



# Měření výkonnosti procesů

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B6208 – Ekonomika a management

*Studijní obor:* 6208R085 – Podniková ekonomika

*Autor práce:* **Veronika Vopasková**

*Vedoucí práce:* Ing. Eva Štichhauerová, Ph.D.



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika Vopasková**  
Osobní číslo: **E13000607**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Podniková ekonomika**  
Název tématu: **Měření výkonnosti procesů**  
Zadávací katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

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

1. Literární rešerše v oblasti měření výkonnosti procesů.
2. Vytvoření přehledu indikátorů používaných k měření výkonnosti procesů.
3. Analýza využití indikátorů k měření výkonnosti procesů ve vybrané firmě.
4. Zhodnocení a závěr.

Rozsah grafických prací: dle potřeby dokumentace  
Rozsah pracovní zprávy: 30 normostran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

**TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ.** Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

**SVOZILOVÁ, Alena.** Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

**ŘEPA, Václav.** Procesně řízená organizace. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4128-4.

**VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA.** Podnikové řízení. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4642-5.

**WESKE, Mathias.** Business process management concepts, languages, architectures. 2nd ed. Berlin: Springer, 2012. ISBN 36-422-8616-X.

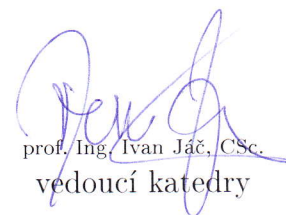
Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz)

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Štichhauerová, Ph.D.**  
Katedra podnikové ekonomiky a managementu  
Konzultant bakalářské práce: **Václav Šantin**  
Kamax, s.r.o.

Datum zadání bakalářské práce: **30. října 2015**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2017**



doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.  
děkan



prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 30. října 2015

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Především bych velmi ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Evě Štichhauerové, Ph.D. za její pomoc při psaní této práce, její vstřícné jednání a odborné vedení. Také bych ráda poděkovala panu Ing. Václavu Šantinovi z firmy KAMAX Turnov, který mi ochotně poskytl potřebné informace pro zpracování případové studie jako součástí této práce.

## Anotace

Bakalářská práce se zabývá měřením výkonnosti podnikových procesů. První část bakalářské práce je věnována teoretickým východiskům a definování základních pojmů pro vysvětlení a pochopení problematiky měření výkonnosti procesů, stejně jako klasifikaci ukazatelů procesní výkonnosti. V další části je představena společnost KAMAX, s.r.o, uvedeny jsou některé historické mezníky, cíle společnosti a předmět podnikání. Práce je dále zaměřena na analýzu výrobního procesu v závodě KAMAX Turnov a zhodnocení využívání ukazatelů k měření výkonnosti procesů. Výrobní proces v tomto závodě je rozdělen do několika úseků, v nichž jsou měřeny a sledovány různé ukazatele výkonnosti, které se KAMAX Turnov snaží neustále zlepšovat. Pro sledování výkonnosti je používán podnikový informační systém Cosmino. V závěru práce je uvedeno zlepšení ve využívání tohoto systému a zavedení jeho automatického používání na výrobních strojích. Doporučeno je také sledovat plýtvání v oblasti zásob a logistiky.

## Klíčová slova

Proces, procesní řízení, výrobní proces, měření výkonnosti procesů, KPI

# Annotation

## **Measurement of the Process Efficiency**

This bachelor's thesis deals with the measurement of process efficiency. The first part of the thesis is devoted to the theoretical basis. It explains the basic terms of the process efficiency measurements as well as the classification of the process performance indicators in order to understand the main issues of this topic. In the next part the company KAMAX, s.r.o is introduced and historical milestones as well as the objectives of the company and mainly the scope of business are mentioned. Furthermore the thesis focuses on the analysis of the production process at the KAMAX plant in Turnov and evaluates the use of indicators to measure process performance. The production process in this plant is divided into several sections, in which various performance indicators that may be constantly improved by the company are measured and monitored. The business information system Cosmino is used to monitor the process efficiency. At the end of this paper improvements concerning the use of this system are mentioned and the introduction of the automatic use of this system on production machines is recommended. This paper also recommends monitoring of wasting in inventory and logistics.

## **Key words**

Process, process management, production process, performance measurement, process efficiency measurement, KPI

# Obsah

Seznam tabulek a obrázků .....	10
Seznam zkratk.....	11
Úvod .....	12
1 Teoretická východiska v oblasti měření výkonnosti procesů.....	14
1.1 Podnikové procesy .....	14
1.1.1 Typy procesů .....	15
1.1.2 Procesní analýza.....	16
1.1.3 Kvalita procesu.....	17
1.1.4 Procesní řízení .....	18
1.1.5 Výrobní proces .....	19
1.2 Měření výkonnosti procesů.....	21
1.2.1 Požadavky na měření .....	22
1.2.2 Ukazatele pro měření výkonnosti procesů .....	23
1.2.3 Klíčové ukazatele výkonnosti .....	25
1.2.4 Monitorování a vybrané způsoby měření výkonnosti procesů.....	26
1.2.5 Zlepšování podnikových procesů.....	27
2 Analýza výrobního procesu ve společnosti KAMAX Turnov a měření procesní výkonnosti .....	29
2.1 KAMAX s.r.o. Turnov.....	29
2.2 Výrobní proces.....	31
2.2.1 Speciální procesy v rámci výroby .....	31
2.2.2 Ostatní procesy jako součást výrobního procesu .....	32
2.2.3 Materiálový tok .....	33
2.3 Ukazatele výkonnosti procesů sledované ve výrobě .....	37
2.4 Výrobní management KAMAX Turnov .....	46



2.5 Podnikový systém Cosmino.....	47
2.6 Využití metody SMED .....	48
2.7 Zhodnocení na základě analýzy .....	49
Závěr.....	51
Seznam použité literatury .....	53

# Seznam tabulek a obrázků

## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Lisovna</i> .....	39
<i>Tabulka 2: Obrobna</i> .....	43
<i>Tabulka 3: Kalírna</i> .....	44

## Seznam obrázků

<i>Obr. 1: Základní schéma podnikového procesu</i> .....	14
<i>Obr. 2: Požadavky na kvalitu procesu</i> .....	17
<i>Obr. 3: Fáze procesního řízení</i> .....	19
<i>Obr. 4: Schéma transformačního procesu</i> .....	19
<i>Obr. 5: Fázové uspořádání výroby</i> .....	20
<i>Obr. 6: Logo firmy KAMAX Turnov</i> .....	30
<i>Obr. 7: Vysokopevnostní spojovací prvky</i> .....	30
<i>Obr. 8: Materiálový tok</i> .....	34
<i>Obr. 9: Závod Nudvojovice</i> .....	36
<i>Obr. 10: Závod Vesecko</i> .....	37
<i>Obr. 11: OEE obrobna CNC/XA</i> .....	42
<i>Obr. 12: Vývoj OEE</i> .....	45
<i>Obr. 13: Zkontrolované kusy</i> .....	46

## Seznam zkratk

3V	Vymyslet, Vyhodnotit, Vyplatit
AÚ	Autonomní údržba
KPI	Key Performance Indicators
KPM	KAMAX Production Management
OEE	Overall Equipment Effectiveness
PPM	Parts per milion
SMED	Single Minute Exchange of Die
ZN	Zlepšovací návrhy

## Úvod

V současném světě plném konkurence existuje neustálý tlak na firmy zlepšovat kvalitu svých výrobků a služeb a především plnit přání svých zákazníků. Firma tudíž musí sledovat své procesy a snižovat náklady, aby uspěla v konkurenčním prostředí. Změna v přístupu řízení organizace je důležitým krokem ke zlepšování jejího postavení na trhu. Množství navzájem provázaných procesů tvoří přidanou hodnotu podniku. Jedině firma s efektivně fungujícím managementem může obstát na trhu. Důležité je především umět reagovat na změny a přizpůsobovat své výrobky požadavkům zákazníka, zlepšovat své procesy a hledat inovace, jak toho dosáhnout.

Bakalářská práce s názvem „Měření výkonnosti procesů“ se zabývá problematikou, která je spojená s procesním řízením podniku. Měření výkonnosti je nedílnou součástí každého podniku, který chce neustále zlepšovat a inovovat své procesy, poněvadž co nelze měřit, nemůže být efektivně řízeno. Vhodně zvolené indikátory pro měření procesů odhalí slabá místa, která mohou být příležitostí pro zlepšení.

Hlavním cílem bakalářské práce je na základě literární rešerše analyzovat možnosti měření výkonnosti procesů v podnicích teoreticky a následně analyzovat využívání vybraných indikátorů měření procesní výkonnosti prakticky ve vybraném podniku.

Rešeršní část bakalářské práce se nejprve zabývá pojmem proces, jeho možnými definicemi, klasifikací procesů. Dále je stručně charakterizováno procesní řízení, které je velmi důležité pro výkonnost podniku a jeho neustálé zlepšování. Důležitý je pak teoretický vhled do tématu měření výkonnosti procesů, přičemž musejí být zohledněny určité požadavky pro měření a lze využít různých indikátorů měření.

Aplikační část bakalářské práce obsahuje případovou studii ve společnosti KAMAX, s.r.o. Turnov (dále jen KAMAX Turnov), která má sídlo v Turnově v Libereckém kraji. Tato společnost je členem mezinárodní společnosti Kamax Holding GmbH & Co. KG (dále jen KAMAX) se sídlem v německém městě Homberg, jež má mnoho firem po celém světě. Společnost KAMAX je technologicky celosvětově považována za jednoho z vedoucích výrobců vysokopevnostních spojovacích prvků pro automobilový průmysl.

Případová studie byla zaměřena na analýzu vybraných procesů v závodě KAMAX Turnov. Jelikož ve společnosti probíhá mnoho procesů, pro účely bakalářské práce byl vybrán hlavní proces, a tím je proces výrobní. Výrobní proces se skládá z několika dílčích procesů, které jsou navzájem provázány. Výrobní proces se odvíjí od požadavků zákazníka, a s ním i spojený materiálový tok. Zákazník sám nadefinuje, které operace musí být pro výrobu požadovaného dílu použity. Tyto požadavky jsou ve společnosti nejvíce respektovány.

Dále je v případové studii věnován prostor rozboru některých ukazatelů výkonnosti výrobního procesu, které jsou měřeny a vyhodnocovány ve společnosti KAMAX Turnov. Tyto indikátory se sledují, zaznamenávají a především vyhodnocují. Snahou je také dokázat, že sledování vhodných ukazatelů má významný vliv na kvalitu procesu a především jeho neustálé zlepšování.

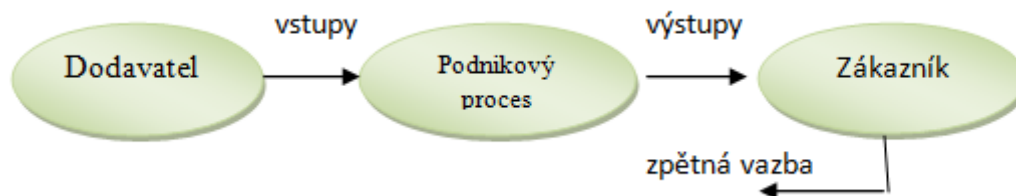
V závěrečné části je uvedeno zhodnocení současného stavu procesů v KAMAX Turnov a jsou zde doporučena určitá možná zlepšení ve sledování výkonnosti včetně posouzení vhodnosti jejich využití v praxi.

# 1 Teoretická východiska v oblasti měření výkonnosti procesů

Rešeršní část bakalářské práce se zabývá procesy a měření výkonnosti procesů. Níže jsou definovány podnikové procesy, které jsou důležité pro správné fungování podniku. Následně je prostor věnován měření výkonnosti procesů, kde jsou zmíněny hlavní požadavky pro jejich měření a uvedeny jsou ukazatele, které se v podnicích měří a sledují. Pro rozvoj podniku je důležité, aby své procesy neustále zlepšovala, tudíž je na místě uvést si možnosti zlepšování procesů.

## 1.1 Podnikové procesy

Podnikový proces je přeměna vstupů na výstupy, viz obr. 1. Snad každý v dnešní době se setkal s určitým typem podnikového procesu, ať už šlo o dlouhou frontu v obchodě, požadování nové telekomunikační služby či stavba nového domu. Buď je člověk v pozici zákazníka, nebo dodavatele (Řepa, 2007).



Obr. 1: Základní schéma podnikového procesu  
Zdroj: Řepa, 2007, str. 15, upraveno autorkou.

V literatuře se lze setkat s mnoha definicemi procesu, přičemž podle Šmídy jsou některé definice více přesné, některé méně a některé také neúplné. Spousty definic má mnoho společného, avšak jsou neúplné. Definice procesu musí obsahovat informaci o subprocesech, o tom, co konkrétně může do procesů vstoupit. Je nutné uvést, že existuje externí a interní zákazník, a také respektovat to, že procesy obvykle jdou napříč mezi několika odděleními nebo i mezi podniky.

Podle Šmídy (2007, str. 29) je definice procesu následující: „*Proces je organizovaná skupina vzájemně souvisejících činností a/nebo subprocesů, které procházejí jedním nebo více organizačními útvary či jednou (podnikový proces) nebo více spolupracujícími organizacemi (mezipodnikový proces), které spotřebovávají materiální, lidské, finanční a informační vstupy a jejichž výstupem je produkt, který má hodnotu pro externího nebo interního zákazníka.*“

Podle Řepy (2007, str. 15) je podnikový proces (business process) „*souhrnem činností, transformujících souhrn vstupů do souhrnu výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi a nástroje.*“

Podle Svozilové (2011, str. 14) je proces „*série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.*“

### **Produkt procesu**

Jak už bylo zmíněno a zobrazeno na obr. 1, proces přijímá určité vstupy, které podrobí určité transformaci, po které se získá určitý výstup. Tento výstup může být hmotný nebo nehmotný a je nazýván produktem procesu. Může to být také určitá služba nebo kombinace všech zmíněných možností. Jde jen o jediné, a to o uspokojení přání nebo potřeb konečného zákazníka procesu. Za zákazníka lze označit jak externího zákazníka, který je ochoten poskytnout za daný produkt nějakou směnnou hodnotu, tak lze mluvit i o interním zákazníkovi, který ovšem neposkytuje žádnou přímou úhradu, avšak směna je zaznamenávána přes vnitřní účtování podniku (Svozilová, 2011).

#### **1.1.1 Typy procesů**

Procesy v podniku lze rozčlenit na základní (hlavní) procesy, procesy podpůrné (vedlejší) a řídicí procesy. Základní procesy se orientují na externího zákazníka a jsou jimi zajišťovány hlavní podnikové funkce pro uspokojení zákazníka. Tyto hlavní procesy se nejvíce podílejí na „hodnotě“ finálního produktu (Gála, Pour, Šedivá, 2015). Jedná se například o procesy nákup, zásobování, expedice, poprodejní servis, marketing a další (Janiček a Marek, 2013).

Druhou skupinou jsou procesy podpůrné, které jsou tvořeny uvnitř podniku a mají funkci podpůrného charakteru k hlavním procesům (Máče, 2013). I zde lze uvést příklady procesů jako je personální řízení, technický rozvoj, rozpočty, školení, logistika apod. (Janiček a Marek, 2013).

Třetím zmíněným typem jsou procesy řídicí. Lze je mnohdy zařadit mezi procesy vedlejší, avšak mají řadu zvláštností. Nelze u nich jednoznačně určit výsledný produkt, jsou též průřezové a mnohdy jejich výstupem je stanovení ukazatelů a jak lze měřit ostatní procesy (Váchal a Vochozka, 2013).

### 1.1.2 Procesní analýza

Ke zjištění úrovně výkonnosti procesů slouží **procesní analýza**. Jedná se o zjištění toho, jakým způsobem a zda vůbec proces přidává hodnotu pro zákazníka, spotřebu nákladů, zda je časově náročný či nikoliv a podobně. **Procesní karty** jsou dokumentací k výstupu procesních analýz, která může mít následující strukturu (Váchal a Vochozka, 2013):

- **popis vstupů** – z externího prostředí jsou poskytovány služby nebo výrobky, které jsou dále transformovány.
- **vlastník procesu** – osoba, která je odpovědná za proces. Je uveden rozsah jeho odpovědnosti a pravomocí.
- **zákazník** – výstup procesu má svého interního nebo externího zákazníka.
- **hranice procesu** – rozmezí pravomocí je identifikováno mezi vlastníkem procesu, dodavatelem a zákazníkem.
- **činnosti (funkce)** – vstupy jsou transformovány na výstupy pomocí určitých aktivit.
- **přidaná hodnota** – specifikováno je to, co je poskytováno zákazníkovi.
- **zdroje** – sledována je spotřeba zdrojů v souvislosti s daným procesem. Mohou to být lidské zdroje, materiální nebo finanční.
- **doba cyklu** – představuje časový interval od požadavku zákazníka po uspokojení jeho potřeby.
- **kritické faktory úspěchu** – přidanou hodnotu ovlivňují jisté faktory.
- **popis výstupu** – popis výrobku či služby.

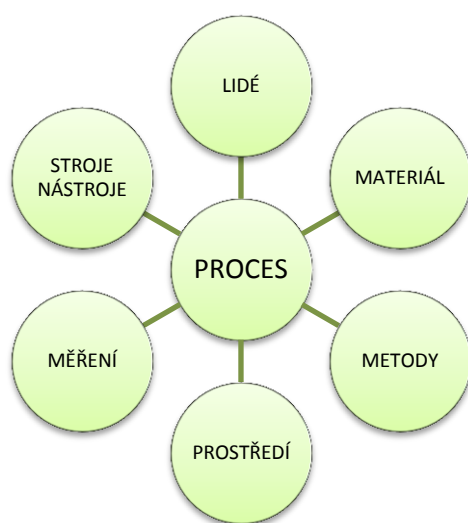


## Mapa procesů

Mapa procesů je přehledné schéma procesů v podniku. Požadavky pro tvoření map jsou proto jednoduchost, přehlednost a úplnost (Váchal a Vochozka, 2013). Jinými slovy jde o grafické znázornění jednotlivých procesů, subprocessů a činností, které probíhají v těchto procesech. Jsou zde zobrazeny vazby podniku na okolí, zejména pak na dodavatele a zákazníka. Z map lze tedy vyčíst, jaké existují procesy v podniku, členění jednotlivých procesů, jejich provázanost, kdo za ně zodpovídá a aktivity, kterými se podnik zabývá (Janíček a Marek, 2013). Pro tvorbu mapy procesů nejsou definovány žádné standardy, a proto jsou mapy procesů zcela indiciální záležitostí. Zobrazení může být také víceúrovňové (Carda a Kunstová, 2003).

### 1.1.3 Kvalita procesu

Základem moderního managementu není zjišťovat závadu až u výsledného produktu, nýbrž sledovat průběžně činnosti a řídit procesy v dané organizaci. Výborný výsledek lze očekávat pouze za předpokladu dokonalého průběhu procesů. Produkt se musí realizovat, ale také i plánovat, vyvíjet, hodnotit a zlepšovat. Jsou zde požadavky na kvalitu procesu, které jsou vzájemně provázány, jak je zobrazeno na obr. 2. Tím jsou lidé, materiál, metody, prostředí, měření a také v neposlední řadě stroje a nástroje. Již zmíněný člověk je v procesu klíčovým, ale také velmi problematickým prvkem.



Obr. 2: Požadavky na kvalitu procesu  
Zdroj: Veber, 2007, str. 26.

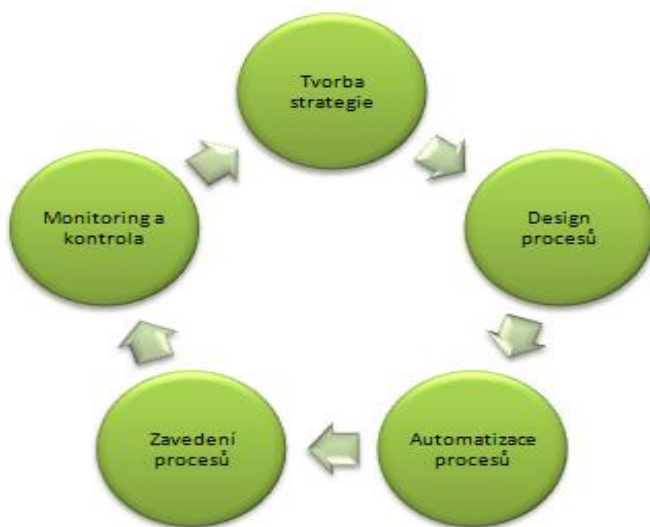
Odrážet věrně realitu musí měření procesů. Jedná se zde především o správné použití měřidel a jejich používání. V poslední řadě je zde kladen důraz na prostředí. Je velmi důležité poskytnout zaměstnancům vhodné podmínky pro účast v procesech. Tím lze zajistit dosažení cílů organizace (Veber, 2007).

Vliv na kvalitu procesu má také intelektuální kapitál, který je tvořen lidmi v organizaci. Lidé představují tak zvané aktivum organizace, v níž působí. Jsou členy určité organizace a pouze organizace může vlastní činností přeměnit specializované lidské znalosti na výkonnost. Jedinec sám o sobě nezajišťuje výkon celé organizace, to zajišťuje právě organizace sama. Znalosti pracovníků se stávají podstatným výrobním prostředkem, jelikož každý pracovník má svoje vlastní znalosti, které se nadají koupit, odkázat a ani zdědit (Janecek a Hynek, 2010).

#### 1.1.4 Procesní řízení

Pokud je řeč o procesním řízení, lze i zde nalézt v literatuře více nepřesných nebo neúplných definic. Také zde je možné zmínit nejvíce vystihující definici Filipa Šmídy (2007, str. 30): „*Procesní řízení (management) představuje systémy, postupy, metody a nástroje trvalého zajištění maximální výkonnosti a neustálého zlepšování podnikových i mezipodnikových procesů, které vycházejí z jasně definované strategie organizace a jejichž cílem je naplnit stanovené strategické cíle.*“

Řízení podnikových procesů je založeno na pozorování, že každý produkt, který firma zajišťuje na trh, je výsledkem řady činností (viz obr. 3). Podnikové procesy jsou klíčovým nástrojem pro organizování těchto činností a ke zlepšení porozumění jejich vzájemných vztahů (Weske, 2012). Model procesního řízení (viz obr. 3) zobrazuje, že v první části je klíčové najít vhodnou strategii, kterou lze rozpracovat až na klíčové faktory úspěchu (KPI). Definování a návrh procesů jsou druhou fází v zobrazeném modelu, které vycházejí z vhodně zvolených zdrojů pro jejich implementaci. Důležitým bodem je návrh hodnocení výkonnosti procesů, kde se určí především jejich způsob měření. Automatizace procesů je třetí fází v tomto modelu. Využívání IT infrastruktury lze využít ve čtvrté fázi. V poslední části jsou procesy sledovány, zjišťují se odchylky od požadovaných hodnot, analyzují se a řeší, výsledkem je odstraňování nedostatků (Váchal a Vochozka, 2013).



Obr. 3: Fáze procesního řízení  
Zdroj: Váchal a Vochozka, 2013, str. 438.

### 1.1.5 Výrobní proces

Rozhodující částí hodnototvorného řetězce je výrobní proces. Tomek a Vávrová (2014) uvádějí, že uspokojování potřeb zákazníka vytvořením věcných statků a služeb umožňuje výroba. Vše je možné realizovat pomocí efektivního hodnototvorného řetězce. Je-li zmíněna vlastní část hodnototvorného procesu, který se nazývá výrobním procesem, kdy transformační proces vyvolají vstupní faktory a vycházejí z něj co nejhodnotnější výstupy, lze tento proces charakterizovat jako výsledek cílevědomého lidského chování. Tento proces je zaznamenán na schématu podle obr. 4.



Obr. 4: Schéma transformačního procesu  
Zdroj: vlastní zpracování dle Tomka a Vávrové, 2014, str. 26.

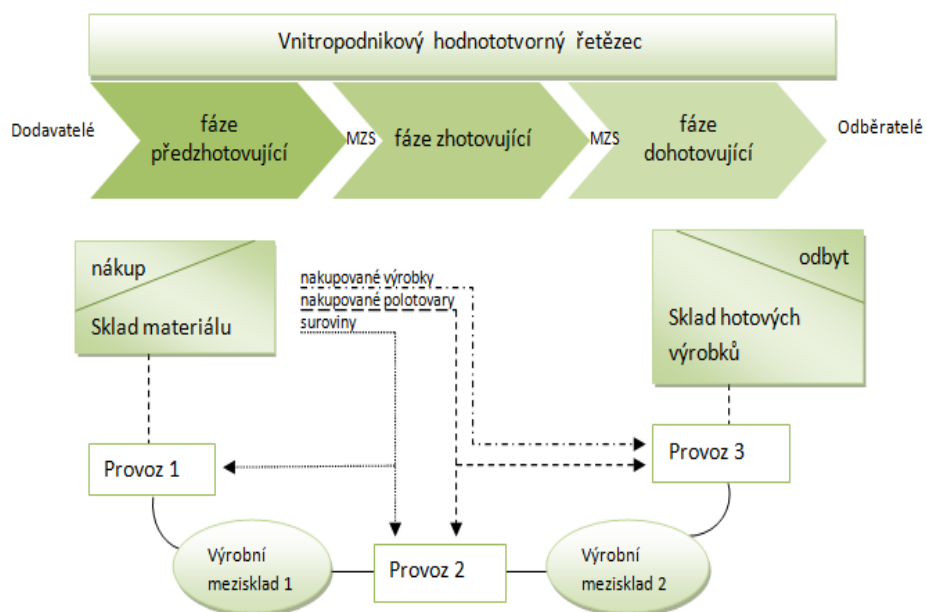
V reálném světě samozřejmě není tento proces takto jednoduchý a je potřeba vidět celou škálu výrobních faktorů označovány jako vstupy.

Na konkrétnějším případě si můžeme ukázat výrobní proces, který bere v úvahu vazby, které vznikají uvnitř vlastního transformačního procesu. Jedná se o zpracování nakupovaného materiálu přes díly, podsestavy, sestavy až po finální produkt. Finální produkt je výsledkem výrobního procesu, který může být již přizpůsoben požadavkům individuálního zákazníka nebo jen ve standardním charakteru.

Výrobní proces se zpravidla obecně člení do tří částí, kde je v závorce uveden název z praktického hlediska:

- předzhotovující fáze (předvýroba),
- zhotovující fáze (předmontáž),
- dohotovující fáze (montáž).

Dle schématu na obr. 5 lze dále popsat výrobní proces. Východiskem v tomto schématu je sklad výrobních zásob, kde jsou uloženy veškerý nakupovaný materiál, polotovary a hotové výrobky.



Obr. 5: Fázové uspořádání výroby

Zdroj: vlastní zpracování dle Tomka a Vávrové, 2014, str. 28.

Provoz 1 je zde první výrobní fází. Zde se vyrábí nejvíce shodných částí pro všechny výrobky, což znamená, že jsou zde základní díly jednoduché povahy, které vznikají obráběním, tvářením, povrchovými úpravami apod. Následuje mezisklad, kde jsou skladovány polotovary z první fáze výroby a jsou především určeny k dalšímu materiálovému toku ve výrobním procesu.

Následuje Provoz 2, který představuje druhou výrobní fází. Nachází se zde výroba podsestav, případně sestav. I po této fázi je zde výrobní mezisklad 2, pro případnou kumulaci výroby.

Třetí výrobní fází představuje Provoz 3, kde je zhotoven finální produkt a ten uzavírá sklad hotových výrobků před předáním odběrateli (Tomek a Vávrová, 2014).

## 1.2 Měření výkonnosti procesů

Měření je nutné uskutečňovat jak v procesech výrobních, tak i v procesech nevýrobních (např. proces nákupu, návrhu atd.), včetně těch, které vykonávají tzv. „bílé límečky“. Podle Nenadála (2004) je měření výkonnosti procesů chápáno jako ty aktivity, které poskytují přesné a objektivní informace o průběhu jednotlivých procesů. Tyto procesy mají být řízeny průběžně vlastníkem, aby byly splněny všechny kladené požadavky; jedná se o operativní řízení. Objektivní řízení není možné bez zpracovaných dat. Vlastníci procesů tedy rozhodují na základě výsledků z měření výkonnosti procesů.

Jak uvádí Nenadál (2004), pojem výkonnost lze definovat jako míru dosahovaných výsledků jednotlivci, skupinami, organizací i procesy. Výkonnost je bezprostředně ovlivňována faktory, jako je jakost a produktivita. Vše je směřováno k plnění požadavků zákazníků a požadavků legislativy. Lze tedy říci, že dvěma rozdílnými, ale ve skutečnosti propojenými dimenzemi výkonnosti jsou jakost a produktivita.

Strategický systém měření výkonnosti podniku – Balanced scorecard, pomáhá manažerům ke správnému rozhodování, jelikož díky tomuto systému lze sledovat, jak podnik postupuje při dosahování stanovených cílů (Kaplan a Norton, 2005).

### 1.2.1 Požadavky na měření

Při měření výkonnosti procesů podle Nenadála (2004) musí být splněny určité požadavky. Jedná se zejména o níže uvedené body:

#### **Platnost (validita) měření**

Zde je především důležitá důvěra k informacím, které získávají jak vlastníci procesů, tak i některé zainteresované osoby v organizaci na základě měření. Pracovníci, kteří měření vykonávají, se nesmí bát prezentovat i nepříjemná zjištění.

#### **Úplnost měření**

Jen za předpokladu toho, že měření postihuje všechny významné aspekty a faktory průběhu a realizace procesů, lze dosáhnout dalšího zlepšování.

#### **Dostatečná podrobnost měření**

Důležité je měření na vstupu do procesu, měření průběhu vlastního procesu a stejně tak i na výstupu z procesu. Měření průběhu vlastního procesu je důležité především proto, aby se jednoduše identifikovaly odchylky od požadavků, které vznikají na jakémkoliv pracovním místě, ať už je to výrobní stroj, počítač či pracovník v kanceláři.

#### **Dostatečná frekvence měření**

Ke zkresleným údajům může vést nesprávně stanovená četnost. Postačující frekvence (četnost) se odvozuje od způsobilosti procesu, jak je stabilní v čase a také jaké jsou s tím spojené náklady a pracnost.

#### **Požadovaná přesnost měření**

Stav důvěry je podmíněn i přesností měření. Absolutní přesnost jednotlivých měření není tak důležitá jako seznámení se se skutečnými trendy ve vývoji sledovaných ukazatelů. Je tedy možné tolerovat určitou nepřesnost měření.

### **Možnost odhalení mezer výkonnosti**

Je zapotřebí, aby při měření výkonnosti bylo odhaleno alespoň 80% všech odchylek od plánovaných hodnot, což vede k odhalení mezer výkonnosti, které jsou chápány jako příležitost k dalšímu zlepšení výkonnosti.

### **Správné načasování měření (tzv. timing)**

Rychlost získání a poskytnutí správných dat vlastníkovi procesu by měla být co nejvyšší, jelikož u měření výkonnosti procesů se získávají informace pro operativní řízení, což je řízení krátkodobé. Důležité informace je potřeba mít co nejdříve, protože může nastat situace, kdy druhý den ty samé informace už nebudou mít pro vlastníka procesu žádnou hodnotu. Pro zamezení problémů a ztrát je třeba, aby rozhodnutí bylo včas provedeno.

### **Stálost získaných dat v čase**

Hodnoty ukazatelů výkonnosti procesů by neměly být závislé na různých sezónních proměnných, což může být změna objemů či sortimentu. Je zapotřebí zvolit správnou srovnávací základnu a je důležité mít příležitost porovnání současné hodnoty ukazatelů s minulými.

### **Snadná srozumitelnost informací**

Získané informace musejí být zcela srozumitelné pro všechny, kteří mají ve své činnosti tyto informace používat. Tudíž je pro všechny lepší vyjadřovat výsledky měření v korunách, o počtu chyb v dokumentaci než údaje o procentní odchylce od normovaných základů na jednotku výstupu.

### **Odpovědnost za výsledky měření**

I zde je stanovena konkrétní odpovědnost na určitého pracovníka organizace, který musí být pro tyto činnosti příslušně odborně připraven a musí mít určité pravomoci, jako je například monitorování práce lidí.

## **1.2.2 Ukazatele pro měření výkonnosti procesů**

Stěžejní úloha managementu v oblasti měření výkonnosti procesů spočívá ve volbě správných ukazatelů pro měření výkonnosti procesů. Zkušení manažeři by měli být

schopni například využitím brainstormingu navrhnout celou škálu různých ukazatelů. Je velmi důležité definovat proces a k němu sestavit skupinu zkušených pracovníků, ti se stávají vlastníky daného procesu. Dále využít již zmíněný brainstorming na téma volby ukazatelů pro měření výkonnosti procesu, který by vedl vlastník procesu. Ze škály navržených ukazatelů dále vybrat ty nejvhodnější, aby zachycovaly co možná nejlépe výkonnost daného procesu, a navrhnout matematické vztahy a seznam potřebných informačních vstupů pro výpočet (Nenadál, 2004). Rozhodující ve výběru a realizaci procesu je jeho vlastník. Výkonnost lidí ovlivňuje výkonnost procesů. Vlastník procesu nese velkou zodpovědnost za výběr správných ukazatelů a jejich efektivní využití. Člověk je rozhodujícím faktorem (Učeň, 2008).

### **Univerzální ukazatele**

Celá řada ukazatelů má svou univerzální vlastnost a lze je použít u mnoha měření. Jsou většinou spojeny s následujícími kategoriemi:

- náklady (např. celkové náklady na proces),
- přidaná hodnota,
- vliv prostředí (např. hluchost),
- čas (např. průběžná doba trvání procesu),
- pružnost, schopnost reagovat na změny.

### **Ukazatele měření výkonnosti výrobních procesů**

Pojem výrobní proces byl již vysvětlen v kapitole 1.3 Výrobní proces. Ve zkratce se jedná o přeměnu hmotných vstupů na hmotné výstupy ve výrobním zařízení. Zde je možné uvést opravdu širokou škálu možných ukazatelů, které mohou být zkušenými manažery navrženy. Pro ukázkou lze uvést několik ukazatelů:

- celková efektivnost zařízení,
- produktivita na pracovníka,
- produktivita stroje,
- OEE, tj. celková efektivnost zařízení,
- pružnost reakce na změny ve výrobě,
- počet odpracovaných hodin ve vztahu k objemu výkonů,
- struktura průběžné doby procesů,



- podíl neshodných výrobků ve vztahu k výstupům,
- obrátkovost materiálu,
- indexy způsobilosti strojů a procesu,
- hodnota rozpracované výroby,
- výtěžnost vstupů,
- průměrná ziskovost na pracovníka,
- plnění norem výkonů u strojů a procesu,
- podíl prostojů na disponibilní kapacitě strojů.

### **Ukazatele měření nevýrobních procesů**

Všechny ostatní procesy lze nazývat „nevýrobními procesy“, které se uskutečňují ještě před výrobou (např. marketingový průzkum), v průběhu výroby (např. údržba, oprava náradí) a v poslední řadě po skončení výroby (např. servis, dodání). Je tedy zřejmé, že i tyto ukazatele je zapotřebí zmínit a zabývat se jejich měřením a určit jim své vlastníky.

### **1.2.3 Klíčové ukazatele výkonnosti**

Klíčové ukazatele výkonnosti jsou takové indikátory, které sdělují, co je zapotřebí udělat pro dramatické zvýšení výkonnosti. Pro současný a budoucí úspěch organizace je potřeba dbát právě na klíčové ukazatele výkonnosti neboli KPI. KPI představují soubor měřítek zaměřených na hlediska výkonnosti organizace, která jsou kritická pro úspěch organizace. Málokdy jsou KPI pro danou organizaci novými ukazateli. Pokud budí toto zdání, důvody mohou být, že dosud nebyly tyto ukazatele uznávány nebo si jich nebyl nikdo vědom.

Níže je uvedeno sedm charakteristik, které musí KPI podle Davida Parmentera (2008) vykazovat:

1. KPI představuje nefinanční měřítko.
2. Bývá měřen opakovaně (např. denně).
3. Zabývá se jím generální ředitel a tým vrcholového vedení.
4. Pochopení tohoto měřítka a opatření k nápravě je požadováno u všech pracovníků.
5. KPI váže odpovědnost k jednotlivci nebo k týmu.
6. Značný dopad (KPI např. ovlivňuje většinu hlavních kritických faktorů úspěchu).
7. Pozitivní dopad (např. jsou jím pozitivně ovlivněna ostatní měřítka).

Přirazením jediné měnové jednotky k nějakému měřítku, se změní KPI na ukazatel výsledku (např. denní tržby). Pokud jsou ukazatele výkonnosti měřeny měsíčně, čtvrtletně nebo ročně, nejedná se již o klíčové ukazatele. KPI musejí být měřeny denně nebo týdně, aby napomáhaly rozhodování o změně, a měly by vypovídat o tom, jaká opatření je třeba přijmout. Soustředí se na ně generální ředitel. Klíčový ukazatel výkonnosti může být vázán na jednotlivce, jelikož je hluboce zakořeněn v organizaci. Jelikož výnos z vloženého kapitálu se týká mnoha činností, nemůže spadat pod jednoho manažera a nemůže být nazýván klíčovým ukazatelem výkonnosti. Většinu kritických faktorů úspěchu ovlivní správný klíčový ukazatel výkonnosti, který má také přenesený účinek. Což znamená, že zlepšení klíčového měřítka bude mít pozitivní dopad na ostatní měřítka. Lze dosáhnout cíle ve všech směrech.

### **Pravidlo 10/80/10**

Tak zvané pravidlo 10/80/10 je dobrou pomůckou pro určení důležitosti měřítek. Znamená to, že existuje v organizaci 10 klíčových ukazatelů výsledku, 80 ukazatelů výkonnosti a 10 klíčových ukazatelů výkonnosti (Parmenter, 2008).

Měření výkonnosti všech klíčových procesů by nemělo narazit na omezenost zdrojů, jednalo by se o velmi názornou ukázkou šetření na nesprávném místě. Postup pro tvorbu měření výkonnosti procesů, by měl splňovat základní kroky, které lze zahrnout mezi všeobecná východiska (Nenadál, 2004).

### **1.2.4 Monitorování a vybrané způsoby měření výkonnosti procesů**

Pro nutnost zajištění konkurenceschopného podniku je potřeba procesy měřit, monitorovat, ale také zlepšovat. Pro správný chod podniku je zapotřebí procesy sledovat co nejčastěji, pravidelně. Záznamy vedou řadoví zaměstnanci. Zásadu 20 měřítek je zapotřebí dodržovat v rámci jednoho oddělení, jelikož jinak by mohlo dojít k zahlcování pracovníků v provozu administrativou. Ke sledování a měření procesů se používá ve většině případů specializovaný software, který právě pomáhá s vyhodnocováním výkonnosti procesů. Jsou ale také podniky, které software neužívají, a pracují pouze s tabulkovými procesory. V tomto případě je zapotřebí vydefinovat karty s měřítky (Váchal a Vochozka, 2013).

Níže jsou představeny tři vybrané postupy pro správné měření výkonnosti procesů, které se liší svou logikou, přesností a náročností.

**Stanovení indexu výkonnosti procesu** je metoda, která pomocí indexů používá vhodně stanovené ukazatele, jejichž způsob výpočtu musí být znám. Pomocí těchto ukazatelů vlastník procesu může kontrolovat, zda je dosahováno cílů, a potažmo navrhovat zlepšení procesu. Metoda se užívá především při monitorování realizace projektu neustálého zlepšování. Pro tuto metodu se využívají stanovené formuláře.

**Měření výkonnosti podle odchylek** je metodou nejjednodušší. Uvádí pouze to, že nebylo ze zjištěných důvodů dosaženo požadované výkonnosti určitých procesů v dané organizaci. Dochází zde k úvahám o možném zlepšování, jelikož tato metoda pouze upozorňuje, z jakého důvodu není výkonnost zařízení a lidí v procesu optimální. Odchylka zde tedy zastupuje odklon od plánovaných či normálních podmínek.

**Měření výkonnosti pomocí tzv. Sigma způsobilosti** je velmi náročným způsobem měření výkonnosti, jelikož je tento přístup odvozen od programů jakosti Six Sigma. Nejvíce sledovanými statistickými ukazateli jsou zde směrodatná odchylka a střední hodnota. Měření pomocí této metody má za cíl eliminovat variabilitu procesu a dosáhnout maximální stability. Jelikož jde o složitější postup, je vhodné, chce-li organizace používat tento postup, začít u procesů, u kterých je již uplatňována statistická regulace.

### 1.2.5 Zlepšování podnikových procesů

Jako zlepšování podnikových procesů podle Svozilové (2011) lze uvést činnosti, které zvyšují postupně kvalitu, dobu zpracování nebo produktivitu určitého podnikového procesu. K tomuto zlepšování dochází eliminací nákladů a neproduktivních činností. Jedná se zejména o zkoumání chování těchto procesů, přičemž se odhalují neproduktivní místa a problémy, které brání v plynulém chodu procesu a vytvářejí vyšší náklady, než je požadováno. Je zapotřebí znát současný proces prostřednictvím dokumentace daného procesu nebo určité znalosti, které má vlastník procesu, aby mohly být procesy zkoumány a neustále zlepšovány.

Pokud je požadováno nějaké zlepšení procesů a splnění očekávání, je zapotřebí, aby procesy byly v souladu i s dalšími elementy podnikových zdrojů, jako jsou:

- **lidé** – mají určité schopnosti a dovednosti, pomocí kterých mohou procesy správně fungovat.
- **technologie** – jednotlivé kroky jsou usnadněné pomocí technologie.
- **prostředí** – tam, kde podnik působí. Mohou to být konkurenční síly, trhy, podmínky provozu (legislativní nebo všeobecné) nebo také uplatnění konkrétního produktu.

Teprve poté je možné zaručit maximalizaci výkonnosti a kvality procesů. Při příchodu nových zaměstnanců do podniku je zapotřebí mít správně definované a popsané procesy, které jsou jediným zdrojem poznání. Správně popsané procesy jsou také zdrojem pro posuzování a případné zlepšování těchto procesů. I zde lze připustit určité změny při popisování procesu, jelikož změna je součástí běžného života (Svozilová, 2011). Je nutné si dávat pozor na smysl zlepšování procesů a průběžně zkoumat, zda jsou zákazníci spokojeni či nikoliv. Za zlepšení procesu lze považovat stav, kdy ukazatele, jako jsou kvalita, náklady, flexibilita a poskytované služby, mají pozitivní posun. Poté dochází i k tomu, že firma je úspěšnější (Tomek a Vávrová, 2007).

## 2 Analýza výrobního procesu ve společnosti KAMAX Turnov a měření procesní výkonnosti

Společnost KAMAX je celosvětová firma. V této práci se autorka věnuje závodu KAMAX Turnov, který se nachází jednak v Turnově v Nudvojovicích, a také je zmíněn druhý závod na Vesecku. Ve společnosti KAMAX Turnov lze samozřejmě nalézt mnoho procesů, které ve firmě probíhají a jsou zkoumány. Pro potřeby této bakalářské práce jsou vybrány pouze procesy z oblasti výroby, jelikož výroba je hlavním a nejdůležitějším procesem ve společnosti.

### 2.1 KAMAX s.r.o. Turnov

Bakalářská práce se v rámci případové studie zabývá analýzou využívání ukazatelů měření výkonnosti vybraných procesů ve společnosti KAMAX s.r.o. Turnov (dále KAMAX Turnov), která je dceřinou společností nadnárodní skupiny KAMAX Holding GmbH & Co. KG (dále jen KAMAX).

Společnost KAMAX se v celosvětovém měřítku řadí mezi přední vedoucí výrobce vysokopevnostních spojovacích prvků pro automobilový průmysl. Závody společnosti KAMAX působí v Evropě, Americe i Asii a jsou důležitým dodavatelem širokého spektra výrobků. První firma byla založena Rudolfem Kellermanem v německém Osterode roku 1935. Výrobní závod v Turnově Nudvojovicích byl založen roku 1992 jakožto pátý závod ve skupině firmy. Druhý závod v Turnově, byl jako logistické centrum vystavěn roku 2012 v průmyslové zóně Vesecko.

Skupina KAMAX má přes 3 100 zaměstnanců po celém světě a jejich počet se stále zvyšuje. Vize společnosti je formulována následovně (Interní zdroj KAMAX Turnov): „Alespoň jedna součástka od KAMAX v každém novém osobním a nákladním automobilu.“

Společnost má stanoveny cíle, jakými jsou spokojenost zákazníků, zapojení spolupracovníků do řízení kvality, ochrany životního prostředí a bezpečnosti práce, odstraňování plýtvání, snižování chyb, zlepšování procesů a výrobků a ekologická výroba.



Obr. 6: Logo firmy KAMAX Turnov  
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

Hlavním předmětem podnikání je tedy spojovací technika, na kterou klade KAMAX, jakožto podnik dominující na trhu, velkou pozornost. Již z názvu lze vyčíst, že vyslovené K je dle klasického učení označení pro pevnost a MAX pro maximální kvalitu (Kamax.com).

Vývoj a výroba vysokopevnostních spojovacích prvků pro automobilový průmysl, zahrnuje celý procesní řetězec, který začíná stanovením problému a končí hotovým výrobkem.

### **Výrobky v KAMAX Turnov**

Výrobky ve společnosti KAMAX jsou různé v jednotlivých závodech, které jsou po celém světě a navzájem spolu spolupracují. Vybrané výrobky společnosti KAMAX Turnov lze vidět na obr. 7. Tyto výrobky splňují nejnáročnější požadavky zákazníků, což je mimo jiné zajištěno používáním vhodných materiálů a vhodnou volbou technologických postupů. Pevnost, jakožto jedna ze základních vlastností výrobku, je určována právě správně zvoleným materiálem. Na základě dlouholetých zkušeností firma KAMAX zajišťuje neustálé inovace v tepelném zpracování materiálu pro tyto výrobky.



Obr. 7: Vysokopevnostní spojovací prvky  
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

## 2.2 Výrobní proces

Výrobní proces je pro společnost KAMAX Turnov tím nejdůležitějším, který v sobě odráží požadavky zákazníka, a tím pádem vytváří přidanou hodnotu firmy. Tento proces je pro firmy obecně nejsložitější. Pro získání a zapisování dat se používá podnikový informační systém BRAIN (neboli AS400).

Důsledné řízení kvality, inovační vývoj a nejmodernější technika jsou pro KAMAX Turnov velmi důležité, jelikož díky těmto složkám může KAMAX Turnov zajistit nejvyšší kvalitu svých výrobků. Přední výrobní procesy zajišťují možnost vyrábět kvalitu ve velkých sériích. KAMAX Turnov se pyšní dokonale sladěnými výrobními kroky a dlouholetým know-how v oblasti speciálních procesů. Tyto procesy jsou především tváření za studena, tepelné zpracování a logistika (Kamax.com).

### 2.2.1 Speciální procesy v rámci výroby

Tváření za studena zaručuje preciznost ve výrobě a ve většině případů nahrazuje jinde používané konvenční technologie třískového obrábění. Pro velkosériovou výrobu je tento proces obzvláště vhodný. Nedochozí zde ke ztrátě materiálu v podobě technologického odpadu. KAMAX Turnov se může pyšnit vedoucím postavením ve využívání této technologie a především u přesných lícových šroubů zaručuje nejužší tolerance.

Ke kritickému kroku ve výrobě patří tepelné zpracování. Ovlivňuje totiž jednu velmi důležitou vlastnost výrobku, a tou je pevnost. V KAMAX Turnov lze nalézt nejmodernější kalící linky. Tato společnost dodržuje svá speciální měřítka kvality, což je způsobeno kvalitní expertízou a dlouholetými zkušenostmi technologů v oblasti tepelného zpracování šroubů.

Výrobní logistika zahrnuje pro společnost KAMAX Turnov velmi důležité podpůrné činnosti. Poněvadž je zde vyráběno několik spojovacích prvků, je zapotřebí mít perfektní logistiku a optimálně spolupracovat se zákazníky.

### 2.2.2 Ostatní procesy jako součást výrobního procesu

Výrobní proces začíná **procesem nákupu**. Ten zajišťuje objednání a dodávku správného materiálu pro pokrytí potřeb zákaznické poptávky. Dodání správného materiálu ve správný čas je pro výrobu velmi důležité. Bez materiálu se nedá vyrábět. V tomto procesu se také spolupracuje s dodavateli. Výběr správného dodavatele může být klíčovým. Cílem tohoto procesu je tedy zajištění zboží pro plynulou realizaci zakázek.

Důležitou složkou výrobního procesu je **proces vedení výroby**. Vedení výroby určuje pro jakého zákazníka, a také za jakou dobu má být výrobek vyroben. Předává informace a pokyny ostatním vlastníkům procesů, kteří pak lépe znají konkrétní proces. Vedoucí pracovník by měl efektivně vést firmu ke stanoveným cílům.

Dalším důležitým prvkem ve výrobě je **proces výrobní technologie**. Výrobní technolog má za úkol určit technologický postup výrobku. Na základě požadavků zákazníků vyvíjí a zlepšuje technologické postupy. Provádí změny v technologickém postupu a provádí zkoušky. Má na starosti správné uspořádání výroby a její průběh. Hlavním výstupem je poté zpracování celé zakázky, včetně určených výkonových norem.

Velmi důležitý ve společnosti KAMAX Turnov je **proces plánování výroby**. Pokud je výroba správně naplánovaná, lze zamezit zbytečným prostojům. Každý správný plánovač by měl mít přehled o průběhu výroby. Od něj se odvíjí velmi důležitá věc, a tou je včasná dodávka zákazníkovi. Uspokojení zákaznickovy potřeby je cílem společnosti KAMAX Turnov. Jelikož zákazník stanovuje pravidla, zákazník a dobré vztahy s ním jsou nejdůležitější složkou. Nelze slibovat něco, co je nereálné. Zakázky jsou předem domluveny, tím pádem je dostatek času, aby plánovač mohl informovat o včasném dodání, či naopak o zpoždění dodání - kvůli nedostatku materiálu či z jiných příčin.

Výroba ve společnosti KAMAX Turnov je rozdělena do několika částí. Jelikož společnost KAMAX Turnov provozuje dva závody je výroba rozdělena do dvou budov. Ve starší budově v Nudvojovicích lze nalézt sklad drátu, lisovnu, kalírnu, obrobnu a také úsek 100 % kontroly. V nově vystavené budově na Vesecku se nachází úsek kontrolních



automatů, kalírna a úsek expedice. V každém úseku výroby je výroba řízena mistrem a vedoucím výroby.

Mistr řídí několik podřízených pracovníků a rozděluje jim práci dle potřeby za účelem splnění zadané zakázky. Mistr ve výrobě má za úkol zajistit bezpečnost při práci a dohlížet na kázeň zaměstnanců. Je také povinen dbát o zajištění řádné údržby a revize strojů a přístrojů, se kterými je manipulováno. Jeho úkolem je také to, aby pracovníci byli způsobilí k práci, měli vhodné pracovní oblečení a byli řádně proškoleni pro výkon dané pozice. Mistr zodpovídá za dodržení daného plánu výroby.

V rámci technologie výroby firma spolupracuje i s externími dodavateli, proto je zde využíván **proces výrobní kooperace**. Společnost KAMAX Turnov si nechává zhotovit povrchové úpravy u jiných firem, mezi které patří například firma GPÚ v Chrastavě.

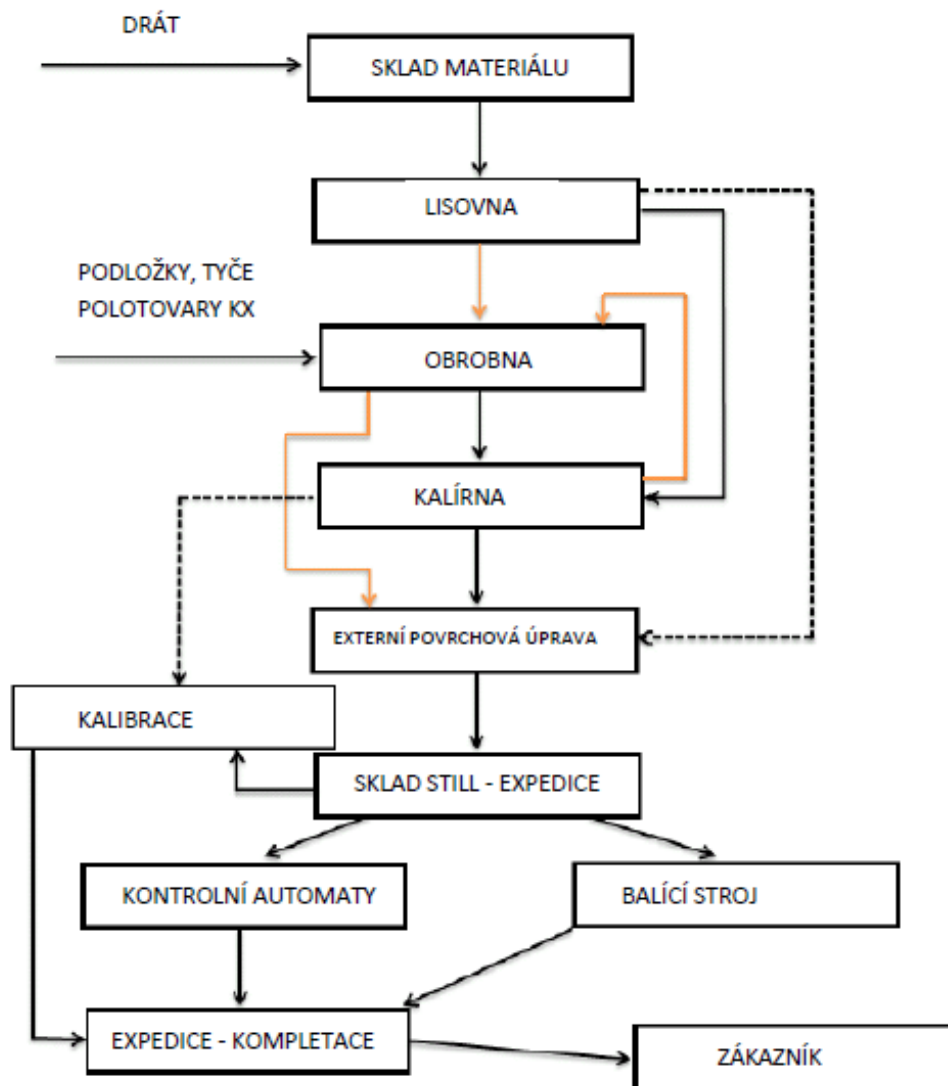
Veškeré výrobky podléhají **procesu kontroly**. U vybraných dílců je požadavkem 100 % automatová kontrola, k čemuž slouží speciální kontrolní automaty. Určujícím kritériem pro 100 % kontrolu může být požadavek od zákazníka, předešlé reklamace nebo také pokud se objeví nějaká vada výrobku. Kontrolní automaty v KAMAX Turnov dokáží změřit 6-10 rozměrových vad, a také kontrolu trhlin na bázi indukce. Na tomto oddělení se lze setkat se dvěma typy strojů, a tím jsou stroje optické a mechanické. Kalibrační stroj na závity je dalším pracovištěm, které je možno zahrnout do procesu kontroly. Na základě statistik je v posledních letech 100 % kontrolováno přibližně 58 % celkové produkce v KAMAX Turnov.

Výrobek končí u **procesu expedice**. Expedice zajišťuje dodání hotového výrobku zákazníkovi. Tento proces se zabývá kompletací potřebných výrobků pro konkrétního odběratele, ve správném čase a správném množství. Společně s doklady jsou výrobky odeslány.

### 2.2.3 Materiálový tok

Pro lepší orientaci v problematice je vhodné si popsat a znázornit materiálový tok výrobku ve společnosti KAMAX Turnov. Jelikož KAMAX Turnov je již velmi rozvinutá

společnost, vyrábí a produkuje několik druhů vysokopevnostních spojovacích prvků (dále označovány zjednodušeně jako šrouby). Materiálové toky různých druhů šroubů nemusí být (a nejsou) zcela identické. Lze tedy uvést cesty, kterými materiál prochází výrobou v rámci technologických postupů, a k jejich znázornění lze využít schématu na obr. 8.



Obr. 8: Materiálový tok

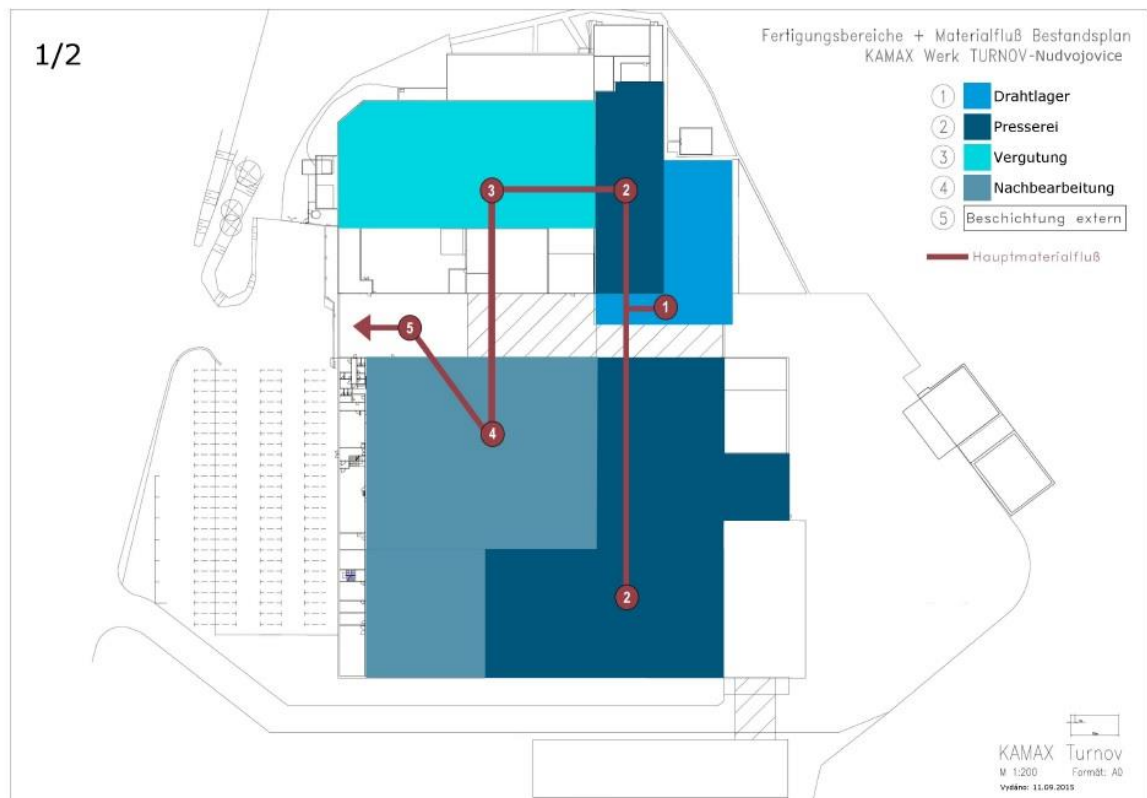
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

Na obr. 8 je zobrazeno, kudy prochází výrobek, než se dostane ke konečnému zákazníkovi. Jako vstupní polotovar přichází do KAMAX Turnov drát, který je uskladněn ve skladu materiálu. Tento drát přichází z vnějšku od externích dodavatelů KAMAX Turnov. Dále je drát podle potřeby přivezen na lisovnu. V KAMAX Turnov lze nalézt mnoho druhů drátů, jelikož, jak již bylo zmíněno, každý šroub může mít jiné vlastnosti. Na lisovně se vylisuje šroub. Poté lze rozdělit různé cesty šroubu. Z 85 % (černá barva) putuje výrobek z lisovny

na kalírnu, kde je zušlechtěn. Externí povrchová úprava je dalším bodem. Z této úpravy jde výrobek na sklad expedice. Zde je rozcestník pro výrobek.

Některé výrobky putují na kalibraci, dále na expedici, kde se kompletují, a ke konečnému zákazníkovi. Jiné výrobky jdou z expedice na kontrolní automaty, dále také na expedici, kde se kompletují, a ke konečnému zákazníkovi. V neposlední řadě je možnost, že výrobek jde z expedice na balící stroj, zkompletuje se a je dodán k zákazníkovi. Další možnost, která ve výrobě nastává přibližně v 13 % (oranžová barva) případů, je taková, že výrobek jde z lisovny na obrobnu, a až poté na kalírnu. Další cesta výrobku ke konečnému zákazníkovi je totožná s výše uvedeným popisem. Přerušovaná čára naznačuje méně než 2 % případů materiálového toku.

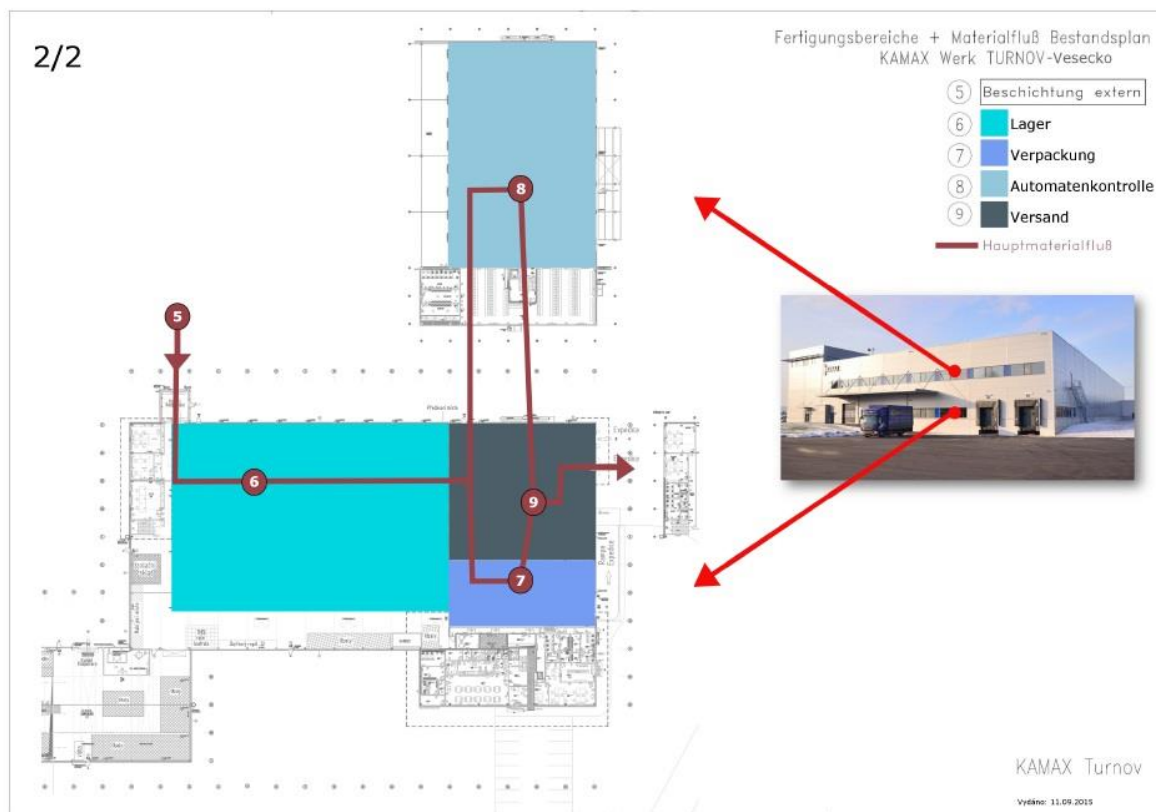
Na obr. 9 je možné vidět průběh výrobního procesu v prvním závodě v Nudvojovicích. Pod číslem jedna je zde zobrazen sklad materiálu, především sklad drátu. Lisovna je zobrazena pod číslem dvě. Jelikož lisovna zabírá velkou část ve výrobním podniku, je rozdělena na dvě části. Pod číslem tři se skrývá další úsek, a tím je úsek kalírny. Obrobna a další dokončovací práce se nachází pod číslem čtyři na tomto obrázku. Číslo pět je označení pro export buď ke konečnému zákazníkovi, nebo do druhého závodu Vesecko.



Obr. 9: Závod Nudvojovice

Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

Druhý závod Vesecko je zobrazen na obr. 10. Opět je uvedeno číslo pět odkud přicházejí díly z vnějšku. Pod číslem šest je zobrazen sklad, kde jsou uskladněny díly pro potřebu expedice či kontrolních automatů. Balení dílů je zde zobrazeno pod číslem sedm. Číslo osm označuje kontrolní automaty, které se nacházejí v prvním patře výrobního závodu. V poslední řadě číslo devět je konečná expedice k zákazníkovi.



Obr. 10: Závod Vesecko  
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

## 2.3 Ukazatele výkonnosti procesů sledované ve výrobě

Ve společnosti KAMAX Turnov je měřeno mnoho ukazatelů výkonnosti procesů. Pro účel bakalářské práce byl zvolen proces výroby, tudíž je zde na místě uvést ukazatele, které se ve výrobě sledují. Ukazatele budou rozříděny s ohledem na různé části výrobního procesu, v rámci nichž jsou sledovány. U těchto sledovaných ukazatelů bude uvedeno i to, jak se společnost snaží zlepšovat dané procesy pro lepší efektivitu.

### Ukazatele sledované ve skladu materiálu

**Skladová zásoba (dny)** – ve skladu materiálu je sledován ukazatel skladová zásoba ve dnech. Tento sklad je pro firmu skladem materiálu, který se momentálně nevyrábí či nespotřebává. Zlepšování tohoto ukazatele docíluje KAMAX Turnov snižováním optimalizací výrobní dávky.

## **Ukazatele sledované na lisovně**

V procesu lisování jsou šrouby lisovány různými stroji z drátů. Jedná se o nejdůležitější úsek v KAMAX Turnov. Sledovány jsou zde především následující ukazatele:

**OEE (%)** – ukazatel OEE neboli celková efektivita zařízení, je měřen a vyhodnocován pomocí firemního software Cosmino. K zaznamenávání dat se používá speciální formulář, kde si zaměstnanci zaznamenávají vše potřebné. Ukazatel OEE je klíčovým ukazatelem výkonnosti pro KAMAX Turnov. Důvodem měření efektivity zařízení je možnost dosáhnout maximálního užítku ze zařízení. Výhody měření OEE lze zaznamenávat v oblasti rychlosti produkce, zlepšení kvality produktů a ve spolehlivosti procesu. Další výhodou přináší ve snížení nákladů na výrobu a snížení zásob ve skladě materiálu. Tento ukazatel je zlepšován pomocí metody SMED (viz kapitola 2.6 Využití metody SMED), což je zrychlení přestaveb. Dále pak se jedná o sjednocování dílců. V neposlední řadě zde lze zmínit vyhledávání ztrát za použití Paretovy analýzy, kde se jedná především o opravy strojů, seřizování, a tak podobně.

**Produktivita práce (%)** – produktivita práce na lisovně je určována v procentech. Vyjadřuje objem hotových výrobků (šroubů), připadající na jednoho pracovníka na lisovně za určité období (den, měsíc, rok). Zlepšování tohoto ukazatele souvisí především s OEE.

**Vyrobené kusy (ks)** – Tento ukazatel souvisí s OEE a produktivitou.

**Vyrobené tuny (t)** – jelikož se jedná o společnost, která spotřebovává drát a vyrábí vysokopevnostní spojovací prvky, věnuje se ukazateli vyrobené kusy, ale i vyrobené tuny. I tento ukazatel souvisí s OEE a produktivitou.

**Nástroje (Kč/100 ks)** – pro zlepšování tohoto ukazatele se vyhledávají kritické nástroje a navrhuje se jejich optimalizace. Toho se může docílit pomocí změny materiálu, změnou technologií, a podobně.

**Materiálový odpad (%)** – s výrobou samozřejmě vzniká i materiálový odpad. Nesprávné zacházení s tímto odpadem může mít vliv na životní prostředí, ale také i na zdraví člověka. Proto je vhodné materiálový odpad sledovat.

**Spotřeba olejů (l/tuna)** – olej je zapotřebí jednak pro výrobu šroubů, tak i pro správný chod stroje. Společnost sleduje spotřebu oleje, už kvůli jejímu efektivnímu využití.

**Spotřeba náhradních dílů (€)** – důležitým ukazatelem pro výrobu je také spotřeba náhradních dílů, která je sledována v eurech. Tento ukazatel je zlepšován především

údržbou strojů v rámci pilíře autonomní údržby výrobního systému managementu podniku (viz kapitola 2.4 Výrobní management KAMAX Turnov) či náhradou originálních dílců.

V tabulce 1 je podrobně názorně zobrazeno, jaké ukazatele KAMAX Turnov sleduje a vyhodnocuje na lisovně a jaké jsou jejich cílové hodnoty. Cílové hodnoty sledovaných indikátorů mohou být stanovovány měsíčně nebo na celý rok. Tato tabulka 1 je aktuální pro rok 2016.

Tabulka 1: Lisovna

Téma	Ukazatel	Cílová hodnota / rok	Cílová hodnota / 3 měsíce	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN
Kvalita / spokojenost zákazníků	Ppm šrot	<= 220 ppm	220	907	106	
	Ppm přepracování	<= 2500 ppm	2500	4433	11188	
	Počet reklamací na 1 mio. ks	<= 0,05	0,05	0,00	0,00	0,04
	Úspěšnost auditů pracovišť	>= 99,00 %/ měs.	99,00	98,30	98,70	97,90
Produktivita / úspory	OEE	> 70,00 %	70,00	71,06	72,01	69,70
	KPM (3.stupeň AÚ)	>= 3,00 stroje	0,00	0,00	0,00	0,00
	celkový odpad	<= 6,60 %	6,60	6,39	6,42	6,27
	Trvání přestaveb	< 266 min	266	283	241	238
	6S výrobní haly	> 72,00 %	72,00	-	-	-
Personál	Nemocnost	< 3,00 %	3,00	3,20	4,60	
	Počet dnů pracovní neschopnosti vlivem pracovního úrazu	<= 14,00 den	4,00	2,50	0,00	
	Počet přijatých ZN včetně ZN3V	>= 250	63	16	36	5

Zdroj: interní zdroj KAMAX Turnov

Z tabulky 1 lze vyčíst, že hlavním okruhem sledování je především spokojenost zákazníků. Dále je věnována pozornost produktivitě a úsporám a v poslední řadě je cíleno na personál. V posledních třech sloupcích tabulky jsou uvedeny skutečné hodnoty sledovaných ukazatelů v měsících leden až březen, přičemž zeleně jsou podbarvené hodnoty, které vyhovují stanovené cílové hodnotě ukazatele.

První ze zmíněných ukazatelů je **ppm šrot**, neboli počet špatně vyrobených dílů na jeden milion vyrobených nebo dodaných dílů (parts per milion). Cílová hodnota je zde stanovena méně nebo rovna 220 kusům v průměru na rok. V lednu tento ukazatel byl z velké části překročen na celých 907 kusů. V únoru byl již cíl splněn na pouhých 106 kusů. Dalším

ukazatelem v KAMAX Turnov je **ppm přepracování**, který informuje o tom, jak často se musí dané zakázky přepracovávat, a je stanoven jako počet přepracovaných dílů na milion kusů. V tomto případě na lisovně značně překračují stanovenou cílovou hodnotu. Ukazatel **počet reklamací na milion kusů** je vymezen cílovou hodnotou koeficientu 0,05. V tomto případě si lisovna vede na dobré úrovni. Pro správnou kvalitu jsou na lisovně prováděny pravidelné audity pracovního místa. **Úspěšnost auditů** je aktuálně blízko požadované cílové hodnoty, bohužel pár nedostatků se zde vyskytlo.

Co se týče produktivity práce a úspor, je zde měřeno již zmíněné **OEE**. Zde je nutno vyzdvihnout cílovou hodnotu pro rok 2016, a tou je 70 %. Výpočet OEE na lisovně vychází pouze z vyrobených kusů a odevzdaných hodin. Na úseku lisovny je důsledně zaváděn systém autonomní údržby neboli **KPM** (jako druhý pilíř systému výrobního managementu společnosti, viz kapitola 2.4 Výrobní management KAMAX Turnov). Tento systém výrazně přispívá k větší vzdělanosti pracovníků o strojích samotných. Zaručuje pořádek a preventivně působí v oblasti poruch na strojních zařízeních.

Sledovaný ukazatel **celkový odpad** je nyní v KAMAX Turnov velmi kontrolovaný. Začátkem roku 2016 byl na lisovně spuštěn nový projekt snižování technologického odpadu, kterému se autorka samostatně věnuje níže v textu této kapitoly. **Trvání přestaveb** je také neustále zlepšováno metodou SMED (viz kapitola 2.6 Využití metody SMED). Nově zavedený ukazatel 6S výrobní haly je zatím v počátcích a jeho zavedení je plánováno na listopad roku 2016.

V části tabulky 1 věnované personálu se především sleduje **nemocnost**. Jak je možné vidět, cílová hodnota je stanovena na 3 % na rok. Tento ukazatel zatím není plněn na požadovanou cílovou hodnotu. **Počet dnů pracovní neschopnosti** vlivem pracovního úrazu je ovšem velmi důležitým ukazatelem pro společnost. Posledním ukazatelem je **počet zlepšovacích návrhů včetně malých zlepšovacích návrhů**. Tento ukazatel je stanoven na 250 návrhů a více za rok, což je v průměru 21 návrhů na měsíc. Cílová hodnota tedy byla splněna pouze v únoru.



### **Snižování technologického odpadu**

Zejména na lisovně je velký zájem o snížení technologického odpadu. Začátkem roku 2016 bylo zavedeno manuální převažování odpadu na tomto úseku. Jelikož podnik KAMAX Turnov si je vědom velké konkurenční síly, kde konkurence tlačí ceny dolů, musí společnost hledat úspory, a odpad je právě vhodným potenciálem pro úspory. V celé skupině KAMAX je tento projekt považován za jeden z nejdůležitějších. V roce 2015 byl průměrný celkový odpad na lisovně 7,34 %, což je 1 881 tun materiálu. Tento odpad se skládá z netechnologického, technologického odpadu a zbytků. Při najíždění dílců, při opotřebení (prasknutí) nástroje, nebo když je díl nevyhovující, vzniká netechnologický odpad. Technologický odpad naopak vzniká při technologii lisování či obrábění. Zbytky, jako poslední typ odpadu, tvoří zejména pásy, oka a konce materiálů při výměnách svitků. V roce 2015 bylo vyzkoušeno, že jednoduchou úpravou technologického postupu lze dosáhnout nemalých úspor. Počátek roku byl ve snižování odpadu velmi úspěšným. Podařilo se snížit podíl odpadu o jeden procentní bod oproti roku 2015 na 6,42 %, což činí asi 43 tun materiálu (Interní časopis KXpress, 2016).

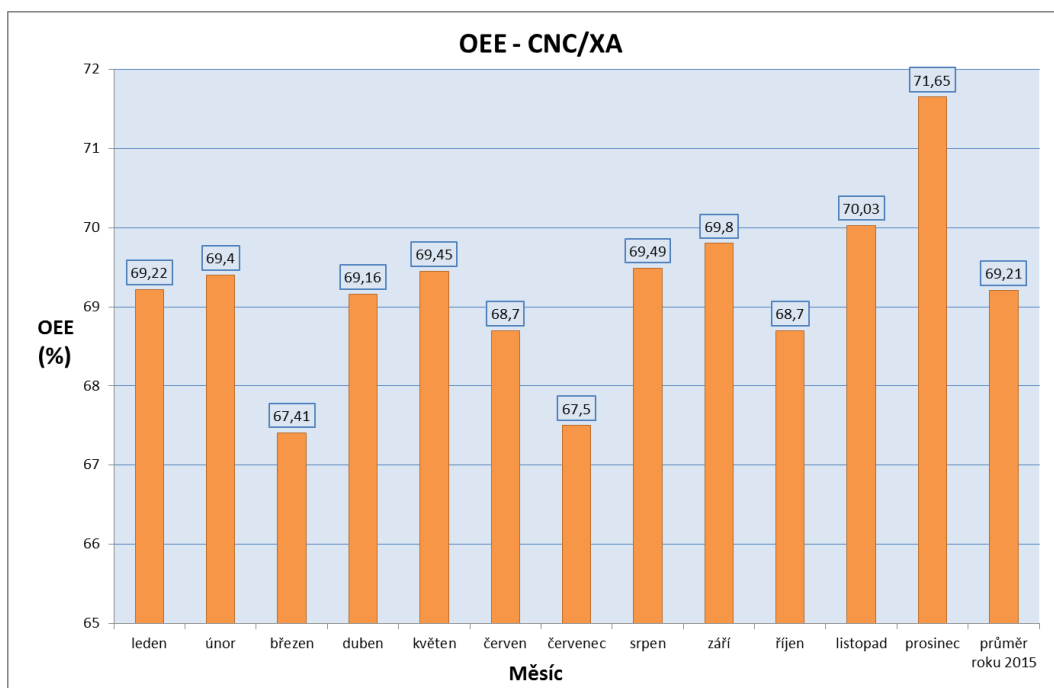
### **Ukazatele sledované na obrobně**

Na úseku obrobny lze nalézt různé druhy strojů, od konvenčních po moderní jednoúčelové obráběcí a kompetenční stroje. Existují zde tři celky technologického odvětví, které mají na starosti tři mistři a jeden vedoucí. První mistr má na starosti soustružení zapichovacím způsobem, podélné soustružení dřívku a tvaru na NA, HNM strojích, vrtání děr, frézování drážek, dynamické rovnání kalených dílů od délky 140–210 mm. Druhý mistr odpovídá za třískové obrábění na CNC strojích a bezhroté broušení. Poslední mistr má na starosti tváření závitů do nekaleného a kaleného materiálu, tváření závitů TAPTITE a DUO TATITE (samotvářecích dílů) a navlékání podložek na dílce na tvářecích strojích. V celé obrobně je důsledně zaváděn systém autonomní údržby (jako druhý pilíř systému výrobního managementu společnosti, viz kapitola 2.4 Výrobní management KAMAX Turnov). Sledují se zde především níže uvedené ukazatele výkonnosti.

**OEE (%)** – tento již dříve zmíněný ukazatel je i zde měřen a sledován pomocí software Cosmino, kde zaměstnanci průběžně zapisují konkrétní hodnoty do formuláře. Zlepšování tohoto ukazatele je docíleno pomocí zrychlování přestaveb díky metodě SMED (viz

kapitola 2.6 Využití metody SMED). Ztráty jsou i zde vyhledávány pomocí Paretovy analýzy, jedná se o opravu strojů, jejich seřizování, čekání na dílce, apod.

Průběh sledování OEE na obrobňě, konkrétně na ostrově CNC/XA, je názorně zobrazen na obr. 11. Lze zde vidět průběh v jednotlivých měsících roku 2015, kde hodnoty byly kolísavé a neustále se měnily. Průměrná hodnota za rok 2015 činila 69,21 %, což nesplnilo vyšší cílovou hodnotu 70 %.



Obr. 11: OEE obrobna CNC/XA  
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

**Vyrobené kusy (ks)** – i na úseku obrobny je důležité znát, kolik kusů bylo vyrobeno. Zlepšování tohoto ukazatele souvisí s OEE.

**Vyrobené tuny (t)** – tento ukazatel souvisí také s celkovou efektivitou zařízení.

**Nástroje (Kč)** – v tomto případě se vyhledávají v KAMAX Turnov kritické nástroje, následně se provádí jejich optimalizace. Popřípadě se přistoupí na změnu materiálu, dodavatele, změna technologie či povlaky na válcovacích čelistech.

**Spotřeba olejů** – na úseku obrobny se dbá na snižování výdajů ze spotřeby olejů. Nevyužitý olej se zpátky vrací ze šrotových beden zpět do strojů (CNC stroje).

Následující tabulka 2 zobrazuje i další ukazatele, které jsou sledovány na úseku obrobny. Tato tabulka byla již podrobněji vysvětlena v úseku lisovny. Úsek obrobny úspěšně plní ukazatele **ppm šrot**, **ppm přepracování** a také **počet reklamací** jsou prakticky na nulové úrovni. Úspěšnost auditů pracovišť byla v prvním čtvrtletí 2016 na velmi dobré úrovni, pouze v únoru nebyl audit natolik úspěšný, aby splnil cílovou hodnotu.

Tabulka 2: Obrobna

Téma	Ukazatel	Cílová hodnota / rok	Cílová hodnota / 3 měsíce	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN
<b>Kvalita / spokojenost zákazníků</b>	Ppm šrot	<= 50 ppm	50	25	0	
	Ppm přepracování	<= 330 ppm	330	0	0	
	Počet reklamací na 1 mio. ks	<= 0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
	Úspěšnost auditů pracovišť	>= 99,00 % /měs.	99,00	100,00	98,00	99,00
<b>Produktivita / úspory</b>	Počet hodin dvoustrojové obsluhy	> 3800 hod./měs.	3800	4222	4637	4492
	Podíl přestaveb	< 1,90 %	1,90	2,09	1,63	2,00
	OEE WA	> 73,60 %	73,60	71,41	75,11	72,88
	OEE CNC + XA	> 70,00 %	70,00	68,13	68,47	66,01
	KPM (3.stupeň AÚ)	>= 3,00 stroje	0,00	0,00	0,00	0,00
	6S výrobní haly	> 72,00 %	72,00	-	-	-
<b>Personál</b>	Nemocnost	< 3,00 %	3,00	3,40	5,30	
	Počet dnů pracovní neschopnosti	<= 12,00 den	3,00	0,00	0,00	
	Počet přijatých ZN včetně ZN3V	>= 200	50	15	21	16

Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

Co se týká produktivity a úspor, na úseku obrobny je oproti úseku lisovny hodnoceno **OEE** podle jednotlivých celků technologického odvětví (WA – válcovačky, CNC + XA stroje). Je zde navíc zmíněn **počet hodin dvoustrojové obsluhy**, což je v zelené zóně plněno. Tento ukazatel znamená, že pracovník obsluhoval dva stroje, tudíž si zahlásí 15 hodin práce, nicméně pracoval pouze 7,5 hodiny. **Nemocnost** zde nesplňuje nižší cílovou hodnotu, zatímco **počet dnů pracovní neschopnosti** je zde na nule. **Počet přijatých zlepšovacích návrhů** by se měl v průměru pohybovat kolem 16 zlepšovacích návrhů na měsíc, což bylo zatím splněno pouze v únoru roku 2016.

### Ukazatele sledované na kalírně

Proces tepelného zpracování byl popsán v části 4.1.1 Speciální procesy v rámci výroby. V KAMAX Turnov se kalící linky nacházejí v obou závodech. Šroub je zde tepelně zpracován kalením a následným napuštěním.

**OEE (%)** – problematikou celkové efektivity zařízení se zabývá úsek kalírna. Cílová hodnota na rok 2016 je dle tabulky 3 stanovena na 80,5 %, což zatím není splněno. Zlepšování tohoto ukazatele na úseku kalírna závisí na skladbě dílců a zásobě zboží před tepelným zpracováním.

**Vyrobené tuny (t)** – zlepšování tohoto ukazatele souvisí především s OEE.

**Spotřeba olejů (l)** – tento ukazatel se v současné době pouze sleduje a nijak nezlepšuje.

Tabulka 3 zobrazuje skutečnost plnění sílů kalírny. Ukazatele v tabulce byly podrobněji popsány na začátku této kapitoly pro úsek lisovna.

Tabulka 3: Kalírna

Téma	Ukazatel	Cílová hodnota / rok	Cílová hodnota / 3 měsíce	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN
Kvalita / spokojenost zákazníků	Ppm neshody	<= 90 ppm	90	0	0	
	Úspěšnost auditů pracovišť	>= 99,00 %/ měs.	99,00	100,00	100,00	98,40
Produktivita / úspory	OEE	> 80,50 %	80,50	74,95	80,01	
	KPM (3.stupeň AÚ)	>= 1,00 stroje	0,00	0,00	0,00	0,00
	6S výrobní haly	> 72,00 %	72,00	-	-	-
Personál	Nemocnost	< 3,00 %	3,00	3,50	12,40	
	Počet dnů pracovní neschopnosti	<= 14,00 den	4,00	0,00	0,00	0,00
	Počet přijatých ZN včetně ZN3V	>= 40	10	0	8	2

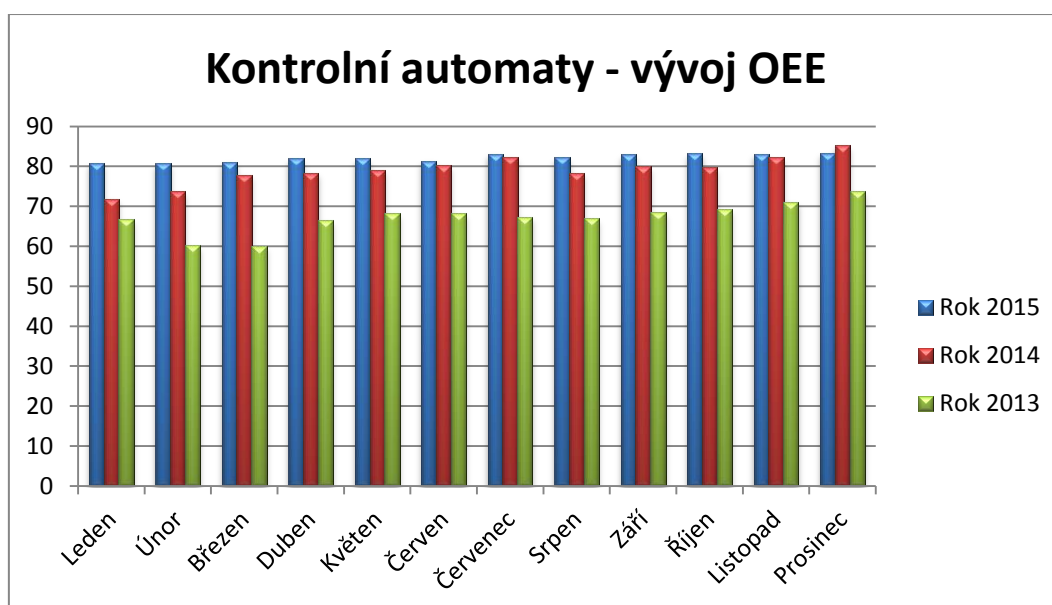
Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

Na úseku kalírny lze vidět, že pro spokojenost zákazníků a kvality se měří a sledují pouze dva ukazatele, a tím je **ppm neshody** a **úspěšnost auditů pracovišť**. Lze konstatovat, že oba dva ukazatele splňují cílové hodnoty v prvních dvou měsících. V měsíci březnu 2016 nebyl audit úspěšný v požadované hodnotě. Z produktivity a úspor lze vyčíst, že celková efektivita zařízení neboli **OEE** nebyla zatím splněna na cílových 80,5 %. Nemocnost pracovníků z větší části přesahuje cílovou hodnotu 3 %. Počet přijatých zlepšovacích návrhů byl splněn ve druhém měsíci tohoto roku v počtu 8 zlepšovacích návrhů.

### Ukazatele sledované na úseku kontrolní automaty

Úsek kontrolních automatů byl podrobněji popsán v části 4.1.2 Ostatní procesy jako součást výrobního procesu. Lze zde vyzdvihnout úspěch kontrolních automatů v roce 2015, kdy bylo zkontrolováno zatím nejvíce kusů, a to konkrétně 45 milionů kusů. Jedná se tak o 58 % celkové produkce.

**OEE (%)** – z obrázku 12 Vývoj OEE na kontrolních automatech lze vyčíst vývoj OEE, a také fakt, že celková efektivita zařízení každým rokem narůstá. Tento fakt je způsoben i čím dál více přesnějším zaznamenáváním vzniklých událostí a to díky novému informačnímu systému Cosmino, který byl uveden do provozu v roce 2015.



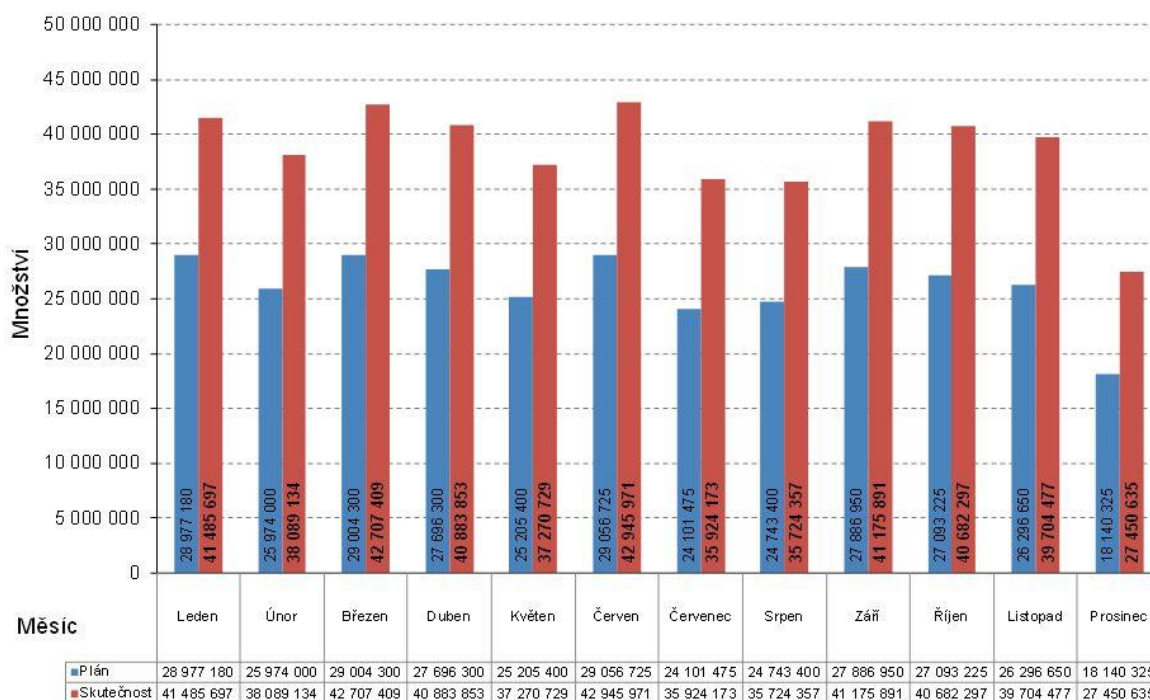
Obr. 12: Vývoj OEE

Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

**Zkontrolované kusy (ks/směna)** – jak již bylo zmíněno, kontrolní automaty v KAMAX Turnov dokáží změřit 6–10 rozměrových vad, a také kontrolu trhlin na bázi indukce. Díky novému stroji je možné kontrolovat i rozměry rádla, které bylo v minulosti možno měřit pouze na pásových automatech.

Na obr. 13 je názorně zobrazeno, jak se liší plánované množství zkontrolovaných kusů od skutečnosti. Lze tedy konstatovat, že si KAMAX Turnov na úseku kontrolních automatů si vede velice dobře. Skutečnost zkontrolovaných kusů v roce 2015 přesahovala každý měsíc plánované množství.

## Kontrolní automaty 2015



Obr. 13: Zkontrolované kusy

Zdroj: Interní zdroj KAMAX Turnov.

### Ukazatele sledované na úseku expedice

Úsek expedice byl také zmíněn v části 4.1.2 Ostatní procesy jako součást výrobního procesu. Nově bylo zavedeno tzv. elektronické zahlašování výkonů do podnikového systému BRAIN, kde bylo cílem zbavit se papírové podoby. Při procesu balení bývají odhaleny neshody, zejména se jedná o nálezy cizích dílů a poškozených kusů, které by se dostaly k zákazníkovi.

**Expedované tuny (t)** – jediný ukazatel, který je zde sledován. Tento ukazatel závisí na odvolávce zákazníka a nelze nijak zvyšovat.

## 2.4 Výrobní management KAMAX Turnov

Důležitou součástí procesů v dnešním světě plném konkurenci je jejich zlepšování. Společnost KAMAX Turnov si je tohoto faktu vědoma, tudíž se snaží svoji konkurenceschopnost rozvíjet a zvyšovat. Zaměstnanci, jako důležitý výrobní faktor, mohou přispět svými schopnostmi, vědomostmi a dovednostmi k dosažení stanovených

cílů společnosti. Výrobní management KAMAX Turnov (dále KPM) se opírá o tento základ a konkurenceschopnost společnosti garantuje i do budoucna. KPM představuje řídicí systém, který soustavně zlepšuje procesy v celém podniku. Je docíleno toho, že jsou do zlepšování procesů zapojeni všichni zaměstnanci. Tímto způsobem se lépe rozeznají nedostatky v průběhu výroby. Procesy jsou efektivně vytvářeny a také jsou rozpoznávány ztráty.

**Systém výrobního managementu společnosti KAMAX Turnov** (zkratka KPM) je podpírán **osmi pilíři**, jež jsou uvedeny níže.

- I. **Soustavné zlepšování** – procesy a pracovní postupy jsou účinné, a jejich efektivita je na maximálním stupni eliminací ztrát a plýtvání.
- II. **Autonomní údržba** – zaměstnanci sami odpovídají za správný chod strojů a snaží se zabraňovat poruchám.
- III. **Plánovaná údržba** – vysoká disponibilita zařízení a strojů je dosahována především pomocí preventivní údržby.
- IV. **Management náběhu** – procesy vývoje a náběhy nových strojů jsou realizovány pomocí důkladného plánování
- V. **KPM v kanceláři** – důležitá složka je i administrativa. I zde lze objevit a odstranit ztráty a plýtvání.
- VI. **Řízení kvality** – procesní bezpečnost a kvalita výrobků jsou optimalizovány eliminací ztrát
- VII. **Bezpečnostní práce, zdraví a ochrana životního prostředí** – v popředí tohoto pilíře stojí především ochrana zdraví zaměstnanců
- VIII. **Kvalifikace a školení** – každý zaměstnanec by měl být řádně proškolen pro docílení potřeb organizace

## 2.5 Podnikový systém Cosmino

Sledovacím a informačním systémem výroby v podniku KAMAX Turnov je systém Cosmino. Vyhledává zejména ztráty a prostoje (opravy, seřízení, přestavby). Z tohoto systému lze zjistit časy přestaveb, jak celkový průměr, tak i průměr na daný stroj. Systém Cosmino zaznamenává formuláře, které jsou vyplňovány pracovníky na různých úsecích

výroby, a vyhodnocuje, jak jsou stroje v KAMAX Turnov efektivní, sestavuje různé grafy a vyhodnocuje ukazatel OEE. Tento systém zaznamenává vše, co se na strojích děje. K tomuto účelu je používáno kódů, které jsou v KAMAX Turnov zavedeny. Lze uvést například velmi časté kódy, jimiž jsou 102 Přestavba nebo 620 Přestávka. Další druhy mohou být třeba poruchy, zahřívání stroje, ztráta výkonu (taktu), čekání (na údržbu, materiál, bedny, apod.), nedostatek personálu, plánovaná oprava nebo také žádná výroba. Díky těmto kódům systém automaticky vyhodnocuje co se v daný čas na stroji dělo. Systém Cosmino byl zaveden v KAMAX Turnov v roce 2015 a měl by pomoci zefektivnit výrobu.

## 2.6 Využití metody SMED

Pro zlepšování výrobního procesu je ve společnosti KAMAX Turnov využívána metoda SMED. Tato metoda umožňuje rychlé změny, jelikož právě ty jsou systematickým procesem minimalizace časů přestavby pro dva různé typy výrobků, které následují za sebou (dvě různé zakázky). Metoda SMED (Single Minute Exchange of Die) je čas, který je potřebný od ukončení posledního kusu starého výrobku, odstranění starého nářadí až po nastavení nového nářadí, doladění a nastavení parametrů procesu, zkušební běh a končí výrobou nového dobrého kusu. Tato metoda snižuje plýtvání ve výrobním procesu a zvyšuje ukazatel OEE.

V současné době je tato metoda využívána na lisovně a na kontrolních automatech. V budoucnosti je předpoklad jejího zavedení na úseku obrobny. Lze tedy názorně stručně popsat využití této metody na lisu, na němž je přestavba velmi složitá. Pořízen je konkrétní záznam z prováděné přestavby lisu. Činnosti, které se vykonávají během přestavby, se rozdělí na ty, které se musí provést při zastaveném stroji, a ty, které se mohou provádět, když stroj pracuje. Poté se zkracují časy těchto činností, např. lepší organizace pracoviště, nové nářadí, a tak dále. V KAMAX Turnov bylo touto metodou dosaženo, že místo 421 minut přestavby trvala přestavba 308 minut. Toto zlepšování procesu přestavby zvyšuje celkové OEE na lisovně. Metoda se užívá i na kontrolních automatech. Začátkem roku zde trvala přestavba strojů průměrně 70 minut, v roce 2014 byla za pomoci metody SMED snížena na průměrných 44 minut.



## 2.7 Zhodnocení na základě analýzy

Získané teoretické poznatky v oblasti měření výkonnosti procesů byly aplikovány v případové studii společnosti KAMAX Turnov. V této společnosti byla provedena analýza současného stavu, kde autorka zjišťovala, jaké zde probíhají procesy a jak jsou tyto procesy měřeny. Bylo zjištěno, že KAMAX Turnov měří a zkoumá různé ukazatele, které souvisejí s tím nejdůležitějším procesem, a tím je výroba. Zajisté je potřeba tyto ukazatele nadále zlepšovat, aby společnost byla efektivnější. Z vypracované analýzy vyplývá, že společnost KAMAX Turnov se velmi soustředí na to být úspěšný na trhu, který je plný konkurenčních podniků. Zaměřuje se především na kvalitu produkováných výrobků a zajištění spokojenosti zákazníků. Kvůli velkému tlaku zákazníků na snižování ceny musí společnost hledat možnosti úspor ve výrobě. Nově zavedený systém Cosmino by měl usnadňovat zaměstnancům měření výkonnosti. Zajišťuje přehled o výrobě a automaticky vyhodnocuje efektivnost výroby.

Podle autorky se společnost snaží neustále zlepšovat a vylepšovat své procesy. Je patrné, že toto zlepšování není otázkou jednoho týdne či měsíce. Avšak stále není měření ukazatelů ve výrobě nejpřesnější. Toto je způsobeno tím, že zaměstnanci neustále zapisují potřebné informace do papírového formuláře, který nezajišťuje stoprocentní měření. Může se stát například, že zaměstnanec si odskočí na WC a mezitím se mu stroj zastaví. Po příchodu dotyčného zaměstnance dotyčný prakticky neví, jak dlouho již stroj není v provozu. Tudíž do formuláře zapíše svůj odhadovaný čas. Zde se může jednat o minuty, které jsou ovšem v celkovém součtu za měsíc velmi důležité.

Autorka této práce navrhuje jistá zlepšení v procesu měření a zapisování. Bylo by vhodné přejít z papírové formy do formy elektronického zapisování. Každý stroj by měl mít elektronickou tabuli, která by byla napojena na stroj, a v případě přerušení výroby by bylo automaticky spuštěno měření doby, kdy stroj stojí. Zaměstnanec by tedy pouze zapsal, jaká byla příčina tohoto výpadku. Čas by se tudíž zaznamenával nezávisle na lidském faktoru a měření by mělo lepší vypovídací charakter.

Dalším možným zlepšením by bylo sledovat více ukazatelů na různých úrovních výroby. Dle autorky je ve firmě KAMAX Turnov dosahováno značného plýtvání. Lze zde uvést

rozpracovanou výrobu, která nebyla společností KAMAX Turnov dostatečně sledována v roce 2015. Pro rok 2016 je tedy doporučeno se tomuto ukazateli více věnovat, jelikož její hodnota může mít výrazný vliv na celkovou ziskovost a likviditu podniku. V zásobách jsou vázány peníze, které by mohly být lépe využity, pokud by se tento ukazatel lépe sledoval a řídil. Pro podnik je velmi důležité vhodně řídit zásoby. Dalšího plýtvání v této společnosti je dosahováno zbytečnou přepravou. Jelikož je výrobní závod rozdělen do dvou budov, mělo by se více dbát na vytíženost aut, které převážejí materiál. Využití plné kapacity převozních aut by se také mělo sledovat při přepravě na povrchové úpravy.

## Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na přiblížení problematiky měření výkonnosti procesů ve společnosti KAMAX Turnov. Hlavním cílem bylo analyzovat v této společnosti stav, ve kterém se podnik nachází v oblasti výkonnosti.

První část práce je věnována literární rešerši daného tématu. Vysvětlen byl pojem proces, jakožto velmi důležitý pojem pro pochopení problematiky. Dále je zmíněno procesní řízení ve společnosti, a také výrobní proces, kterému je věnována aplikační část. Byla popsána problematika měření výkonnosti procesů, kde se lze setkat s několika možnými požadavky a také s ukazateli, které jsou důležité pro správné měření výkonnosti.

Ve druhé části bakalářské práce byla představena společnost KAMAX, která se zabývá výrobou vysokopevnostních spojovacích prvků. Uveden byl stručný historický vývoj této společnosti, její cíle, jako např. spokojenost zákazníků. Představeny byly výrobky, které se vyrábějí konkrétně v KAMAX Turnov. V této společnosti probíhá několik různých procesů, které společnost sleduje a měří. Pro účel bakalářské práce byl vybrán nejdůležitější proces pro KAMAX Turnov, a tím je výrobní proces. S výrobou souvisí několik dalších procesů, které jsou důležité pro správnou výrobu výrobku. Proces tepelného zpracování je jedním z velmi důležitých výrobních procesů, jelikož musí zajistit správnou pevnost šroubů. V této firmě je jasně dáno, jakými úseky prochází výrobek, než se dostane ke koncovému zákazníkovi. Zákazník si může sám nadefinovat technologické operace, kterými výrobek musí projít. Tento průběh byl zobrazen jako materiálový tok v KAMAX Turnov. Materiálový tok jednotlivých šroubů nemusí, a také není identický pro všechny druhy šroubů. Proto má také každý díl svůj identický technologický postup.

Uvedeny byly ukazatele, které se sledují ve výrobě. Tyto ukazatele byly rozděleny na jednotlivé úseky v KAMAX Turnov, jako jsou úsek lisovny, obrobny, kalírny, kontrolních automatů a expedice. Každý tento úsek sleduje své ukazatele, které jsou v určitých úsecích podobné, některé jsou ovšem velmi rozdílné. Důležitým ukazatelem v KAMAX Turnov je především ukazatel celkové efektivity zařízení, neboli OEE. Tento ukazatel je měřen téměř na všech úsecích výroby, kromě úseku expedice. Pro sběr dat a vyhodnocování tohoto ukazatele je používán podnikový systém Cosmino. Pomocí kódů, které vyplňují

zaměstnanci do formuláře, se zjišťuje celková efektivita jednotlivých zařízení. Toto sledování pomáhá objevit konkrétní stroj, který není dostatečně výkonný, a tím pádem se vedoucí oddělení může zaměřit na tento stroj a zlepšit jeho výkonnost. Pokud by se sledovala jen celková efektivita například celé lisovny, bylo by velmi těžké odhadnout, který stroj tuto efektivitu snižuje.

Ze systému Cosmino jsou také generovány grafy pro vyhodnocení výkonnosti jednotlivých úseků výroby či jednotlivých strojů. V grafech je možno zobrazit jak celkové OEE, tak i OEE na jednotlivé stroje. Z těchto grafů je velmi dobře rozpoznatelné, že společnost KAMAX Turnov má přehled o své výkonnosti jednotlivých úseků výroby.

V závěru bakalářské práce je uvedeno stručné zhodnocení současného stavu v KAMAX Turnov. Je zde navržen možný přístup ke zlepšení měření výkonnosti, který se týká především systému Cosmino. Je zapotřebí zmínit, že společnost je na velmi dobré úrovni ve vyhodnocování výkonnosti a snaze o její zlepšování.

Prvním návrhem bylo zavedení elektronických tabulí ke sledování výkonnosti. Místo zdlouhavého vyplňování formuláře by pracovníci u strojů zadávali již zmíněné kódy do této elektronické tabule. Tato tabule by byla napojena na stroj a měřila jeho čas, kdy pracuje a kdy naopak stojí. Pracovníci by v případě zastavení zadali pouze kód, který popisuje situaci, proč je stroj nečinný.

Druhým návrhem bylo měřit více ukazatelů pro přehled výkonnosti podniku. Autorka se domnívá, že hodnota rozpracované výroby je důležitým ukazatelem pro úspěch společnosti.

V celkovém zhodnocení je společnost KAMAX Turnov na vysoké úrovni a je schopna konkurovat velkým podnikům v oblasti výroby vysokopevnostních šroubů. Uvedené návrhy zlepšení v oblasti měření výkonnosti procesů by mohly pomoci společnosti k ještě větší konkurenční síle, než jakou má nyní.

## Seznam použité literatury

- CARDA, Antonín a Renata KUNSTOVÁ, 2003. *Workflow: nástroj manažera pro řízení podnikových procesů*. 2. rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0666-0.
- GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ, 2015. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3. aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.
- JANEČEK, Václav a Josef HYNEK. Motivační systém jako faktor zvyšování efektivity podniku. *E+M Ekonomie a Management* 1. 2010, [cit. 2016-03-23], 10 (1): 76-90. ISSN 1212-3609. Dostupné také komerčně z databáze Proquest.
- JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK, 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.
- KAPLAN, Robert S a David P NORTON, 2005. *Balanced scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku*. 4. vyd. Praha, Management Press. ISBN 80-726-1124-0
- KAMAX , 2012. *Kamax* [online]. [Cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://www.kamax.com/cz/>
- MÁČE, Miroslav, 2013. *Účetnictví a finanční řízení*. Praha: Grada Publishing. Účetnictví a daně (Grada). ISBN 978-80-247-4574-9.
- NENADÁL, Jaroslav, 2004. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2. dopl. vyd. Praha, Management Press. ISBN 80-726-1110-0.
- PARMENTER, David, 2008. *Klíčové ukazatele výkonnosti: rozvíjení, implementování a využívání vítězných klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI)*. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02083-7.
- ŘEPA, Václav, 2007. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- ŘEPA, Václav, 2012. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4128-4.
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3938-0.
- ŠMÍDA, Filip, 2007. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada Publishing. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1679-4.

- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4486-5.
- UČEŇ, Pavel, 2008. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2472-0.
- VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4642-5.
- VEBER, Jaromír, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada. Manažer. ISBN 978-80-247-1782-1.
- WESKE, Mathias. *Business process management concepts, languages, architectures*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2012. ISBN 36- 422-8616-X.