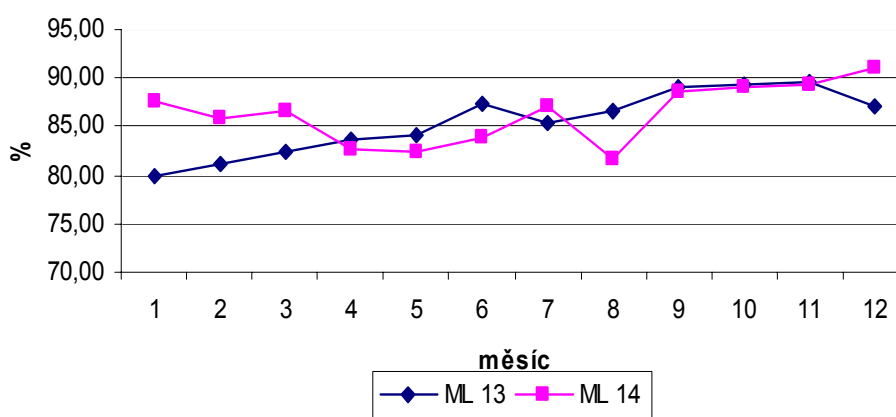
Dosazením do výše uvedených vzorců bylo dospěno k výsledku 0,888, což značí celkovou efektivitu výrobní linky ML 14 za měsíc říjen 2009 jako 88,8 %. Následně bylo postupováno i v jiných měsících a u ostatních linek viz. tabulka č. 14.

Tab. 14. Hodnoty OEE u výrobních linek

v %	Měsíc											
ML 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ML 0	81,12	86,39	87,70	83,95	83,63	83,80	83,12	85,43	88,37	85,36	83,61	88,82
ML 1	81,85	83,90	77,59	81,84	82,65	86,93	82,10	83,64	84,42	88,63	87,02	86,85
ML 2	78,80	87,27	85,19	86,08	86,33	89,41	90,07	87,98	86,08	76,61	87,74	0,00
ML 3	88,80	90,71	80,85	84,02	84,20	86,97	85,34	87,91	90,86	88,76	89,52	90,08
ML 4	83,66	89,76	89,40	85,12	84,45	87,41	86,11	92,34	91,79	91,24	92,83	87,47

ML 5	82,09	87,15	86,97	86,67	87,35	89,81	86,75	89,06	90,62	88,74	86,81	89,24
ML 6	85,84	85,23	86,39	87,46	87,66	88,29	89,01	86,76	85,90	89,24	89,64	82,70
ML 7	82,64	88,32	90,90	76,20	77,05	0,00	86,91	90,45	88,10	84,14	83,83	0,00
ML 8	84,96	89,37	80,24	84,93	86,36	91,60	88,18	87,83	93,17	89,82	90,24	88,67
ML 9	77,98	87,18	80,97	85,62	85,36	85,61	83,25	85,10	85,40	86,44	85,00	87,41
ML 10	82,38	79,22	83,40	87,75	87,56	87,04	88,85	84,40	89,68	93,54	93,43	85,84
ML 11	80,68	84,03	80,82	83,46	82,01	83,61	84,32	81,85	87,51	87,87	83,77	81,09
ML 12	81,05	84,33	89,06	85,25	86,12	86,22	85,24	81,20	86,03	85,07	85,31	88,52
ML 13	80,00	81,03	82,37	83,60	84,00	87,34	85,32	86,64	88,99	89,19	89,60	87,04
<b>ML 14</b>	87,47	85,92	86,58	82,70	82,57	83,81	87,12	81,71	88,49	<b>88,80</b>	89,41	91,04

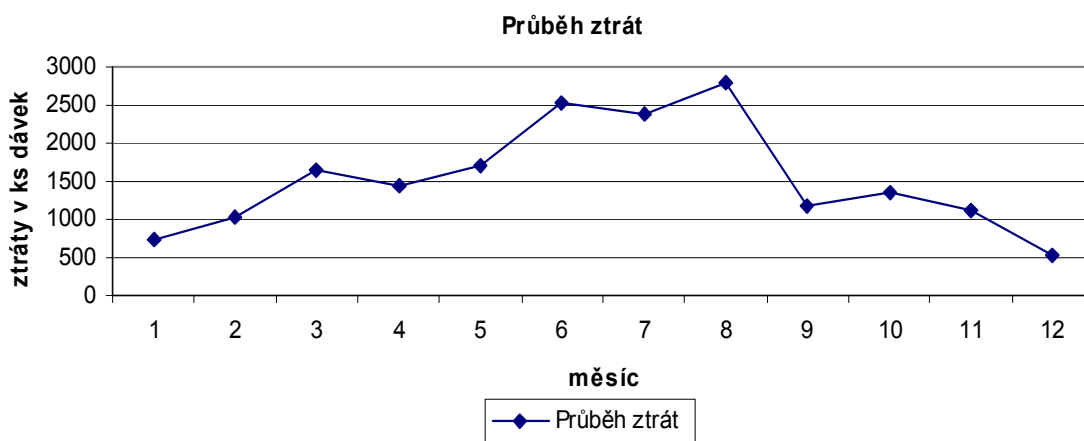
OEE míchacích linek č. 13 a 14



Obr. 13. Srovnání vývoje OEE u míchacích linek 13 a 14

Tab. 15. Ztráty vyjádřené v počtu dávek zamíchaných směsí

ML 14	Měsíc											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Dávky reál.</b>	8124	7604	8008	6074	7335	6394	10231	7073	10746	11203	10137	6035
<b>Dávky nomin.</b>	8846	8640	9651	7519	9051	8914	12617	9874	11931	12566	11246	6558
<b>Rozdíl</b>	721	1036	1643	1445	1716	2520	2386	2801	1186	1363	1109	523
<b>Ztráta v %</b>	<b>8,2%</b>	<b>12,0%</b>	<b>17,0%</b>	<b>19,2%</b>	<b>19,0%</b>	<b>28,3%</b>	<b>18,9%</b>	<b>28,4%</b>	9,9%	10,8%	9,9%	8,0%



Obr. 14. Grafické zobrazení ztrát v podobě množství dávek směsí

Navrhovaným systémem je v optimální době navrhnout kontrolu míchací linky jak ze strany stojní údržby, tak ze strany elektroúdržby. Tyto generální opravy (GO) by měly za následek následné snížení prostojů v dalších následných obdobích. Na obrázku č. 13 u míchací linky 14 jde názorně vidět, že celková efektivnost linky má sestupnou tendenci až do generální opravy provedené v 8. měsíci. To znamená, že se zvyšovala četnost poruch na tomto zařízení. Samozřejmě je zde korespondence s rostoucí tendencí ztrát viz. tabulka č. 15. Tyto ztráty jsou vyjádřeny rozdílem kolik by mohlo být vyprodukováno v určitých měsících podle nominálního strojního času ( $210 \text{ s} = 1$  míchací cyklus /dávká blíže v podkapitole 5.4.1) a reálnou výrobou v jednotlivých měsících. Zvyšující trend růstu ztrát lze názorně vidět na obrázku č. 14, jenž zachycuje tyto ztráty v podobě počtu nezamíchaných dávek na míchací lince číslo 14 za jednotlivé měsíce. Od ledna 2009 tyto ztráty stoupaly až do jejich vrcholu v měsíci srpnu. V 8. měsíci byla provedena generální oprava linky. To lze zaznamenat i z obrázku č. 13. Po tomto období se trend celkové efektivity (OEE) obrací na rostoucí.

Dá se předpokládat, že kdyby tento technický zásah nepřišel, celková efektivita by stále klesala a náklady na opravy by se nadále zvyšovaly. Na druhou stranu, kdyby se GO provedla dříve, došlo by k úspoře nákladů a zvýšení výrobní efektivity by se dostavilo dřív.

Jako kontrolu v jaké kondici se výrobní linka nachází, je použita metoda časové řady, která srovnává objem výroby v jednotlivých měsících. Aby mohly být údaje o produkci srovnatelné, je nutno provést časovou srovnatelnost, tedy časové očištění. Jednotlivé objemy produkované v jednotlivých měsících na jednotlivých výrobních linkách jsou

seřazeny do časové řady. V tabulce č. 16 jsou uvedeny plánované časové fondy, kdy mohly jednotlivé linky vyrábět. Tyto hodnoty mohou být nazývány jako nominální časový fond jednotlivých linek v jednotlivých měsících. Jelikož jsou uvedeny v minutách, lze očekávat nezkreslené výsledky. Převedením minut na dny bylo zjištěno, kolik dní byla v určitých měsících naplánována výroba. Bylo počítáno s 365 dny v roce, což dává cca 30,41 dní ve všech měsících. Jednotlivé výpočty jsou uvedeny podle níže uvedeného vzorce v tab. č. 17.

Tab. 16. Plánovaný výrobní fond vybraných míchacích linek

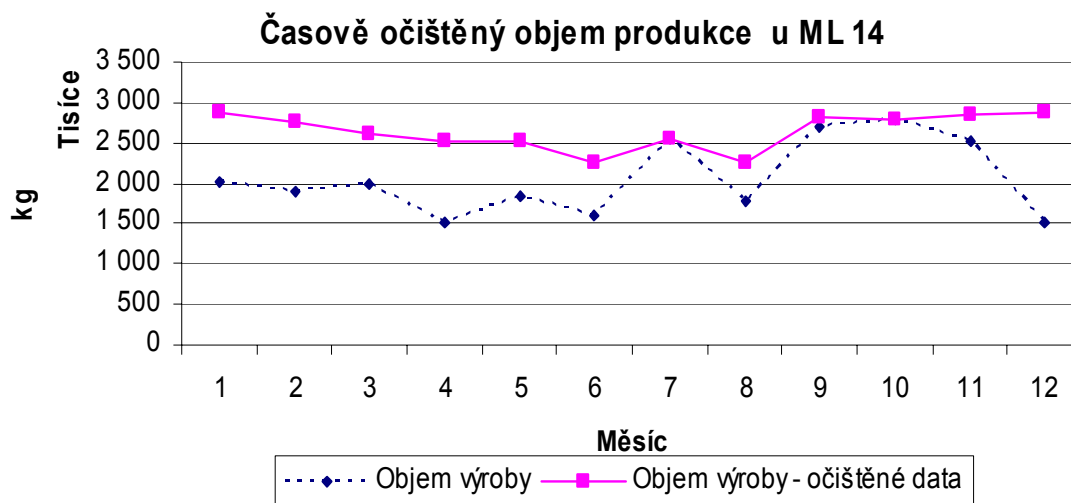
v min.	měsíc											
Linka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ML 11	24240	30960	34500	30240	29280	31920	44160	34560	41760	43260	38880	19884
ML 12	24240	30720	34020	29280	30720	31920	44160	34560	41760	40380	41760	22560
ML 13	28320	29760	32100	29565	29280	31680	44160	33360	41280	43260	41040	22443
ML 14	30960	30240	33780	26316	31680	31200	44160	34560	41760	43980	39360	22953

$$Y_1^\circ = 2031060 * \frac{365}{21,5} \quad (9)$$

$$Y_1^\circ = 2873399,2$$

Tab. 17. Očištěná časová řada objemu výroby vybrané linka č. 14

ML14				
t	měsíc	plánované dny	objem výroby Yt	Y°t očištěné
1	leden	21,5	2 031 060	2873399,2
2	únor	21	1 901 114	2753598,26
3	březen	23,46	2 001 997	2595839,81
4	duben	18,28	1 518 577	2527499,08
5	květen	22	1 833 844	2535427,58
6	červen	21,67	1 598 452	2243980,69
7	červenec	30,67	2 557 835	2536982,9
8	srpen	24	1 768 336	2241119,73
9	září	29	2 686 401	2817633,64
10	říjen	30,54	2 800 778	2789315,05
11	listopad	27,33	2 534 203	2859241,06
12	prosinec	15,94	1 508 789	2879142,72



Obr. 15. Srovnání objemu výroby s jeho očištěnou řadou

Tab. 18. Elementární charakteristiky objemu výroby

Měsíc	Tempo růstu	Průměrné tempo růstu
leden	0,96	0,958
únor	0,94	
březen	0,97	
duben	1,00	
květen	0,89	0,959
červen	1,13	
červenec	0,88	
srpen	1,26	1,007
září	0,99	
říjen	1,03	
listopad	1,01	
prosinec	----	

Data ve čtvrtém a pátém sloupci tabulky č. 17 jsou graficky znázorněny na obrázku č. 15, který podává nezkrácený pohled na objem produkce v jednotlivých měsících. Pro názornost byla vybrána výrobní linka č. 14. Časově očištěná produkce jen podtrhává výsledek použití OEE jako nástroj pro rozhodování a nástroj pro snížení nákladů na opravy. Do měsíce srpna měl objem produkce klesající tendenci. Což potvrzuje i průměrné tempo růstu v tabulce č.

18. Tempo růstu je sledováno po čtyřech měsících. Od září má poprvé vzrůstající tendenci. Od GO se tento stav tedy obrací na vzrůstající. To zdůrazňuje nutnost rozhodovat o načasování odstávky výrobní linky a její následné generální opravě. Jak je znázorněno na obrázku č. 13, kde ve srovnání OEE ML 13 a ML 14 je na tom celková efektivnost u první jmenované linky lépe. Z důvodu konstantního nebo vrůstajícího trendu jako je tomu u ML 13 se odstávka pro generální opravu konat nebude. Je však důležité rozdělovat plánovanou generální opravu a běžnou opravu, bez které by nemohl být provoz linky zabezpečen.

### *7.3.1.1 Ověření výhodnosti navrženého systému prevence ke snížení nákladů*

Pro znázornění zvýšení celkové efektivity zařízení je počítáno s hodnotami měsíce července na lince ML 14. V navrhovaném systému řízení výrobního zařízení jde o zvýšení celkové efektivity linek pro výrobu kaučukových směsí. To znamená zvýšení objemu produkce, snížení prostojů, zmetkovosti, a vícepráce.

Navrhované řešení spočívá v průběžném sledování kondice jednotlivých výrobních linek pomocí OEE. Cílem je tedy zvýšení celkové efektivity zařízení na jednotlivých míchacích linkách. Tento nárůst bude mít za následek zvýšení objemu výroby. Na obrázku č. 13 je znázorněn příklad dvou rozdílných případů. Je porovnáváno OEE u výrobních linek č. 13 a 14. Zatímco u ML 13 má koeficient celkové efektivnosti (OEE) rostoucí tendenci, křivka ML 14 vykazuje od ledna do května klesající tendenci. Je tedy jisté, že využití posledně jmenované linky nebylo optimální. To znamená, že mohl být vyroben větší objem kvalitní produkce (bez zmetků a vícepráce) a bylo by dosaženo snížení času, kdy by linka nevyroběla. Pomocí OEE je zřejmé, že linka vykazovala snižující výrobní výkon již od počátku roku 2009. V měsíci květnu se OEE pohybovalo kolem minima. Náprava tohoto stavu byla ponechána až na měsíc srpen, kdy je celopodniková odstávka výroby. To znamená, že v měsíci červnu a červenci mohlo být dosaženo většího objemu produkce, kdyby byla náprava tohoto stavu (generální prohlídka a oprava) plánována na měsíc květen.

Níže uvedená tabulka č. 19 zachycuje počet dávek reálně vyrobených v jednotlivých měsících na sledované lince číslo 14. Počet dávek, které mohly být podle plánovaného strojního času vyrobeny, je uveden v řádku „Počet dávek nominálních“. Tato hodnota je brána jako 100 %. V jednotlivých měsících je uvedena procentní část reálně vyrobené produkce. Z této tabulky je patrné, že po měsíci srpnu, kdy byla provedena generální oprava, došlo k průměrnému nárůstu objemu produkce o necelých 8 %. Příklad, že by se GO



konala v měsíci květnu je uveden v tab. č. 20. Je to samozřejmě simulovaná situace, která nebere ohledy na nepředvídatelné jevy v budoucnu. To se ale v podnikatelském prostředí nedá vyloučit v žádných oblastech.

Tab. 19. Průběh objemu výroby před projektem u ML 14

ML 14	Měsíc												
(1 dávka = 250 kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Počet dávek reál.	8124	7604	8008	6074	7335	6394	10231	<b>7073</b>	10746	11203	10137	6035	
Počet dávek nomin.	8846	8640	9651	7519	9051	8914	12617	<b>9874</b>	11931	12566	11246	6558	
%-ní část reál.	92%	88%	83%	81%	81%	72%	81%	<b>72%</b>	90%	89%	90%	92%	
Průměr 1 -7 měsíc	82,5%												
Průměr 9 -12 měsíc									90,3%				

Tab. 20. Průběh objemu výroby po projektu u ML 14

ML 14	Měsíc											
(1 dávka = 250 kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet dávek reál.	8124	7604	8008	6074	<b>6520</b>	8050	11393	8916	10774	11347	10155	5922
Počet dávek nomin.	8846	8640	9651	7519	<b>9051</b>	8914	12617	9874	11931	12566	11246	6558
Průměr 1 -4 měsíc	82,5											
Průměr 6 -12 měsíc						90,3%						

Tab. 21. Porovnání navržené metody s reálnými hodnotami produkce

ML 14 (1 dávka = 250 kg)	reálné	nominální
počet zamíchaných dávek za rok před	98966	117414
počet zamíchaných dávek za rok po	102888	117414
rozdíl dávek (1dávka/250kg)	<b>3922</b>	x

$$\text{míra využití} = \frac{44160 - 1998}{44160} = 0,954$$

$$\text{míra výkonu} = \frac{11393 * 3,5}{44160 - 1998} = 0,945$$

$$\text{míra kvality} = \frac{11393 - 14}{11393} = 0,998$$

$$\text{OEE} = 0,954 * 0,945 * 0,998 = 0,8997 = 90\%$$

Načasováním generální opravy výrobní linky č. 14 bylo podle simulované situace dosaženo zvýšení OEE. **Jak je z výše uvedeného výpočtu OEE uvedeno, například v měsíci červenci by bylo dosaženo celkové efektivity 90 % . V tab. č. 14 je skutečná hodnota OEE z tohoto měsíce 87,12 % . Došlo tedy k navýšení o 2,88 % .** V tabulce č. 21 jde názorně vidět, jakým způsobem se tato skutečnost projeví v daném roce ( místo 98966 zamíchaných dávek by bylo vyprodukováno 102888 dávek).

**Zvýšením objemu produkce se sníží výsledná alokace nepřímých nákladů na vyrobenou jednotku produkce. To bude mít za následek snížení celkových nákladů na tuto jednotku produkce. Pro názornost bylo počítáno pouze s daty výrobní linky č. 14, proto by se snížení nákladů na jednotku projevilo v menším měřítku. Sledováním a řízením celkové efektivity u všech výrobních linek, které jsou umístěny v divizi PM, by snížení nákladů projevilo výrazněji.**

## ZÁVĚR

Hlavním cílem tohoto diplomového projektu bylo najít vhodná řešení a metody z rozsáhlého souboru nástrojů manažerského účetnictví, doplněného o znalosti řízení výroby, a pokusit se je uplatnit v divizi příprava materiálu, jenž je součástí podniku Barum Continental.

V teoretické části jsou z dostupných literárních zdrojů zpracovány možné přístupy a řešení týkající se oblasti řízení nákladů výrobního podniku. Jsou zde použity také metody a techniky řízení výroby a statistiky.

Úkolem praktické části bylo po podrobné nákladové analýze zpracovat projekt, který by navrhl metodiku kalkulací, v rámci plánování by navrhl systém pro odhad nákladů do budoucna, a v neposlední řadě se snažil najít prostor pro snížení nákladů. Proto byla praktická část rozdělena do tří částí, které se zabývají zmíněnými problémy v oblasti řízení nákladů. Na konci každé z těchto částí je uvedeno zhodnocení a shrnuto zdůvodnění k řešení dané problematiky.

První část se týkala návržení vhodné kalkulační metody, která by byla pro daný charakter výrobního procesu vyhovující. Projektová metoda kalkulace je jednoduchá a nepředstavuje pro divizi PM žádný razantní zásah do dosavadního řízení nákladů, přesto dokáže přesně a objektivně vyčíslit náklady na jednici výroby.

Zjištění stavu celkových nákladů divize PM je nutnou součástí řízení. Samo o sobě to ale nemá plnou vypovídací schopnost. K tomu je nutná zpětná vazba jako nutnost pro porovnání. „Vynaložili jsme optimální výši nákladů zabezpečující provoz?“ Odpovědí na tuto otázku se zabývá druhá část projektu. To znamená, že je nutné kontrolovat stav nebo výši nákladů s náklady plánovanými. K tomuto globálnímu plánování a kontrole je vhodné použít právě nákladových funkcí. Plánované údaje budou zjišťovány dosazením plánovaného objemu výroby, který je do jisté míry tvořen poptávkou, do nákladové funkce.

Poslední část projektové části hledá řešení, které by umožnilo docílit snížení nákladů na údržbu a opravy. Jelikož je provoz, kterého se tato práce týká velmi náročný na strojní vybavení, dá se očekávat, že tento druh nákladů bude hrát v řízení tohoto úseku výroby významnou roli, neboť tyto náklady dorůstají řádů desítek miliónů korun. Snížení, byť jen o malou část procenta, by proto bylo velkým přínosem.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

Monografie:

- [1] ČERNÝ, J. *Řízení a organizace výroby : Příklady a případové studie*. Vyd. 1. Zlín : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 1999. 82 s. ISBN 80-214-1398-0.
- [2] FIBÍROVÁ, J; ŠOLJAKOVÁ, L; WAGNER, J. *Nákladové a manažerské účetnictví*. Vyd. 1. . Praha : ASPI, 2007. 432 s. ISBN 978-80-7357-299-0.
- [3] HUNČOVÁ, M. *Manažerské účetnictví*. Vyd. 1. Praha : MIRAGO, 1999. 125 s. ISBN 80-85922-68-1.
- [4] HURTA, J. *Manažerské účetnictví*. Vyd. 1. . Zlín : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta ekonomiky a managementu ve Zlíně, 1999. 166 s. ISBN 80-214-1331-4.
- [5] HURTA, J; LAUDSKÝ, V. *Management bezpečnostního inženýrství*. Vyd. 1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. 172 s. ISBN 80-7318-412-5.
- [6] KLÍMEK, P. *Ekonometrie : Studijní pomůcka pro distanční studium*. Vyd. 1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. 151 s. ISBN 80-7318-206-8.
- [7] KRÁL, B. *Manažerské účetnictví*. Vyd. 1. Praha : Management Press, 2002. 547 s. ISBN 80-7261-062-7.
- [8] KRÁL, B. *Manažerské účetnictví pro podnikovou praxi i pro studium*. Vyd. 2. Praha : Management Press, 2008. 624 s. ISBN 978-80-7261-141-6.
- [9] KŘÍKAČ, K. *Náklady, cena, rentabilita : Příkladová část*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2002. 98 s. ISBN 80-7082-599-5.
- [10] SYNEK, M. *Manažerská ekonomika*. Vyd. 2. Praha : Grada Publishing, 2002. 480 s. ISBN 80-247-9069-6.
- [11] ŠOLJAKOVÁ, L. *Manažerské účetnictví pro strategické řízení*. Vyd. 1. Praha : Management Press, 2003. 146 s. ISBN 80-7261-087-2.

Internetové zdroje:

- [12] RAKYTA, M. Management údržby vyžaduje projektové řízení : Jak úspěšně realizovat standardizaci projektu zavádění TPM. *Moderní řízení* [online]. 9.2.2007, 9, [cit. 2010-03-07]. Dostupný z WWW: <[http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10000545-20362570-600000\\_d-management-udrzby-vyzaduje-projektove-rizeni](http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10000545-20362570-600000_d-management-udrzby-vyzaduje-projektove-rizeni)>. ISSN 1213-7693.
- [13] SVĚTLÍK, V. Sledování řízení a efektivity výroby : Automatizace výpočtu OEE. *IT systém* [online]. 2003, 10, [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.systemonline.cz/clanky/sledovani-a-rizeni-efektivita-vyroby.htm>>. ISSN 1802-615X.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

FN	Fixní náklady
GO	Generální oprava
MD/D	Má dáti / Dal (Příjmový a výdajový pohled v účetnictví)
MES	Moderní informační systémy pro řízení výroby (Manufacturing Executive System)
MNČ	Metoda nejmenších čtverců
N	Celkové náklady
OEE	Celková efektivita zařízení (Overall Equipment Effectiveness)
PM	Příprava materiálu (divize)
TPM	Totálně produktivní údržba (Total Preventive Maintenance)
VN	Variabilní náklady
VPÚ	Vnitropodnikové účetnictví

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Manažerské a finanční účetnictví.....	16
Obr. 2. Struktura manažerského a nákladového účetnictví [2] .....	17
Obr. 3. Schéma jednotlivých složek OEE [13].....	31
Obr. 4. Schéma organizační struktury podniku Barum Continental.....	39
Obr. 5. Výrobní tok v divizi příprava materiálu .....	40
Obr. 6. Organizační struktura divize příprava materiálu.....	41
Obr. 7. Charakteristika míchacích linek na výrobu kaučukových směsí .....	44
Obr. 8. Druhové rozdělení nákladů.....	46
Obr. 9. Grafické zobrazení fixních a variabilních nákladů.....	49
Obr. 10. Přiřazení nákladů jednotlivým míchacím linkám.....	51
Obr. 11. Bodová analýza s extrémní hodnotou .....	60
Obr. 12. Bodová analýza bez extrémní hodnoty.....	61
Obr. 13. Srovnání vývoje OEE u míchacích linek 13 a 14.....	68
Obr. 14. Grafické zobrazení ztrát v podobě množství dávek směsí.....	69
Obr. 15. Srovnání objemu výroby s jeho očištěnou řadou .....	71

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. Druhové rozdělení nákladů.....	46
Tab. 2. Fixní a variabilní náklady divize PM míchání směsí .....	48
Tab. 3. Náklady podle středisek divize PM míchání směsí .....	50
Tab. 4. Předmět kalkulace.....	53
Tab. 5. Přímé a nepřímé náklady .....	53
Tab. 6. Výstup kalkulace .....	54
Tab. 7 Reprezentativní vzorky směsí.....	57
Tab. 8. Kalkulace dělením s ekvivalentními čísly.....	57
Tab. 9. Výstup z navržené kalkulace .....	57
Tab. 10. Vstupní hodnoty pro zhotovení bodové analýzy .....	59
Tab. 11. Vstupní hodnoty pro metodu dvou období .....	61
Tab. 12. Postup výpočtů regresní a korelační analýzy.....	63
Tab. 13. Vstupní údaje pro výpočet OEE .....	66
Tab. 14. Hodnoty OEE u výrobních linek.....	67
Tab. 15. Ztráty vyjádřené v počtu dávek zamíchaných směsí .....	68
Tab. 16. Plánovaný výrobní fond vybraných míchacích linek.....	70
Tab. 17. Očištěná časová řada objemu výroby vybrané linka č. 14 .....	70
Tab. 18. Elementární charakteristiky objemu výroby .....	71
Tab. 19. Průběh objemu výroby před projektem u ML 14.....	73
Tab. 20. Průběh objemu výroby po projektu u ML 14 .....	73
Tab. 21. Porovnání navržené metody s reálnými hodnotami produkce .....	73



**SEZNAM PŘÍLOH**

- P I Plánovaný výrobní fond divize PM
- P II Reprezentativní vzorek tří a čtyř-stupňové směsi
- P III Reprezentativní vzorek dvou-stupňové směsi
- P IV Směsi míchané na jednotlivých linkách za rok 2009 v kilogramech
- P V FN, VN, celkové N jednotlivých linek na 1 kilogram kaučukové směsi za rok

# PŘÍLOHA P I: PLÁNOVANÝ VÝROBNÍ FOND DIVIZE PM



Barum Continental spol. s r.o.  
365 21 Ordovické



Industrial Engineering  
29 000 PC-DEPT.

## Main Hall CUD plan in 2009: 20 shifts

Series: September 9th 2008 **PRODUCTIVE CUD** 313,35 **NON PRODUCTIVE CUD** 28,65 **PLANT CUD TOTAL** 348,00 **Production in 348 calendar days**

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
CUD number from previous month	6	6	2	4	0	0	5	1	2	5	1
1 TH 0 2 FR 1,40 3 SA 1,00 4 SU 0,2 0,20	1 SU 0,67 0,33 2 MO 1 3 TU 1 4 WE 1 5 TH 1 6 FR 1 7 SA 1 8 SU 0,2 0,20	1 SU 0,67 0,33 2 MO 1 3 TU 1 4 WE 1 5 TH 1 6 FR 1 7 SA 1 8 SU 0,2 0,20	1 WE 1 2 TH 1 3 FR 1 4 SA 1 5 SU 0,67 0,33 6 MO 1 7 TU 1 8 WE 1 9 TH 1 10 FR 1 11 SA 1 12 SU 0,67 0,33	1 FR 0 2 SA 1 3 SU 0,67 0,33 4 MO 1 5 TU 1 6 WE 1 7 TH 1 8 FR 0 9 SA 1 10 SU 0,67 0,33 11 MO 1 12 TU 1 13 WE 1 14 TH 1 15 FR 1 16 SA 1 17 SU 0,67 0,33	1 MO 1 2 TU 1 3 WE 1 4 TH 1 5 FR 1 6 SA 1 7 SU 0,67 0,33 8 MO 1 9 TU 1 10 WE 1 11 TH 1 12 FR 1 13 SA 1 14 SU 0,67 0,33	1 MO 1 2 TU 1 3 WE 1 4 TH 1 5 FR 1 6 SA 1 7 SU 0,67 0,33 8 MO 1 9 TU 1 10 WE 1 11 TH 1 12 FR 1 13 SA 1 14 SU 0,67 0,33	1 MO 1 2 TU 1 3 WE 1 4 TH 1 5 FR 1 6 SA 1 7 SU 0,67 0,33 8 MO 1 9 TU 1 10 WE 1 11 TH 1 12 FR 1 13 SA 1 14 SU 0,67 0,33	1 TU 1 2 WE 1 3 TH 1 4 FR 1 5 SA 1 6 SU 0,67 0,33 7 MO 1 8 TU 1 9 WE 1 10 TH 1 11 FR 1 12 SA 1 13 SU 0,67 0,33	1 TH 1 2 FR 1 3 SA 1 4 SU 0,67 0,33 5 MO 1 6 TU 1 7 WE 1 8 TH 1 9 FR 1 10 SA 1 11 SU 0,67 0,33	1 MO 1 2 TU 1 3 WE 1 4 TH 1 5 FR 1 6 SA 1 7 SU 0,67 0,33 8 MO 1 9 TU 1 10 WE 1 11 TH 1 12 FR 1 13 SA 1 14 SU 0,67 0,33	1 TU 1 2 WE 1 3 TH 1 4 FR 1 5 SA 1 6 SU 0,67 0,33 7 MO 1 8 TU 1 9 WE 1 10 TH 1 11 FR 1 12 SA 1 13 SU 0,67 0,33
week 1 0,30	week 5 6,67	week 9 6,67	week 13 6,67	week 17 5,67	week 21 6,67	week 25 6,67	week 29 6,33	week 33 6,67	week 37 5,67	week 41 5,67	week 45 6,67
week 2 0,57	week 6 6,67	week 10 6,67	week 14 6,67	week 18 5,67	week 22 6,67	week 26 6,67	week 30 6,33	week 34 6,67	week 38 6,67	week 42 6,67	week 46 6,67
week 3 5,27	week 7 6,67	week 11 6,67	week 15 5,67	week 19 6,67	week 23 6,67	week 27 6,67	week 31 6,33	week 35 6,67	week 39 6,67	week 43 6,67	week 47 6,67
week 4 6,67	week 8 6,67	week 12 6,67	week 16 6,67	week 20 6,67	week 24 6,67	week 28 6,67	week 32 6,33	week 36 6,67	week 40 6,67	week 44 6,67	week 48 6,67
month 23,21 6,79	month 26,68 1,33	month 29,31 1,45	month 21,66 1,33	month 27,53 1,45	month 28,66 1,33	month 28,61 0,99	month 21,14 6,66	month 27,68 1,33	month 28,72 1,33	month 27,35 1,45	month 17,34 0,66 311,35

State holiday (non-working day in Barum Continental spol. s r.o. for Budget)  
State holiday in Barum Continental spol. s r.o. for Budget  
Working day in Barum Continental spol. s r.o. for Budget

Plant holiday  
Ramp up  
compensation of change winter/summer time and back

Notes:  
Morning and night shift on Sunday is always calculated by 0,67 CUD.  
On planning of production value (CUD) after winter and summer holiday is based on our longtime experience.  
We suppose that production will be finished on 15th December 2009.

## PŘÍLOHA P II: REPREZENTATIVNÍ VZOREK TŘÍ A ČTYŘ- STUPŇOVÉ SMĚSI

<b>Barum</b>		K T	2 2 2 0 0 1 0 2 6	Vydání: 99 Platnost: 12. 3. 2010	Znak: -
Zpracovatel: Divize PI Druh dokumentu: Kontrolní tabulka	Oblast: Směsi Proces: Příprava materiálů				
<i>Identický koncernový dokument - číslo uvolnění / vydání : -</i>					
<b>Standardizace míchání směsí na hnětičových linkách</b>					

Master code	Master Var.-Issue	Míchač stupeň	Hlavní linie míchání (základní varianta)	Vedlejší linie míchání (náhradní varianta)	
B 99	00 007	G1	1-B 99	8	1
		G2	2-B 99	8	1
		G3	3-B 99	9	6
		FM	B 99	6	9
B 163	02 010	G1	1-B 163	0	3
		G2	2-B 163	0	3
		FM	B 163	4	6, 9
B 176	02 009	G1	1-B 176	8	1
		G2	2-B 176	8	1
		G3	3-B 176	8	1
		FM	B 176	9	6
B 186	00 012	M	1-B 186	3	0
		G1	2-B 186	3	0
		G3	3-B 186	3	0
		FM	B 186	9	6
B 333	02 007	G1	1-B 333	0	3
		G2	2-B 333	0	3
		FM	B 333	6	9
B 458	00 014	G1	1-B 458	1	8
		FM	B 458	4	6, 9, 11
B 460	00 006	M	1-B 460	14	12, 13
		G1	2-B 460	13	12, 14
		G3	3-B 460	11	1, 12, 13
		FM	B 460	6	9, 11
B 610	00 006	M	1-B 610	2	8
		G1	2-B 610	2	8
		G3	3-B 610	6	0, 9
		FM	B 610	6	9
B 715	00 003	G1	1-B 715	8	3
		G2	2-B 715	8	3
		G3	3-B 715	8	3, 5
		FM	B 715	9	6
B6276	00 003	G1	1-B6276	3	0
		G2	2-B6276	3	0
		FM	B6276	4	9
D2388M	02 005	FM P	1-D2388M D2388M	2 Pas.	

Datum tisku	Vypracoval	Schválil	Odd. BHP	Strana
12.3.2010	Eduard Ferbas	Ing. Ivo Nykodém	-	2 / 10

[http://ot-intranet/documents/V-T/QM/Dokumentace Barum/05\\_Míchání/KontTab/KT 222001026 - Standardizace míchání směsí na hnětičových linkách.doc](http://ot-intranet/documents/V-T/QM/Dokumentace%20Barum/05_Míchání/KontTab/KT%2022001026%20-%20Standardizace%20míchání%20směsí%20na%20hnětičových%20linkách.doc)



# PŘÍLOHA P III: REPREZENTATIVNÍ VZOREK DVOU-STUPŇOVÉ SMĚSI

<b>Barum</b> 		K T	2 2 2	0 0	1 0 2 6	Vydání: 99	Znak: -
Zpracovatel: Divize PI		Oblast: Směsi		Platnost: 12. 3. 2010			
Druh dokumentu: Kontrolní tabulka		Proces: Příprava materiálů		Identický koncernový dokument - číslo uvolnění / vydání : -			
<b>Standardizace míchání směsí na hnětičových linkách</b>							

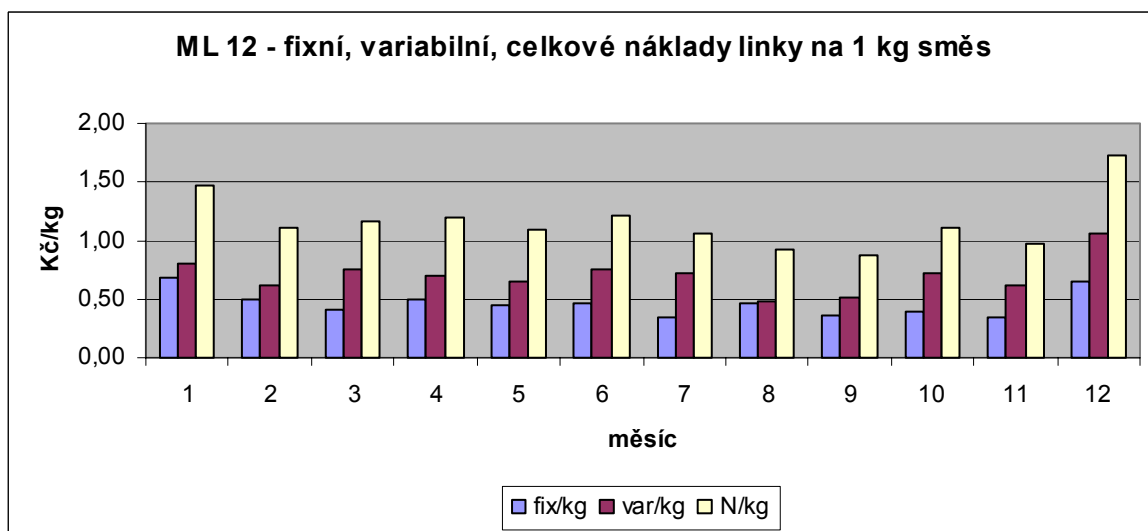
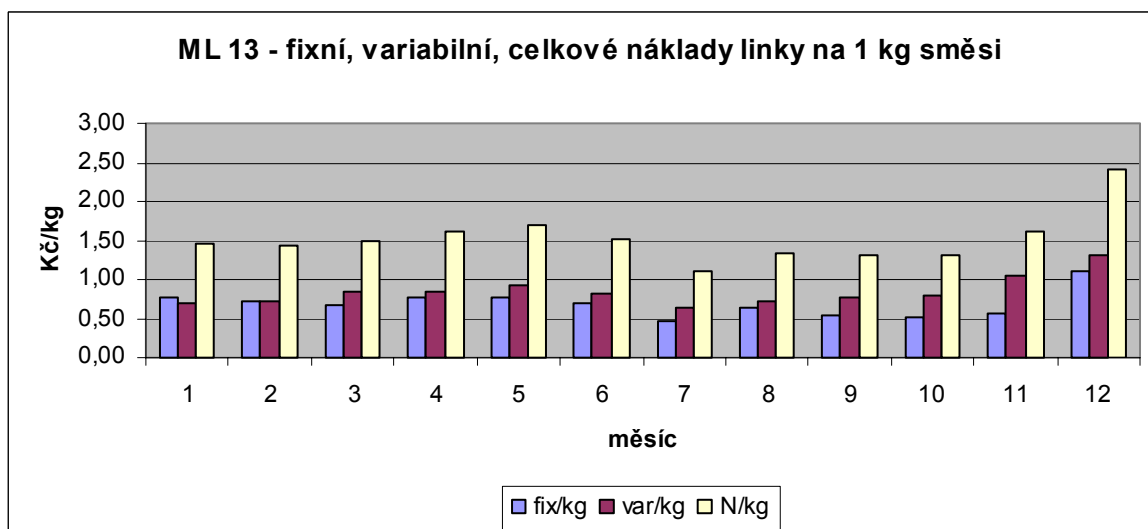
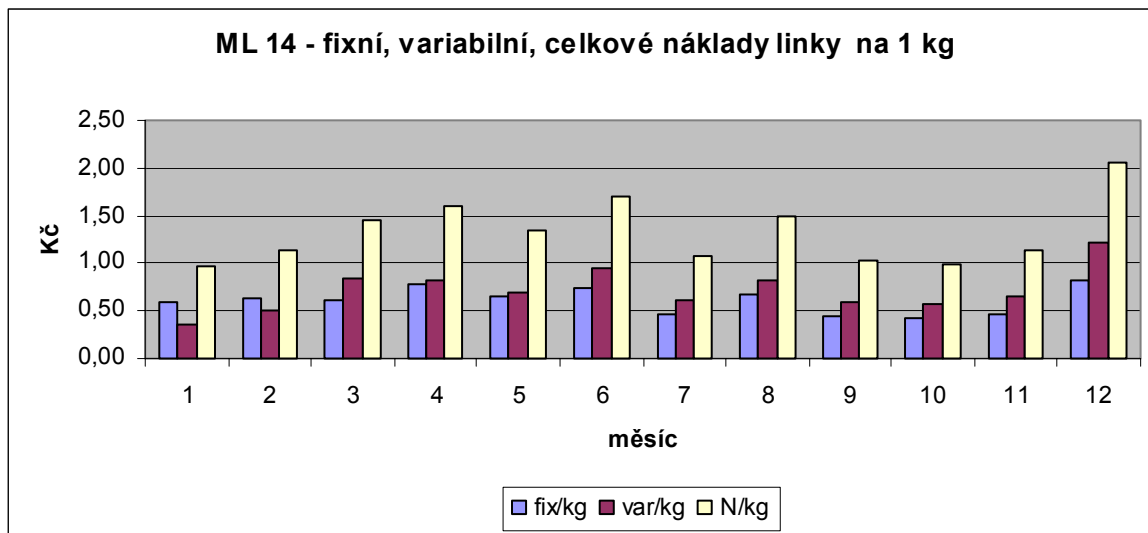
Master code	Master Var.-Issue	Míchací stupeň		Hlavní linie míchání (základní varianta)	Vedlejší linie míchání (náhradní varianta)
T5750	03 008	G1	1-T5750	8	1
		FM	T5750	10	5, 11
		FM	T5750A	10	5, 11
T5911	02 010	M	1-T5911	3	0, 8
		G1	2-T5911	3	0, 8
		R	3-T5911	3	0, 8
		FM	T5911	6	7, 9
T6285	03 005	G1	1-T6285	14	
		FM	T6285	12	7, 11
		FM	T6285A	12	7, 11
T6448	01 005	G1	1-T6448	13	
		FM	T6448	4	5
		FM	T6448A	4	5
T6467	01 005	G1	1-T6467	14	
		FM	T6467	11	
		FM	T6467A	11	
T6502	01 004	G1	1-T6502	13	
		FM	T6502	11	12
		FM	T6502A	11	12
T6505	03 002	G1	1-T6505	13	
		FM	T6505	11	
		FM	T6505A	11	
T6590	03 009	G1	1-T6590	12	
		FM	T6590	11	7, 10
		FM	T6590A	11	7, 10
T6653	03 009	G1	1-T6653	3	
		FM	T6653	10	7
		FM	T6653A	10	7
T6730	03 012	G1	1-T6730	8	1
		FM	T6730	4	5, 7
		FM	T6730A	4	5, 7
T6810	03 004	G1	1-T6810	14	
		G2	2-T6810	0	3

Datum tisku	Vypracoval	Schválil	Odd. BHP	Strana
12.3.2010	Eduard Ferbas	Ing. Ivo Nykodém	-	7 / 10

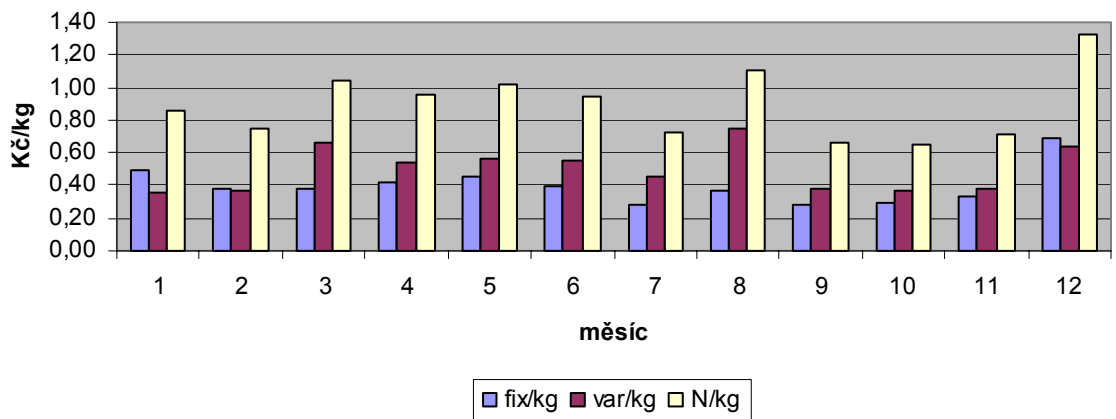
**PŘÍLOHA P IV: SMĚSI MÍCHANÉ NA JEDNOTLIVÝCH LINKÁCH  
ZA ROK 2009 V KILOGRAMECH**

Throughput 2009	I-09	II-09	III-09	IV-09	V-09	VI-09	VII-09	VIII-09	IX-09	X-09	XI-09	Celkový součet	
H0	1 887 628	2 217 029	2 646 070	1 988 779	2 029 614	2 176 214	3 115 206	2 447 947	3 007 630	3 102 475	2 630 562	1 599 702	28 628 855
H1	2 896 984	3 033 904	2 975 955	2 728 377	2 959 662	3 268 817	4 797 466	3 665 919	4 607 521	4 933 364	4 786 063	2 363 138	43 197 179
H2	1 366 372	1 606 682	1 669 053	1 427 247	1 430 363	1 300 939	2 245 166	1 757 598	1 967 686	1 799 639	1 395 137	0	17 965 904
H3	1 974 399	2 218 126	544 444	1 721 673	2 004 471	2 063 398	2 204 475	1 964 560	2 575 268	2 810 209	2 596 902	718 803	23 376 718
H4	2 010 324	2 139 092	2 502 486	2 067 268	2 424 771	2 482 373	3 219 475	2 695 967	3 246 873	3 195 672	3 005 456	1 696 943	30 688 685
H5	2 192 544	2 612 706	2 897 102	2 501 816	2 642 179	2 841 463	3 751 947	2 964 210	3 676 654	3 776 506	3 475 769	2 050 965	35 364 080
H6	1 923 648	2 184 587	2 463 480	2 266 763	2 505 413	2 413 729	3 233 743	2 464 577	2 967 523	3 138 862	3 060 278	1 238 760	29 901 364
H7	1 764 320	346 604	86 095	55 632	0	0	698 802	692 705	1 663 089	1 776 208	713 106	0	8 185 562
H8	3 075 134	2 988 730	2 836 129	2 598 627	2 768 574	2 178 806	3 993 013	3 186 065	3 924 381	4 064 509	3 944 162	1 966 493	37 614 614
H9	1 662 265	2 046 717	2 101 234	2 013 439	2 019 500	1 965 848	2 591 635	2 163 507	2 673 068	2 626 095	2 597 845	1 773 715	26 224 857
H10	1 079 098	921 656	1 067 619	1 150 859	1 541 470	1 248 034	1 762 026	1 074 574	1 331 866	1 428 175	1 494 732	840 175	14 950 284
H11	2 588 873	3 403 667	3 364 899	3 036 431	2 825 734	3 224 532	4 571 697	3 464 270	4 474 071	4 437 524	3 812 155	1 896 166	41 097 010
H12	1 819 305	2 536 038	3 007 177	2 462 864	2 761 764	2 706 866	3 621 786	2 705 961	3 431 851	3 181 386	3 544 742	1 945 093	33 743 833
H13	1 764 466	1 873 237	1 998 923	1 697 500	1 701 525	1 883 598	2 618 119	2 077 773	2 483 320	2 598 601	2 315 191	1 285 387	24 497 839
H14	2 031 060	1 901 114	2 001 997	1 518 577	1 833 844	1 598 452	2 557 835	1 768 336	2 686 401	2 800 778	2 534 203	1 508 789	24 741 386
<b>Celkový součet</b>	<b>30 054 420</b>	<b>32 026 881</b>	<b>32 161 663</b>	<b>29 234 837</b>	<b>31 448 896</b>	<b>31 383 069</b>	<b>45 392 390</b>	<b>35 473 929</b>	<b>44 728 390</b>	<b>45 660 205</b>	<b>41 926 342</b>	<b>20 884 149</b>	<b>420 318 169</b>

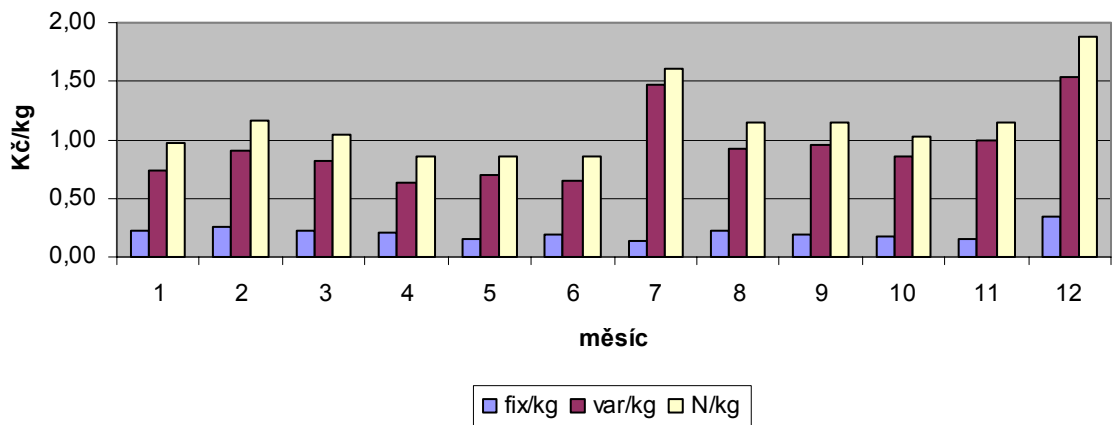
## PŘÍLOHA P V: FN, VN, CELKOVÉ N JEDNOTLIVÝCH LINEK NA 1 KILOGRAM KAUČUKOVÉ SMĚSI ZA ROK



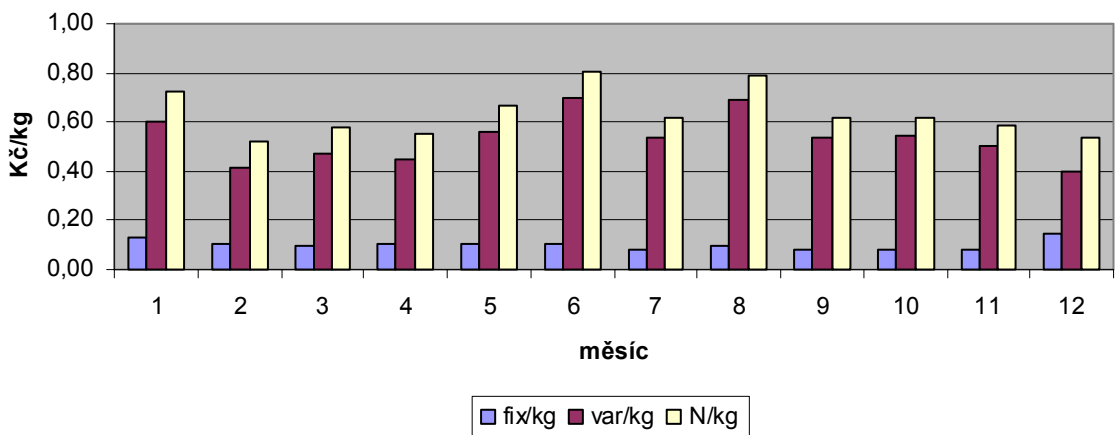
**ML 11 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



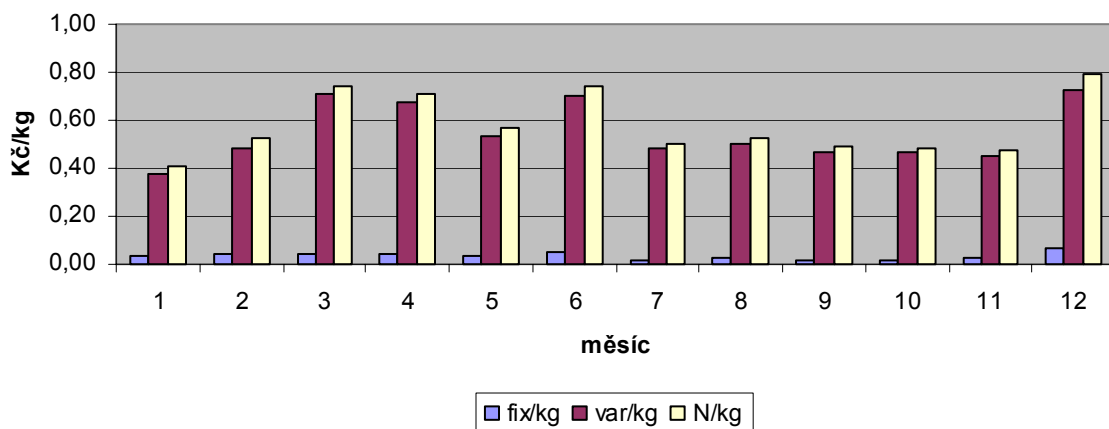
**ML 10 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



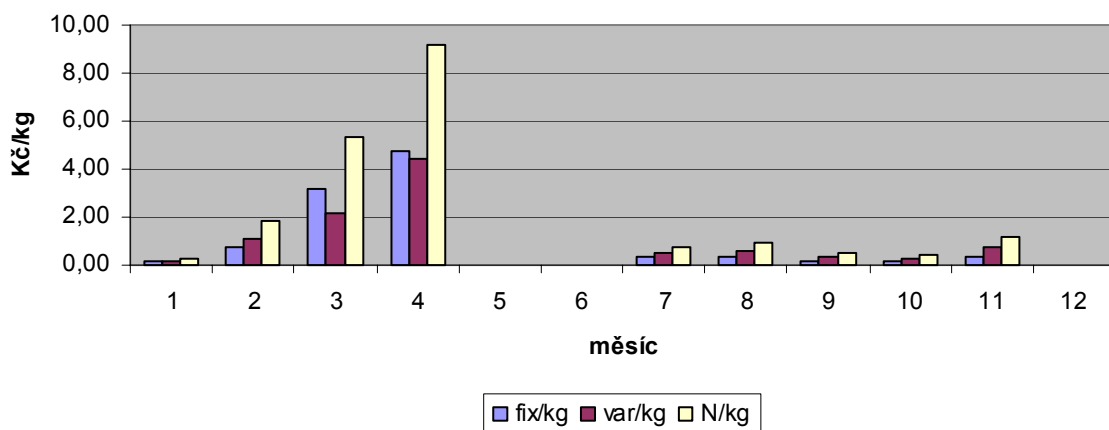
**ML 9 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



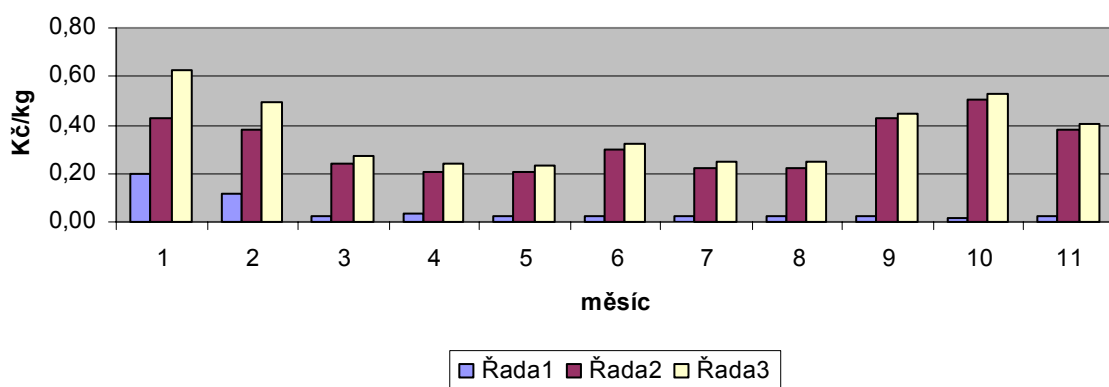
**ML 8 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



**ML 7 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**

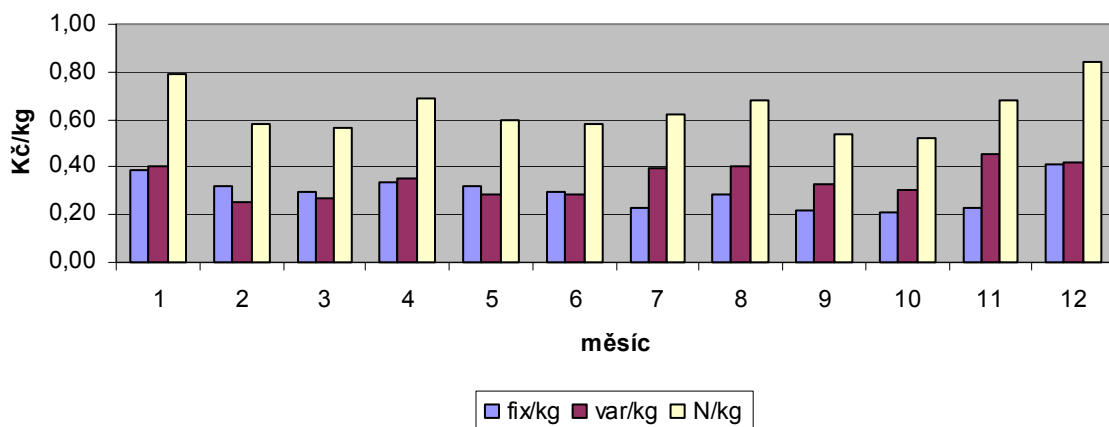


**ML 6 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi (bez 12. měsíce - GO)**

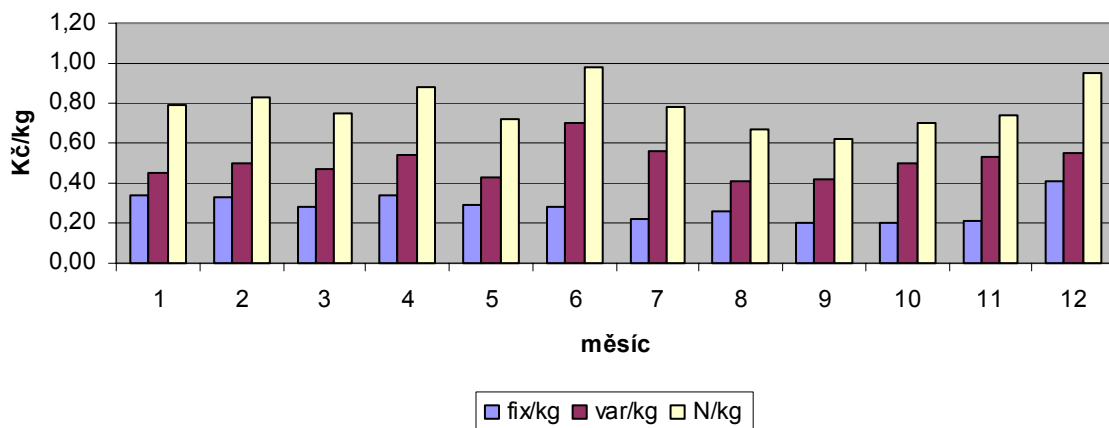




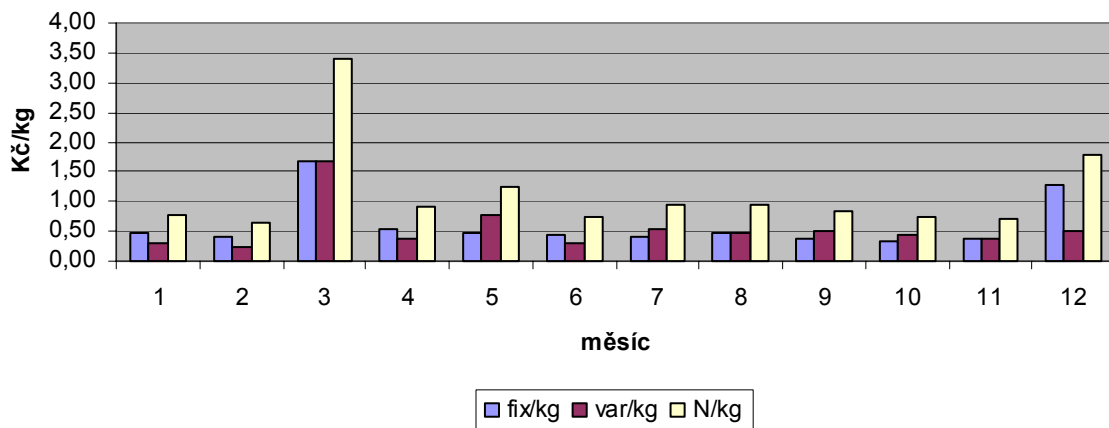
**ML 5 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



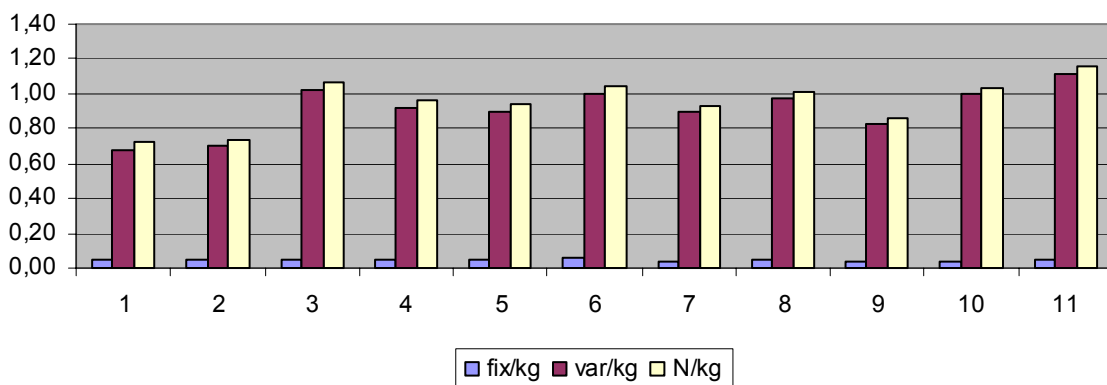
**ML 4 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



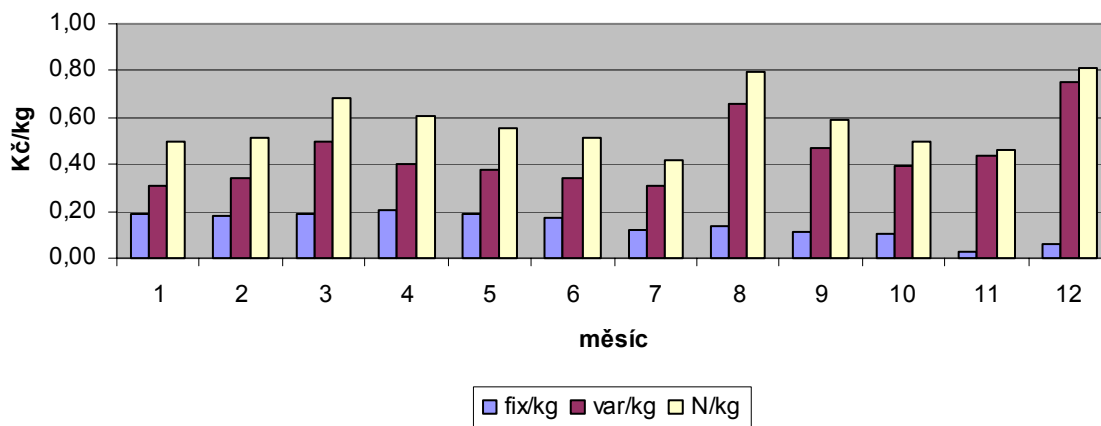
**ML 3 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



**ML 2 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi (bez 12. měsíce - GO)**



**ML 1 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**



**ML 0 - fixní, variabilní, celkové náklady linky na 1 kg směsi**

