



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Ekonomická fakulta



# Nové technologie ve vybrané firmě

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B6208 – Ekonomika a management

*Studijní obor:* 6208R085 – Podniková ekonomika

*Autor práce:* **Jakub Hübner**

*Vedoucí práce:* prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.





## Zadání bakalářské práce

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

*Jméno a příjmení:* **Jakub Hübner**  
*Osobní číslo:* E15000146  
*Studijní program:* B6208 Ekonomika a management  
*Studijní obor:* B6208R085 – Podniková ekonomika  
*Zadávací katedra:* katedra podnikové ekonomiky a managementu  
*Vedoucí práce:* prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.  
*Konzultant práce:* Miroslav Opočenský  
Vedoucí mechanik strojní údržby ve firmě TRW Automotive Czech s.r.o

*Název práce:* **Nové technologie ve vybrané firmě**

### Zásady pro vypracování:

1. Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.
2. Význam a dopady modernizace výroby.
3. Analýza a příčiny růstu výrobní kapacity.
4. Rozšíření výrobní i zákaznické struktury.
5. Formulace závěrů a zhodnocení výzkumných otázek.

*Seznam odborné literatury:*

- HAMMER, Michael and Champy JAMES. 2009. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: HarperCollins. ISBN 978-0-06-180864-7.
- HODSON, Randy and Teresa A. SULLIVAN. 2012. *The social organization of work*. 5<sup>th</sup> ed. Australia, Belmont, Calif.: Wadsworth. ISBN 9781111300951.
- MAŘÍK, Vladimír. 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 9788072614400.
- VOJTOVIČ, Sergej. 2011. *Koncepce personálního řízení a řízení lidských zdrojů*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-3948-9.
- PROQUEST. 2017. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2017-09-28]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Rozsah práce: 30 normostran  
Forma zpracování: tištěná / elektronická  
Datum zadání práce: 31. října 2017  
Datum odevzdání práce: 31. srpna 2019

  
prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.  
děkan Ekonomické fakulty

  
prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.  
vedoucí katedry



V Liberci dne 31. října 2017

## Prohlášení

Byl jsem seznámen 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 vědom 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 vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

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

Datum:

Podpis:

## **Anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na využívání nových technologií v podniku. V první části absolventské práce jsou popsány teoretické znalosti o výrobě a jejím řízení, které blíže přiblíží postupy ve výrobě jako takové. Druhá část bakalářské práce je zaměřena na praktické využití nových technologií ve firmě ZF TRW Automotive Czech s.r.o. Mezi tyto technologie patří především tvorba výrobních časových analýz, díky kterým lze lépe porozumět návaznosti výroby a plánovat budoucí objemy. Analýzy jsou prováděny na montážním modulu společnosti, kde se nachází více výrobních linek. Dnes jsou tyto analýzy ve firmě běžně využívány a podávají základní informace o průběhu výroby a jejích problémech. Úkolem této absolventské práce je lépe přiblížit a vysvětlit celkový proces úkonů, ke kterým dochází při vyhotovování důležitých analýz.

## **Klíčová slova**

analýza, časové normy, výroba, návaznost výroby, auto brzdy

# **Annotation**

## **New technologies in selected company**

Bachelor thesis is focused on use of new technologies in company. In the first part are described theoretical knowledge about production and its management, which will help to understand production as such. The second part is focused on the practical use of new technologies in ZF TRW Automotive Czech s.r.o. These technologies include completion of the production analysis, thanks to which we can better understand the continuity of production and plan future states. Analyzes are conducted on the assembly line, and they serve for more efficient production plan. Today, these analyzes are used in the company and they provide basic information about production and its problems. The purpose of this work is to better explain the overall process of actions when making important analyzes.

## **Keywords**

analysis, time norms, production, continuity of production, car brakes

# Obsah

Seznam obrázků.....	8
Seznam zkratk.....	9
Úvod.....	10
<b>1 Význam a dopady modernizace výroby .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Logistika.....</b>	<b>13</b>
1.1.1 Základní logistické činnosti.....	14
<b>2 Výroba .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Výroba a její efektivnost.....</b>	<b>18</b>
2.1.1 Řízení výroby a jeho cíle.....	19
2.1.2 SMART cíle.....	21
<b>3 Kaizen .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Kaizen a zaměstnanci.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Kaizen a vedoucí manažeři.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Základní chyby spojené s Kaizenem.....</b>	<b>25</b>
<b>4 ZF TRW Automotive Czech s.r.o.....</b>	<b>27</b>
<b>5 Analýza a příčiny růstu výrobní kapacity.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Výrobní linka 5F.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2 Analýza Hoshin.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3 Analýza Yamazumi .....</b>	<b>32</b>
<b>5.4 Důvody tvorby výrobních analýz.....</b>	<b>35</b>
5.4.1 Střídání zaměstnanců na výrobních stanicích za snížené zaměstnanosti.....	37
<b>6 Rozšíření výrobní i zákaznické struktury .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1 Zákazníci.....</b>	<b>38</b>
<b>6.2 Výrobek.....</b>	<b>40</b>
<b>Závěr .....</b>	<b>42</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>43</b>
<b>Seznam internetových zdrojů.....</b>	<b>44</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Transformující a transformované výrobní zdroje .....	18
Obrázek 2: Formulář analýzy HOSHIN .....	30
Obrázek 3: Graf výstupu analýzy HOSHIN.....	32
Obrázek 4: Formulář analýzy Yamazumi .....	33
Obrázek 5: Formulář jednotlivých kroků analýzy Yamazumi .....	34
Obrázek 6: Procentní rozdělení zákazníků.....	39
Obrázek 7: Procentní rozdělení typu výrobků.....	41



## Seznam zkratk

CPU	Central processing unit (centrální procesorová jednotka)
EPB	Electric park brake (elektrická parkovací brzda)
NVA	Non value added (nepřidaná hodnota)
VA	Value added (přidaná hodnota)

# Úvod

Cílem každého podniku je maximalizovat jeho zisk. K dosažení tohoto cíle je nutné využívat nových technologií, za které můžeme označit i tvorbu výrobních analýz. Tyto analýzy po dokončení vylepší stávající chod společnosti. V dnešní době podniky vstupují do čtvrté průmyslové revoluce, kde je stále více využíváno nových technologií a podniky díky tomu získávají konkurenční výhodu. Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V první části jsou popsána teoretická východiska výroby a ve druhé části je navázáno na tyto teoretická východiska a je zde popsána situace vybraného podniku.

První kapitola popisuje význam a dopady modernizace výroby. Jsou zde zdůrazněny kladné dopady modernizace a její postup během průmyslových revolucí. Dále je v kapitole zmíněna logistika a její nutné propracování v dnešním světě. Logistika se týká jak dovozu materiálu do firmy, tak přepravy materiálu vně firmy.

Druhá kapitola je zaměřena na teoretické znalosti o výrobě. Součástí této kapitoly je charakteristika ideálního stavu výroby a její efektivnost. Následně jsou zde popsány cíle a řízení výroby. Třetí kapitola je věnována charakteristice filozofie kaizenu. Jedná se především o začlenění zaměstnanců do postupných změn, které přinesou celkové zlepšení chodu společnosti, a proto je důležité popsat, jak je na kaizen nahlíženo zaměstnanci a manažery.

Následující kapitola obsahuje představení vybraného podniku a jeho analýzu výrobní kapacity, a to konkrétně při pohledu na časové normy zaměstnanců. Práce je vypracována ve společnosti TRW Automotive Czech s.r.o., která se zabývá vývojem a výrobou brzdového systému pro osobní automobily. Jsou zde podrobně popsány prováděné analýzy a její celkové důvody.

Poslední kapitola se zabývá charakteristikou aktuálního stavu zákazníků a jejich nákupy od společnosti TRW Automotive Czech s.r.o. Pro lepší přiblížení výrobkové struktury jsou zde uvedeny typy brzdového systému, které se ve firmě vyvíjí a vyrábí.

# 1 Význam a dopady modernizace výroby

Nové technologie v dnešním světě rychle mění tvář naší ekonomiky i způsob jakým lidstvo vede svůj život. S nástupem plné automatizace a nových technologií vstupuje stát do čtvrté průmyslové revoluce, která je nezbytná pro udržení konkurenceschopnosti s dalšími státy světa.

První průmyslová revoluce je nejvíce spojována s pojmem industrializace. Dopad této revoluce byl kolosální a byly zasaženy víceméně všechny obory hospodářství. Další revoluce je spojována především s elektrifikací a se vznikem montážních linek. První montážní linka byla nainstalována v roce 1870, a proto je revoluce datována ke konci 19. století. Třetí průmyslová revoluce je nám už velice známa, jelikož je zavedena automatizace výroby.

V prvních stádiích se sice nejedná o automatizaci, kterou známe dnes, ale její rozmach velice přispěl k budování dnešních výrobních závodů a ke zdokonalení výroby a snížení časů dodávek, což je dáno důkladnou propracovaností logistiky procesů.

V dnešní době již pomalu lidstvo vstupuje do čtvrté průmyslové revoluce, která přináší změny v oblastech technické standardizace, bezpečnosti, vzdělávání, vědy a výzkumu a mnoho dalších oblastí. Díky propojení systému s internetem a využívání všech jeho možností a výpočetních modelů, je možné plně využít výrobních kapacit. Nové změny jsou přinášeny i do logistiky podniků, kde je cílem využít lidský kapitál na maximum, zlepšit dodávky materiálu, a tím zlepšit konkurenceschopnost podniku a zvýšit tak její zisky (Mařík, 2016).

V době technických pokroků, které byly velice žádané v předchozím století, velmi přispěl Bill Gates. Díky založení firmy Microsoft a vyvinutí operačních systému, které jsou pro chod počítačů nezbytné, se celý technologický vývoj uspíšil. Mezi další významné pokroky, které předcházely modernizaci a bez kterých by výroba nevypadala tak jako dnes, lze zcela jistě zařadit vývoj mikroprocesoru. Tato centrální procesorová jednotka (CPU). Mezi tato zařízení se řadí telefony, tiskárny, rádia a především počítače (Hammer, 2009).

Processor je integrovaný obvod a je označován jako mozek a srdce celého počítače. Jejich prvotní vývoj datujeme na začátek 70. let. Dnešní procesory jsou schopny zpracovávat obrovské množství dat a díky tomu jsme schopni např. vypočítat takt výrobní linky, optimalizovat výrobní procesy a samozřejmě komunikovat s dodavateli a odběrateli pomocí těchto zařízení, které v závěru postupně modernizují výrobu. Bez mikroprocesorů, operačních systémů a internetu by výrobní procesy byly zastaralé a nebylo by využito plného potenciálu výroby

Význam modernizace je zřejmý a bylo k ní přistupováno stejně kladně po celé věky. Přejít od starších a pomalejších výrobních zařízení k novým, moderním a bezpečnějším je inovací, kterou jistě využije každý člověk s příslušnými finančními prostředky na pořízení. Díky modernizaci vzrostla životní úroveň obyvatelstva a díky zlevňování vstupů mohou být produkty levnější, než kdy předtím. Modernizace výroby ve výrobních závodech sice znamená rapidní nárůst tržeb, ty jsou ale dány snižováním vstupů, což může znamenat i snižování zaměstnanců ve prospěch automatických linek. Je však nutné zmínit, k modernizaci je potřeba velké množství finančních prostředků a žádají si vypracování složitých investičních plánů.

Dopady modernizace výroby jsou ovšem velice pozitivní. I přes snižování počtu zaměstnanců vznikají dodatečné pracovní pozice, které převýší původní počet zaměstnaných. Díky těmto, i dalším faktorům se výrazně snížila nezaměstnanost, takže pracují i ti lidé, kteří dříve pracovat nechtěli. Minimální mzda se zvedá a stále více se ekonomicky přibližujeme západním státům Evropy, čehož je docíleno pomocí investic a inovací v technologickém sektoru.

## 1.1 Logistika

Dnes je tento pojem poměrně známý, jelikož je hojně využíván v moderním světě. Nejedná se však pouze o pojem, který je chápán jako nauka o řešení zásobovacích a zabezpečovacích problémů. Ve skutečnosti se jedná o řešení všech oběhových problémů bez ohledu na formu organizace (Štůsek, 2007).

Logistika patří k relativně mladým vědním disciplínám. Její počátky lze datovat do poloviny minulého století. Přesněji se jedná o druhou světovou válku. Bylo nutné zařídit a navrhnout efektivní dopravu bojové techniky, munice, ženijního a pomocného materiálu a především vojáků. V průběhu narůstaly nároky na čas i na množství zásobování, a to především díky dalšímu postupu vojsk hlouběji do nepřátelského území (Štůsek, 2007).

Nové podmínky na trhu a vývoj informačních a komunikačních technologií vedly ke změnám v prioritách managementu. Jedná se o stále se zrychlující proces, díky kterému se hmotné i nehmotné toky mění a logistické procesy se jim musí neustále pružně a efektivně přizpůsobovat. Tento rozvoj je spjat s růstem potřeb zákazníků. Tím je myšleno, že především produkt a doprava se musí orientovat na zákazníka a zároveň by doprava měla být maximálně efektní. Další růst logistických trendů je zprostředkován růstem možností. Jedná se o rozvoj komunikace, standardizace a především o rozvoj infrastruktur. Logistika představuje velmi dynamický obor, zatímco provoz podniku je považován jako stabilní systém, kdy se změny především projevují v technické úrovni, či jako následek zavedení nové technologie (Štůsek, 2007).

Se skutečnou úlohou logistiky a úlohou řízení provozu v podniku souvisejí nejčastější otázky pracovního managementu, které jsou spolu úzce spjaty:

- Jak ovlivnit v nových podmínkách rozhodování zákazníka?

Úspěšná odpověď na tuto otázku závisí především na tom, jak kvalitně firma inovuje svůj logistický systém. Zákazníci vnímají rozvinutější logistický systém (a s tím spojenou

dostupnost produktu), jako rozhodující zdroj přidané hodnoty poskytované zákazníkovi. Zákazníků je v dnešní době mnoho a jejich spektra jsou rozdílná (Štůsek, 2007).

- Jak ovlivnit v nových podmínkách náklady a výkonnost podniku?

Odpověď na druhou otázku je závislá na dosažitelném stupni snížení náročnosti manažerských rozhodnutí. Řízení provozu se potýká s několika vstupy, které jsou typické pro daný typ provozní struktury.

Řadí se mezi ně problémy, které vznikají během výroby nebo v následných krocích. Dále jsou to čas a náklady, které musejí být adekvátně vykalkulovány pro hladký chod výroby a pro maximalizaci zisku. Neméně důležitým krokem je přesná transformace strategických logistických cílů na provozní cíle tak, aby management vydával pokud možno co nejmenší úsilí na řešení konfliktu cílů pro daný typ struktury. Nejmenší úsilí však není myšleno tak, že bude dosahováno malé efektivity či kvality. Jedná se o řešení konfliktu mezi službou zákazníkovi a efektivností podnikových zdrojů (Štůsek, 2007).

### **1.1.1 Základní logistické činnosti**

Pro realizaci hladkého toku materiálu jsou nezbytné tyto níže uvedené logistické činnosti. Jedná se o tok materiálu z místa vzniku až do místa konečné spotřeby produktu.

**Zákaznickým servisem** je dána nezbytná spokojenost zákazníků a její vysoká úroveň podporuje růst zisku. Orientace na zákazníka spojuje a řídí všechny složky v rámci stanoveného poměru nákladů a služeb. Logistická činnost v tomto bodě zahrnuje specifický přesun produktů. Musí být zprostředkován přesun produktů na správné místo a ke správnému zákazníkovi. Mezi důležité náležitosti spadá i přesun produktu ve správném stavu, kterého je docíleno pomocí různých bezpečnostních opatření, jež jsou nezbytné pro bezchybný přesun. Další nezbytná část zákaznického servisu zahrnuje přesun produktu ve správné době. Ideální dodávané množství je kalkulováno příslušným oddělením, aby produkt byl spotřebován a nebyl dlouho vázán ve skladu. Pokud je produkt dlouho a zbytečně uskladněn, je v něm vázán kapitál. Tato metoda uskladňování produktů není příliš efektivní, protože kapitál uložený na skladu by mohl být dodatečně použit jinde.

Lze ho například investovat, a tak by mohl být dále zhodnocován. Současná a budoucí hodnota peněz se liší, a pokud nejsou investovány a efektivně úročeny, ztrácí svoji hodnotu. To je dáno především inflací, která se pohybuje okolo 2,6 % (Cempírek a Šaradín, 2011).

Poslední část zákaznického servisu se zabývá celkovými náklady. Tyto náklady musejí být na přiměřené úrovni, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám.

Náklady představují spotřebování ekonomického zdroje, které je spojeno se současným nebo budoucím výdajem peněz. Náklady jsou členěny do více kategorií, aby byly více přehledné a aby mohlo ze strany managementu docházet k jejich snižování (Cempírek a Šaradín, 2011).

**Fixní náklady** jsou náklady, které by bez výjimek měly být po celou dobu stejné. Jedná se především o nájemné výrobních prostor a každoroční investice. Firma je musí vynakládat i při nulovém objemu výroby a tyto náklady není zpravidla možné měnit v krátkých časových intervalech (Cempírek a Šaradín, 2011).

**Variabilní náklady** rostou společně s objemem výroby na rozdíl od fixních nákladů. Typicky se jedná o cenu materiálu nebo spotřebu lidské práce, potřebné na produkci výrobku. Pokud firma zakoupí nové stroje nebo výrobní linky, vzrůstá s nimi i spotřeba energie, která je do variabilních nákladů započítávána. Dalším příkladem variabilních nákladů mohou být materiálové náklady, kontrola kvality výrobků a mzdové náklady, a to především pokud je odměna za práci definovaná od kusu, což ve výrobních zařízeních není neobvyklostí (Cempírek a Šaradín, 2011).

**Mezní náklady** udávají, kolik je třeba vynaložit finančních prostředků, aby objem výroby vzrostl o jednu jednotku. Přesně určují, jak se změní celkové náklady, jestliže se vyrobí o jednu jednotku daného produktu více (mohou být vypočteny i pro více jednotek). Mezní náklady lze přesně vypočítat jako poměr změny celkových nákladů a změny velikosti produkce výroby (Cempírek a Šaradín, 2011).

**Utopené náklady** jsou již dříve vynaložené náklady, které se nedají nijak ovlivnit a neměly by být při současném nebo budoucím rozhodování brány v potaz. Firma je sebou nese po celou dobu podnikání bez ohledu na to, pro jakou další možnost se v budoucnosti rozhodne. Tyto náklady mohou souviset např. s ukončením vývoje určitého produktu nebo oddělení. V praxi je možno se s utopenými náklady setkat formou podnikem vynaloženého určitého finančního obnosu na vývoj a výstavbu specifických zařízení a v budoucnosti se ukáže, že původní kalkulace na prodejní cenu jsou menší, než reálná cena, za kterou by výrobek měl být prodáván. Při budoucím rozhodování o změně ceny, či změně produktu, by již náklady na vývoj neměly být brány v potaz (Cempírek a Šaradín, 2011).

**Náklady obětované příležitosti** jsou dalším typem nákladů. Jedná se o hodnotu činnosti, které se musí podnik vzdát ve prospěch jiné činnosti. Pro podnik je hlavním cílem zisk a toho lze dosáhnout systematickými kroky, které by měly být co nejvýhodnější. Podnik se s těmito kroky setkává po celou dobu svého fungování, nejvíce však na začátku. Jedná se o výběr právní formy podnikání, volbou odepisování majetku a například metodou zásobování, která je pro chod nezbytná a měla by odpovídat finančním možnostem podniku a schopnostem získávat a případně ukládat materiál na sklad (Cempírek a Šaradín, 2011).



## 2 Výroba

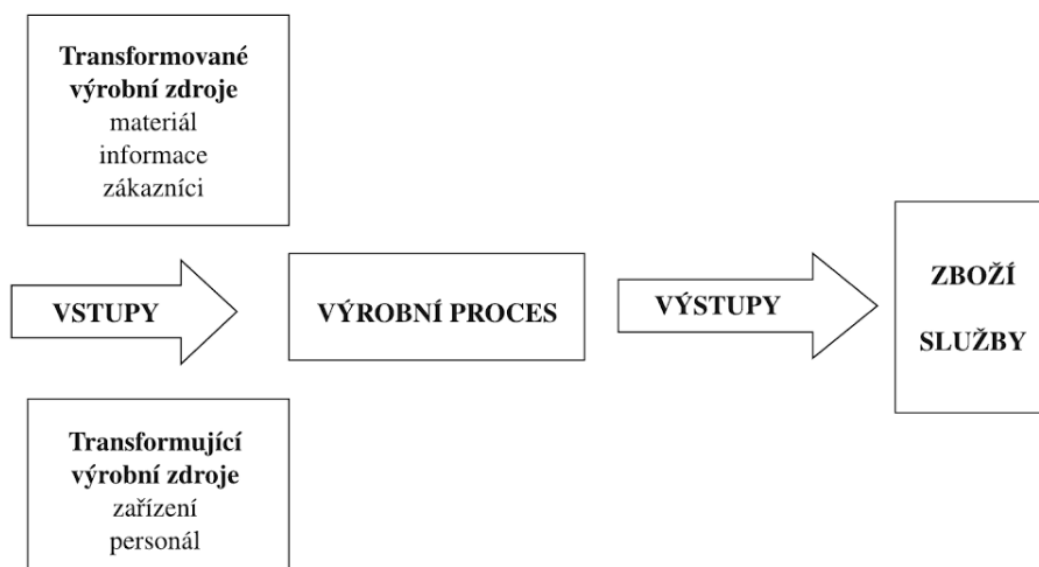
Lze ji definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Statky jsou v ekonomii označovány jako fyzické komodity, které je možné spotřebovat nebo směnit, a které kladně přispívají k ekonomickému blahobytu. Služby se označují jako nehmotné statky. Výrobní faktory nebo výrobní zdroje, jsou zdroje používané v procesu výroby a rozdělují se obvykle do tří skupin (Keřkovský, 2009).

První skupinou jsou **přírodní zdroje**, někdy označované jako půda. V tomto pojmu jsou zahrnuty veškeré přírodní zdroje, lesy a nerostné suroviny (Keřkovský, 2009).

Další skupinou je **práce**. Pojem práce zahrnuje veškeré lidské zdroje, které se podílejí na samotném výrobním procesu. Nejvýznamnější roli potom zastává management, bez kterého by jakékoliv řízení a vylepšování výrobních procesů, nebylo možno dosáhnout (Keřkovský, 2009).

**Kapitál** je na rozdíl od práce a půdy výsledkem předchozí činnosti. Jedná se o akumulované úspory, které za svůj život podnikatel nahromadil. Dělí se na kapitál vlastní a cizí. Pod pojmem vlastní kapitál jsou zahrnuty prostředky vložené do podnikání v peněžní nebo hmotné formě. Naopak kapitál cizí představuje jmění, pasiva, která si musela firma vypůjčit. Jedná se především o úvěry od bank, závazky vůči dodavatelům nebo finančnímu úřadu, či zaměstnancům (Keřkovský, 2009).

Z obrázku 1 je patrné, že se vstupy dělí na transformující a transformované. Transformované zdroje jsou takové zdroje, u nichž dochází ke změně stavu (materiál, energie, kapitál). Zdroje transformující naopak svůj stav nemění a pouze transformačnímu procesu napomáhají. Mezi takovéto zdroje se řadí převážně zaměstnanci, management, pozemky a dopravní prostředky.



Obrázek 1: Transformující a transformované výrobní zdroje

Zdroj: KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2009. str. 3

## 2.1 Výroba a její efektivnost

Ve výrobě by mělo být cílem dosažení stavu, kdy jsou všechny výrobní zdroje využívány zcela efektivně. V širším pojetí znamená efektivnost vyloučení plýtvání s omezenými zdroji a jejich využití ve výrobě takovým způsobem, aby bylo dosaženo maximalizace zisku. V podmínkách tržní ekonomiky jsou výrobci motivováni k tomu, aby výrobní faktory využívali co nejefektivněji. Jinak řečeno, aby se určité množství statků snažili vyrobit s co nejnížší spotřebou vstupních výrobních faktorů. Účinnost je možno hodnotit ukazatelem výnosnosti výrobních faktorů, který vyjadřuje vztah mezi objemem vstupů a výstupů, viz rovnice (1), kde  $O$  je počet vyrobených statků a  $I$  počet spotřebovaných výrobních faktorů (Keřkovský, 2009).

$$V = \frac{O}{I} \quad (1)$$

Čím vyšší je hodnota  $V$ , tím vyšší je výnosnost spotřebovaných výrobních faktorů a tím je i vyšší celková efektivnost výroby.

V delším časovém horizontu je však nutné, aby hodnota výnosnosti výrobních faktorů přesahovala číslo větší než 1. V praxi se pro hodnocení využití spotřebovávaných výrobních faktorů používá ukazatel produktivity, který je definován stejně, jako je definován ukazatel výnosnosti a to jako podíl všech výstupů a spotřebovaných výrobních faktorů. Název konkrétního ukazatele produktivity pak záleží na tom, která skupina spotřebovávaných faktorů je do zlomku dosazena (Keřkovský, 2009).

### **2.1.1 Řízení výroby a jeho cíle**

Řízení výroby je především zaměřeno na dosažení ideálního fungování výrobních procesů s ohledem na vytyčené budoucí cíle. Pojem zahrnuje všechny činitele, které se účastní procesu výroby. Pod tyto činitele spadají výrobní prostory, technická zařízení, suroviny, polotovary, energie, výrobky a odpady. V řízení výroby se jedná o věcné, časové a prostorové sladění výrobních procesů. Pod pojmem cíl se v ekonomii rozumí tomu, čeho má být v budoucím stavu dosaženo. Vedle celkových a všeobecných cílů firmy by měly být definovány i specifické cíle pro jednotlivé oblasti a její činnosti. Tyto specifické cíle by se měly zabývat vývojem výrobků ve vývojovém centru, celkovou výrobou a kvalitou výrobků, dále pak marketingem a prodejem, personálním rozvojem a využitím informačních technologií. V řízení by se měly rozlišit strategické, taktické a operativní cíle (Keřkovský, 2009).

Vytyčené cíle se dělí na dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé. Je známo, že strategické cíle odpovídají zpravidla dlouhodobým cílům, taktické odpovídají střednědobým a operativní cíle odpovídají krátkodobým cílům. Pro manažerské pozice ve firmě jsou pak nejdůležitější cíle strategické. Strategické manažerské cíle pak odpovídají zhruba 80 % úspěchu či neúspěchu. Neexistuje obecný návod pro formulaci těchto strategických cílů a na každý podnik je nutné vykalkulovat specifický návod. Lze však použít obecně platné zásady pro volbu strategických cílů. Tyto zásady můžeme rozdělit do 4 hlavních bodů, kterými je možno se řídit (Keřkovský, 2009).

- Určené cíle by měly být vyjádřeny zcela jednoznačně a konkrétně to kvůli následné kontrole a ohodnocení splnění.
- Strategické cíle by měly být určeny tak, aby firma byla schopna konkurovat jak cenami, tak i kvalitou.
- Strategické cíle by měly být na jednu stranu reálné a na druhou stranu by měly být výzvou pro zaměstnance. Zcela odpovídající je najít tzv. zlatý střed.

Ve vytyčených cílech by měl být zahrnut i stabilní vývoj, to znamená, aby byla daná firma schopna odolávat případným výkyvům na trhu, poruše strojů či chybám zaměstnanců.

Cíle řízení výroby by vždy měly být nastaveny tak, aby splňovaly hlavní podnikovou strategii. Hlavní podniková strategie je maximalizace zisku vlastníků firmy (dlouhodobé zvyšování bohatství, hodnoty firmy a výnosů). Pro oblast řízení jsou proto vytyčovány dva základní cíle, které jsou odvozeny z hlavní podnikové strategie. Mezi tyto základní cíle patří uspokojení potřeb zákazníka, a to na maximální úrovni, které můžeme dosáhnout a efektivní využívání výrobních zdrojů (Keřkovský, 2009).

Konkretizace strategických cílů znamená výrobu vysoce technicko-ekonomických výrobků, které jsou v souladu s požadavky zákazníků. Je také vyžadována výrobová a technologická inovace procesů a optimalizace spotřeby výrobních faktorů (Keřkovský, 2009).

Podle konkrétního podniku bývají vytyčovány i některé dílčí cíle řízení výroby. Jedná se např. o zvyšování jakosti výrobků, spolehlivost dodávek v souladu s očekáváním zákazníka. Dalším cílem může být i docílení vysoké pružnosti výroby, tím je myšleno, že výroba je schopná rychle a pozitivně reagovat na požadavky zákazníků. Změny od zákazníků se mohou týkat kvality výrobku, množství, cen a požadovaných termínů zhotovení či dodání. V neposlední řadě se může jednat o plynulost a rychlost materiálových toků nebo zabezpečení informačních procesů, které by mohly ohrozit podnik (Keřkovský, 2009).

## 2.1.2 SMART cíle

Pro optimální vytyčení cílů je doporučováno využít analytickou techniku SMART. SMART představuje akronym z počátečních písmen anglických názvů atributů cílů. Tento souhrn pravidel nám pomáhá rozřadit si atributy cílů a lépe je pak implementovat do výroby (Keřkovský, 2009).

**S (specific)** představuje cíle konkrétní. Cíl musí obsahovat konkrétní specifickou hodnotu. Cílům musí rozumět všichni zaměstnanci určitého oddělení, pro který je cíl plánován. Bez základní znalosti problému nelze pracovat na jeho odstranění (Keřkovský, 2009).

**M (measurable)** představuje cíle měřitelné. S konkrétní specifikací cíle souvisí bezprostředně i jejich měřitelnost. Konkrétní hodnota, které chceme dosáhnout, musí být jednoznačně a opakovatelně měřitelná a k výsledkům se musí dospět vždy pomocí stejné metodiky (Keřkovský, 2009).

**A (achievable)** představuje cíle dosažitelné. Mělo by se jednat o cíle, kterých je výrobní jednotka schopna dosáhnout. Je vhodné počítat i s případným technologickým rozvojem výrobního zařízení. K vytyčení cílů by se měl brát zřetel na vytíženost všech výrobních zařízení. Například je možnost urychlit jednu výrobní linku, ale druhá jede na svoje maximum a v závěru na sebe nebudou navazovat, jako nyní (Keřkovský, 2009).

**R (realistic)** znamená cíle realistické (reálné). Míru realističnosti cíle by měl správně odhadnout manažer, který cíl stanovuje. Je nutné počítat s tím, že k dosažení cíle bude třeba ve firmě provést určité technologické změny a investice (Keřkovský, 2009).

**T (time specific)**, představuje cíl definovaný v čase. Jedná se o extrémně důležitý údaj. Pro cíl musí být nastavena adekvátně dlouhá doba, aby byl podnik schopen dosáhnout cíle. Při snaze dosáhnout určitého cíle však nesmí být časová doba naplánována na dlouhé období. Cíle se pak ztrácejí v dálce a je těžké monitorovat jejich průběh (Keřkovský, 2009).

## 3 Kaizen

Slovo kaizen je japonského původu a znamená neustálé zlepšování. Filozofie kaizenu je o začlenění všech lidí ve firmě do postupných změn, které přinesou celkové zlepšení. Základním principem štihlé výroby je odstraňování plýtvání, rychlejší vyhotovení produktů, snižování nákladů a zvýšení kvality výrobků. Výrobní proces má pokaždé začáteční a konečný bod, kdy je na začátku z polotovarů nebo pouze materiálu zhotoven finální produkt. Kaizen do firmy vnáší nový pohled na zlepšování a je především o trénování a mentorování zaměstnanců a s tím spojené zlepšení všech aspektů jejich práce. Ke zlepšení firemní kultury a štihle výroby nestačí pouze investovat peníze do drahých zařízení, nebo softwaru a doufat, že změna přijde sama. Tento typ investice většinou přinese krátkodobé zlepšení, ale je k němu potřebný velký kapitál (Ortiz, 2009).

### 3.1 Kaizen a zaměstnanci

Některé firmy při zlepšování procesů spoléhají pouze na výrobní manažery, kteří sestavují plány prvotních změn výroby, zhotovují analýzy a plánují do budoucna. Dělníci na výrobních linkách potom mají pocit, že nové výrobní technologie a postupy jsou na ně natlačovány, protože jim nebylo umožněno participovat se v tomto rozhodujícím kroku (Ortiz, 2009).

Firmy využívající kaizenu mají odlišný přístup k plánování změn. Do plánování jsou zahrnuti jak manažeři, tak výrobní dělníci. Tito zaměstnanci jsou zahrnuti ve všech krocích plánování. Počínaje návrhem na zlepšení, analýz výroby, fáze přípravy, implementace nových postupů a finální trénink zaměstnanců (Ortiz, 2009).

Celá filozofie kaizenu nejenže motivuje zaměstnance k efektivnějšímu vykonávání práce, ale je od nich i vyžadováno zapojení do těchto procesů. Tento přístup je založen na odborné znalosti, kterou výrobní dělníci mají a každodenně ji využívají k dosažení svých vytyčených cílů (Ortiz, 2009).

Manažeři samozřejmě mají znalost výrobních procesů, avšak o manuálních výkonech mají větší znalost právě zaměstnanci, kteří se s touto prací setkávají každý den, a proto je nezbytné, aby se právě oni účastnili celého procesu vytváření změn a implementování nových technologií do firemní kultury.

V minulosti se s tímto přístupem manažeři příliš neztotožňovali, protože se vzdávali části svojí autority při vymýšlení nových postupů, které přinesou podstatné zlepšení výkonnosti.

V dnešní době je důležitou úlohou manažerů delegace úkolů mezi své zaměstnance tak, aby přítomní lidé byli přínosem pro finální změnu. Jestliže firma začne využívat tohoto moderního kroku ve své kultuře, tak je nutné, aby zaměstnanci mohli mluvit otevřeně o stávající problematice a nebáli se vyjádřit své názory o budoucích možných změnách, které nemusejí být vždy přínosné. Je však nutné vyslechnout tyto zaměstnance, protože právě jejich nápad může přinést velké změny v organizaci práce, které mohou mít kladný dopad na fungování společnosti. Manažeři, kteří se angažují v celé filozofii kaizen a podporují její celkový smysl se tak setkají s mnohem větším rozvojem podniku, než při tradičních metodách, kdy o fungování manuálních úkolů výroby rozhodují jenom oni (Ortiz, 2009).

### **3.2 Kaizen a vedoucí manažeři**

Firemní kultura by měla být v dnešní době co nejvíce upřednostňována, aby překonala konkurenci a více uspokojovala své konečné zákazníky, a to hlavně díky zlepšování vztahů s dodavateli a odběrateli, vzdělávání zaměstnanců, investicím a získávání nových trhů a odběratelů. Tyto kroky můžeme řadit k základním pilířům pro zlepšení chodu společnosti (Ortiz, 2009).

K tomu, aby se manažer mohl stát vedoucím v kaizenu, je potřeba čas. I manažeři jsou součástí celé firemní kultury a proto je nutné, aby i oni změnili svůj přístup k práci. Tato změna se nestane během pár dnů a je k ní nutný ústup manažerů od určitých kroků, které dříve zastávali oni a jejich autorita je převedena na ostatní zaměstnance v celém procesu.

Kaizen leadři nesmí pouze nahlížet na finální stránku věci v dané době, ale musí spíše nahlížet na zlepšení celého systému. Toto zlepšení se týká jak spokojenosti zaměstnanců, tak jejich pocitu, že jsou pro firmu důležitější než dříve, a to je vede k celkovému lepšímu postavení k zaměstnavateli (Ortiz, 2009).

Velkou roli u kaizen leaderů hraje i jejich osobnost, která se potom reflektuje do jejich chování při zlepšování úkonů. Pokud je manažer nevrlý a plně se neztotožní s přenesením své autority na podřízené zaměstnance, tak výsledek nebude tak zřejmý. Slovně i řečí svého těla bude dávat najevo, že není s tímto systémem plně spokojen a bude snižovat morálku druhých. Dochází tak k situacím, kdy zaměstnanci nechtějí dávat nové návrhy na zlepšení a nemluví otevřeně. Tímto špatným přístupem zaměstnanci postrádají motivaci a ztrácejí důvěru v kaizen. Špatné leadry jde velmi jednoduše identifikovat. Jsou především zaměřeni na jejich vlastní dobro, jsou velmi pesimističtí, špatně naslouchají a jsou často tvrdohlaví, svalují vinu na ostatní, a tím se snaží oprostít od své viny. Velice špatně se adaptují na změny, bojí se neúspěchu a nestojí za vlastními zaměstnanci, když je to od nich vyžadováno (Ortiz, 2009).

Pozitivně smýšlející leadři vybudují ve firmě přátelskou atmosféru, díky které se zaměstnanci nebudou bát podat svůj návrh na změnu. Pokud budou vědět, že jejich nápad bude s nimi probrán a může se jim dostavit odměny, tak budou své návrhy podávat častěji. Tím bude docíleno častějšímu přísunu kvalitních nápadů, které přímo ovlivní firemní kulturu (Ortiz, 2009).

Efektivní vedení lidí v procesu úprav podnikové kultury není založeno na donucování, kontrole a manipulace. Je dán důraz spíše na budoucnost, než na minulost. Určité postupy a kroky jsou zapomenuty a je nahlíženo do budoucna na optimální fungování. Leadři získávají respekt zaměstnanců tím, že inspirují ostatní k lepší práci. Pozitivně smýšlející leadři pomáhají ostatním v tom, aby se stali lepšími lidmi, vytvářejí nové pracovní pozice, přitahují do firmy nové mozky a udržují ostatní zaměstnance šťastné a spokojené (Ortiz, 2009).



### 3.3 Základní chyby spojené s Kaizenem

Události spojené s kaizenem vyžadují soustředěnost a solidní plánování do budoucna. Firma musí vyčlenit určitý kapitál a čas na chod programu. Celý program není nákladný jako jiné investice, ale kapitál musí být rozumně využit. Kaizen tým si musí vyčlenit cíle, kterých by chtěl dosáhnout. Základní chyby spojené s kaizenem mohou být nedostatečná komunikace, neúplné plánování, špatný výběr týmu, nebo že tým není schopen sestavit žádné cíle (Ortiz, 2009).

Nedostatek komunikace velice znesnadňuje práci v kaizen týmu. Hlavní chybou, která se může vyskytnout je neinformování všech zaměstnanců o zavedení kaizenu do společnosti. Při plánování úkolů musí být ve společnosti pojem o kaizen a o jeho důsledcích a všichni musí chápat jeho důležitost v nadcházejících obdobích. Každý účastník by měl vědět, kde se tyto akce budou provádět, kdo je v jejich týmu, kdo je jejich leader a jaké jsou cíle na daný úkol. Tímto způsobem bude vedení společnosti vědět, kdo bude zbaven svých částečných povinností, aby se mohl účastnit kaizen akce. Komunikace mezi vedením a zaměstnanci prokazuje to, že kaizen je pro ně důležitý a že nezůstane v budoucnosti opomenut (Ortiz, 2009).

Nedílnou součástí kaizenu je předběžné plánování, bez kterého nebude zaručen optimální výsledek celé akce. Počet a obsah plánovaných aktivit záleží na dané kaizen události. Pokud se bude jednat o rozsáhlou akci, je třeba předem objednat značky, barvu, štítky nebo pronajmout určité nástroje a zařízení. Důležité tedy je tyto věci předpřipravit dopředu (Ortiz, 2009).

Špatný výběr týmu pro kaizen akce může velice snížit úspěšnost celé akce. Pro vytvoření kaizen týmu je nezbytné v něm obsáhnout široké spektrum lidí. Příprava týmu je důležitá, protože pro každou kaizen akci bude tým obměněn. Časté chyby, kterou se dopouští kaizen leadři je absence lidí z výrobní linky. Právě oni mají širokou znalost procesů nutných k výrobě produktu. V každém týmu by potom měli být zahrnuti inženýři, manažeři, údržbáři, operátoři na linkách a lidé pracující s materiálem (Ortiz, 2009).

Rozsah a pestrost týmu samozřejmě záleží na dané prováděné aktivitě. Širokospektré týmy mají větší šanci na úspěch, než jenom týmy složené z manažerů a inženýrů.

Velice důležitá součást programu je tvorba cílů a kaizen týmy musí mít jasnou představu o dosažitelných cílech. Hlavním cílem organizace je splnit požadavky zákazníka, které jsou převážně cena, kvalita a dodávka produktu. Důležité je navrhnout právě takové cíle, které vyváží právě tyto aspekty. Není dobré vylepšit jeden požadavek zákazníka na úkor druhého (Ortiz, 2009).

## **4 ZF TRW Automotive Czech s.r.o.**

Pro vypracování druhé části bakalářské práce byl vybrán podnik ZF TRW Automotive Czech s.r.o. Tato firma se zabývá vývojem a výrobou diskových brzd, mechanických ručních brzd, elektrických parkovacích brzd, předních diskových brzd, elektrických a mechanických aktuátorů a pístů pro osobní automobily na celém světě.

Historie výroby autobrzd v Jablonci nad Nisou sahá až do roku 1952, kdy byl po více než čtyřicetileté tradici kovovýroby založen národní podnik Autobrzd. Již v začátku se firma zabývala konstrukcí, testováním a výrobou brzdových systémů pro osobní automobily. První zahraniční partner vstoupil do firmy v roce 1993 a byla to firma Lucas Industries. Společnost Lucas se následně spojila s firmou Variety Kelsey Hayes, kterou v roce 1999 převzala americká společnost TRW Automotive. Od roku 2010 vystupovala v Čechách firma pod obchodním názvem TRW Automotive Czech s.r.o.

V roce 2015 došlo k velké akvizici, kdy firmu převzala německá společnost ZF Friedrichshafen AG. Spojením ZF a TRW Automotive vznikla silná globální společnost, jejíž cílem je posouvat hranice v oblasti autonomního řízení automobilů. Cena celkové transakce se pohybovala na úrovni 13,5 miliard dolarů (288 miliard korun).

Společnost ZF nyní disponuje 146 000 zaměstnanci po celém světě a v závodě v Jablonci nad Nisou pracuje 942 zaměstnanců. Společnost podniká ve více než 40 zemích světa, a to celkem na 230 lokalitách. V České republice vlastní společnost celkem 8 podniků, které přispívají k celkovým prodejm o hodnotě 36,4 miliardy eur. Díky tomu se jedná o jednoho z největších dodavatelů dílu do automobilového průmyslu na světě. Společnost každoročně investuje více než 6 % z obrátu do vývoje. Díky tomu se pohybuje mezi leadery automobilového průmyslu.

## **5 Analýza a příčiny růstu výrobní kapacity**

Růst výrobní kapacity je spojen především s rostoucí poptávkou a možnostmi dané firmy. Firma musí disponovat především finančním kapitálem, aby mohla rozšířit výrobní haly, či popřípadě nakoupit zcela nové výrobní prostory. V této kapitole je popsána analýza výrobních procesů, která má velký vliv na chod firmy a její budoucí prosperitu.

Výrobní kapacita roste díky snižování prostojů a zlepšování cyklových časů na výrobních linkách. Analýzy se především týkají objemového toku hotových výrobků a splňování norem zaměstnanců na montážích. Normy pro další rok výroby jsou připravovány s ohledem na minulé roky a v potaz jsou brány i investice do výrobního zařízení, které zvýší objem výroby. Jelikož výrobní procesy nejsou zcela automatické, musí se brát v potaz lidský faktor, faktor prostojů a faktor škod a nehod, které ovlivňují objemy produkce výroby. Proto nejsou plánované objemy výroby nastaveny na maximální úroveň, kterou zvládne výrobní linka vyrobit, ale plány jsou lehce sraženy koeficientem.

Tento koeficient se pohybuje mezi 70-85 % a jsou v něm zahrnuty problémy týkající se výrobních procesů. Může se např. jednat o nemocnost zaměstnanců, díky které je montáž oslabena. Analýza je realizována na výrobním modulu M2. Tento výrobní modul disponuje 7 výrobními linkami, které jsou značeny 5F, 5E, 5H, 5I, 5G, F1 a F9. Na každé výrobní lince je jiné obsazení operátorů, protože každá výrobní linka se zaměřuje na jiný výrobek. S ohledem na typ výrobku je jiná náročnost na operátory výroby, a to jak v délce cyklového času, tak v počtu operátorů při výrobě daného typu výrobku.

### **5.1 Výrobní linka 5F**

Linka 5F je jednou z největších na montážním modulu M2. Celkem na ní za daných okolností může pracovat až 9 lidí. Výrobní stanice, na kterých operátoři působí, se nazývají Op. 10, Op. 30, Op. 40, Op. 60, Op. 90, Op. 80 a Op. 100. Celý proces začíná na Op. 10, kde jdou základní polotovary poprvé vkládány do procesu a na Op. 100 jsou již zhotovené brzdy, které jsou dále posílány na kontrolu kvality.


S ohledem na pracnost vyhotovení je na tento typ produktu stanoven cyklový čas 20 vteřin tzn., že na vyhotovení kusu na své stanici má operátor 20 vteřin. Tímto je vypočítán optimální objem produkce za danou směnu a je nutné tento čas dodržovat pro další navazující procesy. Pokud se na všech stanicích naměřený cyklový čas pohybuje kolem stejných hodnot, je poté docíleno navazujících podmínek pro výrobu. Pro zvýšení objemu výroby je proto nezbytné neustále snižovat tyto časy, protože i změna o 1 vteřinu znamená celoroční nárůsty objemu produkce výroby a je tak maximalizován zisk podniku. Cyklové časy musejí však brát ohledy na výkonnost linky, protože většina postupů je automatických a dostáváme se do času, kdy změny nejsou tak razantní, jako při zavedení automatizace. Stroje již dnes pracují s velkou efektivitou a investice do nových výrobních linek, které by znamenaly byt' jen nepatrné zlepšení, jsou velmi nákladné. Další ohled musí být brán na fyzickou a psychickou náročnost pro operátory.

Z naměřených hodnot je možné vyzorovat, že ke zhotovení výrobku na jedné stanici dosahují minimální hodnoty 11.26 vteřin. Operátor za ideálních podmínek je schopný zhotovit produkt o 8 vteřin rychleji než mu udává norma. Během celého dne však není schopen operovat za tohoto času, jelikož náročnost procesů znamená fyzické a psychické unavení. Pro podnik je důležité, aby zaměstnanci byli spokojeni a nebyli příliš zatěžováni.

Dále by měl být brán zřetel na to, že výrobní stanice se zabývají odlišnými procesy výroby a na některých stanicích není možno urychlit čas vyhotovení. Jestliže operátor vloží upravený polotovar do výrobní linky, musí poté čekat, než je automatický proces dokončen. V tuto chvíli operátor čeká, avšak není možné výrobní proces uspíšit, protože jeho práce je přímo závislá na automatické práci robota. Tyto prodlevy a prostoje jsou dány vysokou náročností procesu a je zde kladen důraz na kvalitu. Proto se občas stává, že výrobní proces trvá déle než by měl. Jelikož se jedná o výrobu bezpečnostních systému, tak je na kvalitu brán největší zřetel.

## 5.2 Analýza Hoshin

V první řadě je nutné popsat a vysvětlit analýzu hoshin. Je to základní vstupní analýza do časových norem a očekávaných objemů produkce. Tato analýza je opakovaně prováděna každý rok a člověk, který se jí zabývá, nabude potřebné informace o výrobním provozu a pracovních podmínkách přímo ve výrobě. Analýza spočívá v náměru cyklových časů operátorů s ohledem na daný typ výrobku. Jak již bylo zmíněno dříve, každý výrobek se od sebe odlišuje. Může se jednat o malé, ale i diametrální rozdíly, a proto je nutné danou analýzu zaměřit pouze na jeden typ výrobku. Během dne však dochází k přeřízení linky na odlišný typ výrobku a proto je nutné analýzu na určitou výrobní linku neustále doplňovat.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	 <span style="float: right;"><b>16.2.2018 M2 5F 32053755PIO</b></span>																
2																	
3																	
4																	
5	datum:	16.2.18	linka	5F		čas náměru	13:40		takt zákazníka			HISTOGRAM					
6	směna:	<input checked="" type="checkbox"/> ranní <input type="checkbox"/> odpolední <input type="checkbox"/> noční	modul	M2		měřit	Hübner, Jakob		cyklový čas linky	0		počet rozsahů v grafech:		20			
7	výrobek	32053755PIO		počet man. operací	7+1												
8																	
9																	
10	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>10</span> <span>30</span> <span>40</span> <span>60</span> <span>90</span> <span>100</span> <span>80</span> </div>																
11	Čop.	Op. 10		Op. 30		Op. 40		Op. 60		Op. 90		Op. 100		Op. 80			
12	čas	P	J	P	J	P	J	P	J	P	J	P	J	P	J	P	J
13	min	15,85 sec		15,04 sec		15,90 sec		12,37 sec		12,44 sec		14,05 sec		11,26 sec			
14	max	28,34 sec		29,87 sec		21,16 sec		24,23 sec		29,84 sec		32,76 sec		33,58 sec			
15	průměr	18,44 sec		17,80 sec		19,39 sec		19,45 sec		18,17 sec		17,65 sec		15,49 sec			
16	1	17,70 sec		15,60 sec		19,80 sec		12,67 sec		19,54 sec		15,83 sec		13,73 sec			
17	2	16,39 sec		15,60 sec		16,45 sec		23,67 sec		13,03 sec		15,79 sec		13,25 sec			
18	3	16,27 sec		15,70 sec		15,90 sec		14,30 sec		16,06 sec		16,63 sec		13,76 sec			
19	4	28,34 sec		16,10 sec		19,80 sec		23,46 sec		16,80 sec		18,62 sec		14,53 sec			
20	5	15,85 sec		18,80 sec		19,48 sec		23,37 sec		14,20 sec		14,30 sec		15,43 sec			
21	6	17,80 sec		22,00 sec		20,70 sec		12,90 sec		15,66 sec		14,31 sec		12,24 sec			
22	7	17,60 sec		17,06 sec		19,50 sec		23,65 sec		17,54 sec		14,86 sec		13,66 sec			
23	8	17,53 sec		29,87 sec		20,20 sec		21,60 sec		29,60 sec		15,42 sec		13,90 sec			
24	9	19,03 sec		15,17 sec		20,30 sec		18,46 sec		13,84 sec		15,10 sec		15,65 sec			
25	10	17,50 sec				19,50 sec		19,19 sec		13,52 sec		14,80 sec		12,74 sec			
26	11	16,38 sec		16,08 sec		19,20 sec		12,37 sec		17,03 sec		14,44 sec		15,99 sec			
27	12	18,57 sec		15,55 sec		19,90 sec		24,23 sec		14,28 sec		14,33 sec		12,96 sec			
28	13	18,93 sec		16,61 sec		19,60 sec				14,82 sec		15,00 sec		12,86 sec			
29	14	16,43 sec		15,04 sec		20,70 sec		20,58 sec		29,84 sec		14,59 sec		15,57 sec			
30	15	15,90 sec		16,30 sec		20,60 sec		19,83 sec		25,24 sec		14,05 sec		13,49 sec			
31	16	17,63 sec		21,90 sec		18,90 sec		19,86 sec		14,90 sec		17,80 sec					
32	17	19,23 sec		16,60 sec		19,50 sec		19,70 sec		27,44 sec		14,56 sec		26,53 sec			
33	18	22,79 sec		18,48 sec		21,16 sec		19,73 sec				19,30 sec		13,20 sec			
34	19	20,27 sec		15,39 sec		19,40 sec		19,14 sec		12,44 sec		17,06 sec		13,99 sec			
35	20	18,56 sec		17,66 sec		17,20 sec				12,95 sec		24,62 sec		15,24 sec			

Obrázek 2: Formulář analýzy HOSHIN

Zdroj: Na základě firemních dat

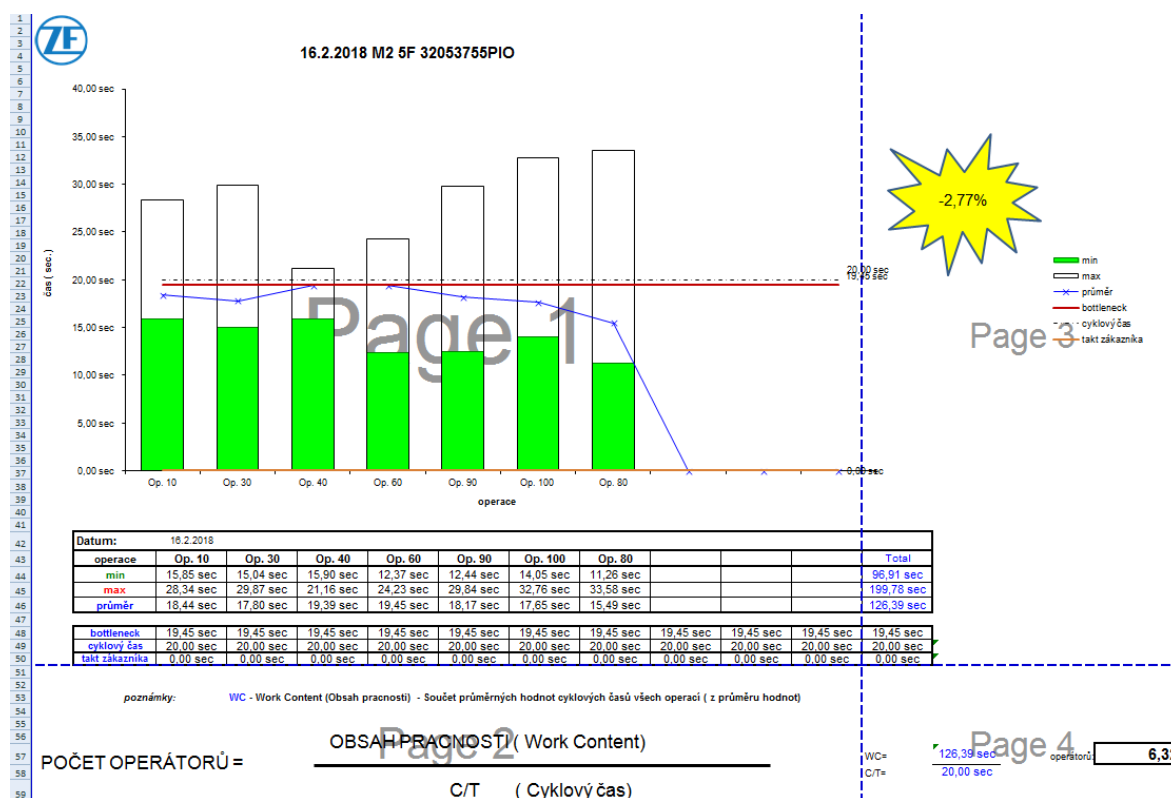
Po dobu analýzy je prováděno 40 měření na jednoho operátora. V tabulce na obrázku 2 je zobrazeno pouze 20 hodnot, a to kvůli stále opakovatelnosti měření. Tím je docíleno více vypovídajících hodnot a jsou tak očištěny odchylky od průměrů. Na obrázku 2 je zobrazen základní formulář, který je po tomto měření vyplněn.

Horní lišta (od řádku 1 do řádku 7) obsahuje všechny potřebné informace o náměru, které musí být správně vyplněny, jinak je prováděné měření zkreslené a nic nevyovídající. Velice nutné je správná informovanost o počtu operátorů, kteří na dané lince zrovna pracují. Na výrobní lince 5F v danou dobu náměru pracovalo 8 lidí. Je zde zapsáno 7 + 1, a to z toho důvodu, že se jedná o 7 operátorů linky a o jednoho buňkaře, který má větší znalost celého výrobního procesu a proto může při nejasnostech doplňovat informace dalším zaměstnancům. S jeho znalostí je proto možné i danou linku opravovat, ale jen pokud se jedná o drobné závady, na které mu stačí jeho kompetence. V případě, že na výrobní lince není plné obsazení, a to převážně z důvodů nemocnosti, pomáhá tak buňkař na výrobních stanicích. Kvůli splnění norem na směnu je proto nutné, aby všichni zaměstnanci vypomáhali na oslabené stanici, čímž vznikají změny v cyklových časech, a norma pro plné obsazení nemůže být splněna.

Od řádku 13 do řádku 15 jsou žlutě uvedeny minima, maxima a průměry daného měření. Rozdíly minima a maxima jsou dány několika faktory, které přímo ovlivní potřebný čas na vyhotovení výrobku na svojí stanici. Jedná se např. o čas nutný k doplnění materiálu, který je nezbytný pro vyhotovení výrobku a to především o těsnění, vodící čepy, šrouby nebo brzdové destičky. Pokud během měření nastane situace, kdy čas se od průměru pohybuje diametrálně (může se jednat o čištění stroje, které dosahuje hodnot přes jednu minutu) je potom údaj záměrně odstraněn pro lepší interpretaci vypočítaných výsledků. Odstraňovány jsou i údaje z konečných stanic, kdy je po určitém počtu vyrobených dílů naplněna bedna s hotovými kusy. K jejich práci to samozřejmě patří, ale kvůli lepší interpretaci jsou minutové hodnoty opět odstraněny.

Z naměřených dat je následně zkompletován graf, který umožní lepší interpretaci hodnot, viz obrázek 3. Operace jsou na sobě přímo závislé, a proto je na návaznost kladen důraz. Z naměřených hodnot je jasně vidět, že nejdéle trvá výrobní proces na Op. 40 a Op. 90. Zde je nejvíce využíváno automatických robotů, které se svým časovým cyklem blíží 20 vteřinám. Zelený sloupec značí hodnotu minimálního času, kterého operátor dosáhl a bílý sloupec, který je posazen na zeleném udává hodnotu nejvyšší. Průměry naměřených hodnot jsou potom v grafu zobrazeny jako modrý bod a modré čáry mezi nimi určují návaznost mezi danými montážními stanicemi.

Výpočet ideálního počtu operátorů je dán poměrem mezi obsahem pracnosti a cyklovým časem. Výsledná hodnota, která nám má napomoci při výběru ideálního počtu operátorů na výrobní lince, dosahuje hodnoty 6,32. To značí, že ideální počet zaměstnanců je pro tyto operace stanoven na 7. Zaokrouhlování v tomto případě nepřipadá v úvahu, protože této časové náročnosti, která vzniká pro 6 lidí, by nebylo možno dosáhnout. A to jak s lidských faktorů, tak z faktorů automatických výrobních linek, kde čas již není možné neustále snižovat.



Obrázek 3: Graf výstupu analýzy HOSHIN

Zdroj: Na základě firemních dat

### 5.3 Analýza Yamazumi

Tato analýza je velice často vyhotovována ve výrobních zařízeních a jejím cílem je podrobná analýza jednotlivých kroků výroby, které jsou nezbytné ke zhotovení výrobku na dané stanici. Postupy měření se mohou lišit a závisí tak na vybrané metodě měření.



Nejvíce spolehlivá je metoda, kdy je k měření využíváno záznamových zařízení. Z video záznamu je poté snazší vyhotovení potřebných časů. Druhou metodou měření je měření pomocí stopek s pouhých očí. K této metodě je ale vyžadovaná podrobná znalost výrobní stanice a kroků nutných k zhotovení, protože výroba probíhá v relativně krátkém čase a zaměření se na jednotlivé kroky může potom být velice komplikovaná. S opakováním náměrů je ale znalost stále vyšší a hodnoty odpovídají těm, které jsou vidět z video záznamu.

Prepared By: Hübner, J.		Department: LPO		Date: 03-Mar-18		
Process Name: F9		Process Type: Product		Measurement Method: In person		
Time Unit	secs	Process Step/Station				Process Step/Stati
Task	Work Type	OP.10	OP.130	OP.90		
bere kus a zakládá zátku	VA	2,44				
pokládá kus na pás	NVA	1,29				
bere kus z bedny a zakládá do paletky	VA	2,73				
bere a zakládá těsnění	VA	2,47				
kontroluje polohu těsnění	NVA	1,81				
bere pávničku a kontroluje polohu těsnění	NVA	1,25				
bere a zakládá prachovku pístu	VA	2,55				
kontroluje prachovku pístu	NVA	0,99				
bere a zakládá píst	VA	1,32				
spouští paletku	NVA	0,56				
	<Select>					
bere vodící čepy a prachovky	VA		2,03			
zakládá prachovky a vodící čepy	VA		2,04			
bere a zakládá destičky	VA		4,15			
fotí destičky	NVA		1,94			
bere a zakládá třmen	VA		2,02			
bere a šroubuje šrouby	VA		3,89			
zakládá kabel	VA		1,58			
spouští paletku	NVA		0,95			
	<Select>					
Sundává čip z odvzd.šroubu	NVA			1,02		
nechává načíst, odkládá do misky	NVA			1,16		
bere čepičku, nasazuje na odvzd.šroub	VA			2,46		
vyndá brzdu z paletky na odkládací pozici	NVA			1,26		
bere z bedny držák, kontroluje a zakládá do paletky	VA			2,32		
spouští cyklus	NVA			1,12		
utahuje trny na dva závity	NVA			1,21		
100% kontrola hotové brzdy	NVA			3,46		

Obrázek 4: Formulář analýzy Yamazumi

Zdroj: Na základě firemních dat

Jako v předchozím formuláři je nutné správně vyplnit hlavičku tabulky, a to od osoby, která náměr prováděla, až po metodu měření. Tento náměr (obrázek 4) byl prováděn na lince F9, která se velmi liší od 5F (analýza hoshin).

V první řadě je nutno si všimnout, že na lince pracují pouze 3 operátoři výroby a jeden buňkař. Tato linka je více automatická, a proto je k jejímu obsluhování menší náročnost na

počet zaměstnanců. Výrobní stanice jsou zde značeny jako Op. 10, Op. 130 a Op. 90. V prvním sloupci jsou podrobně vyjmenovány kroky, které jsou nezbytné k vyhotovení dílu na své stanici. Z tabulky na obrázku je zřejmé, že při prvním pohledu na terminologii úkolů nemusí být jasně zřejmé, co je tím myšleno. K podrobné přípravě je nutná dokumentace, kterou je možné najít na výrobních stanicích. Ke správnému nastudování kroků velice pomůže přítomnost na výrobní lince.

Vizuální kontrola kroků nám pomůže pochopit výrobní procesy, které jsou nezbytné ke správné a vypovídající analýze. Co se týče názvů dílu a materiálu potřebného k výrobě, tak na každé lince musí být přímo vyznačeno, kde se jaký díl nachází. Všechny bedny a součástky jsou zřetelně popsány a nenastává tak žádný problém s tím, že by osoba, která provádí náměr, nemohla najít, kde se nachází písky nebo těsnění. Po nastudování je člověk schopen začít s náměrem. Náměr je prováděn 5x na jedné výrobní stanici a data jsou potom zprůměrována a očištěna v dodatečné tabulce, viz obrázek 5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	náměr na F9 Op.90	1	2	3	4	5	min	max	průměr
2	Sundání čipu z odvoduš. Šroubu	0,93	0,81	1,18	0,73	1,05	0,73	1,18	0,94
3	Načtení čipu a odložení do misky	0,74	0,75	1,07	1,32	0,86	0,74	1,32	0,948
4	Nasazení čepičky na odvodušnovací šroub	1,79	2,16	1,6	2,23	1,07	1,07	2,23	1,77
5	Vyjmutí brzdy z paletky odložení na odkládací pozici	1,69	1,43	1,63	2,06	1,61	1,43	2,06	1,684
6	Vyjmutí držáku bedny, jeho kontrola a založení do paletky	1,5	1,83	2,23	0,84	1,97	0,84	2,23	1,674
7	Spuštění cyklu	0,95	0,77	0,76	0,49	0,54	0,49	0,95	0,702
8	Utažení trnů na dva závity	1,3	1,03	1,52	1,81	1,16	1,03	1,81	1,364
9	100% kontrola hotové brzdy	3,97	2,63	3,02	3,98	3,61	2,63	3,98	3,442
10	Scanování brzdy	1,16	1,03	1,24	1,02	1,12	1,02	1,24	1,114
11	Uložení brzdy do bedny	2,93	3,42	3,53	3,4	3,5	2,93	3,53	3,356
12		16,96	15,86	17,78	17,88	16,49	12,91	20,53	16,994

Obrázek 5: Formulář jednotlivých kroků analýzy Yamazumi

Zdroj: Na základě firemních dat

Další velice důležitý komponent je sloupeček Work type. Ten nám udává, o jakou práci se se jedná a na výběr máme ze tří možností VA (value added = přidaná hodnota), NVA (non value added = nepřidaná hodnota) a Waste (plýtvání). Pro další analýzy

a pochopení systému výroby je nezbytné, aby tato položka byla obsažena v yamazumi analýze. Přidanou hodnotou se rozumí ta operace, která přímo přispívá k vyhotovení a bez které se není možno obejít. Z úkolů které jsou zavedeny v tabulce je možné zmínit např. položku "zakládá těsnění". Bez těsnění totiž nemůže výrobek podstoupit další dílčí kroky výroby, a proto je přímo nezbytné tento krok hodnotit jako VA. Následující krok, kterým je kontrola polohy těsnění, nepřidává výrobku další přidanou hodnotu, ale jedná se jen o kontrolu, zda bylo těsnění vloženo správně. Samozřejmě, že kontrola je nezbytná, ale při této analýze je tento krok vyhodnocen jako NVA. Pokud by se v budoucnosti zlepšil celý krok vkládání těsnění bez možnosti jeho špatného vložení, došlo by k odstranění kroku kontroly polohy těsnění. Postupnou automatizací jsou tyto kroky průběžně omezovány. Dochází tak k maximalizaci objemu výroby, a s tím spojená maximalizace zisku. Jako poslední možností je Waste neboli plýtvání. V této tabulce se tato kolonka neobjevuje, jelikož výrobní linka je plně obsazená, takže nedochází k žádným zbytečným krokům. Oproti tomu k plýtvání dochází na ne plně obsazených linkách, jelikož jeden operátor výroby musí operovat na dvou výrobních stanicích a waste je v tomto případě dán neustálým přecházením mezi stanicemi. Tento krok nepřispívá k výrobě, a proto je úkolem tento čas snížit na minimum. Po vyhotovení analýz jsou výsledky implementovány do organizace výroby, aby k těmto krokům docházelo co nejméně a nejlépe vůbec.

## **5.4 Důvody tvorby výrobních analýz**

Výrobní analýzy jsou zhotovovány za účelem snížení nákladů a maximalizace zisku. Snížování nákladů je v dnešní době jedním z nejdůležitějších opatření pro maximalizaci výroby. Náklady se týkají materiálových vstupů a také především lidského kapitálu.

Materiálové vstupy nelze zlevňovat do nekonečna. Jestliže očekáváme velikou kvalitu polotovarů a výrobků, je také nutné kupovat výrobní materiál od spolehlivých a kvalitních dodavatelů. S tím je spojená i cena logistiky. Co se může ve výrobních závodech změnit, je přístup zaměstnanců a kvalita prováděných úkolů.

Výrobní linky stále spoléhají na rychlost a pracnost operátorů výroby. Snížování cyklových časů pomocí automatizace poskytne levnější řešení při postupu výroby.

Pokud dojde ke snížení pracnosti výroby, dojde tak k navýšení objemu výroby, což znamená navýšení zisku. Proto je velice důležité plánovat směny a počty zaměstnanců na směnách.

Pokud by teoreticky došlo ke snížení zaměstnanců na výrobní lince jen o jednoho, pro firmu to znamená snížení celkových mzdových nákladů na zaměstnance. Z pohledu ekonomiky tak dochází ke snižování nákladů, což v takto velkém podniku, kde pracuje více než 940 lidí, znamená rapidní snížení vstupů potřebných pro výrobní proces.

Po vypracování yamazumi analýzy je poté možné určité kroky výroby změnit, aby došlo ke zlehčení výrobních procesů a snížení cyklových časů. Pokud by v praxi pracovali 2 operátoři výroby na výrobních stanicích, které se nacházejí přímo vedle sebe a první operátor by ve svém finálním kroku danou brzdu vložil do dalšího výrobního stroje své kolegy a jejich cyklové časy by odpovídaly hodnotám 22 a 18 vteřin. Bylo by pak možné poslední krok připsat druhému zaměstnanci a jejich cyklové časy by se vyrovnaly na 20 vteřin. Tato návaznost je ve výrobním závodu velice důležitá a je na ní kladen zřetel. Je lepší vyvážit pracnost na zaměstnance z důvodu návaznosti výrobních stanic.

V dnešní ekonomické situaci z pohledu zaměstnanosti dochází k nenaplnění všech potřebných pracovních pozic. Proto často dochází k situacím, kdy výrobní linky nejsou plně obsazeny a dochází tak ke snížení celkového objemu výroby. Z tohoto důvodu jsou vypracovávány analýzy hoshin, které nám více přiblíží pracnost operátora na výrobní lince.

Pokud bude výrobní linka oslabena, dochází tak ke snížení očekávané produkce výroby. Z manažerského pohledu na výrobu není tato situace přímo ideální, ale řešení této situace není jednoduché. K plánování výroby a směnnosti je nutné přihlídnout k těmto ekonomickým ukazatelům.

Málo obsazené pracovní pozice trápí v dnešní době mnoho podniků. Pokud už na výrobní lince není dostatečný počet zaměstnanců, tak je nutné jejich pracovní postupy a přecházení mezi stanicemi řídit. Po vyhotovení výrobních analýz je celá situace lépe zmapována a lze podniknout jisté kroky, které přímo ovlivní budoucí chod společnosti.

Velice často se lze setkat se situací, kdy jeden zaměstnanec pracuje na dvou výrobních stanicích a ostatní stanice proto pracují pomaleji, jelikož musejí na daného člověka čekat. Není nutné zdůrazňovat, že tyto kroky jsou velice neefektivní pro návaznost výroby. V tomto případě je zapotřebí navrhnout určitý způsob střídání na výrobních stanicích, díky kterému bude dosaženo lepší synchronizace pracovního procesu. Návrhy způsobů střídání jsou poté dlouze testovány a na jejím konci je nutné potřebné informace vhodně interpretovat jak nadřízeným tak operátorům. V ideálním stavu dojde k přijetí této změny a analýza a další postupy byly úspěšné.

#### **5.4.1 Střídání zaměstnanců na výrobních stanicích za snížené zaměstnanosti**

Při snížené zaměstnanosti se firma potýká s neúplným stavem na výrobních linkách. Do této kategorie řadíme i nemocnost zaměstnanců. Výrobní linky jsou navrženy tak, aby dosahovaly své maximální výkonnosti při plném obsazení. Toho je ale někdy těžké dosáhnout, a proto se vymýšlejí postupy, jak na plno využít aktuální počet zaměstnanců.

K prvotním vstupním datům pro vyhodnocení je nutný rozbor analýz hoshin a yamazumi. Pokud bude na výrobní lince pouze jeden zaměstnanec, tak jeho řízení je velice jednoduché. Začne vyrábět na Op.10 (což je začáteční stanice) a po několika nadělaných kusech se přesune na následující stanici. Takto bude pokračovat do té doby, než zhotoví finální brzdu na finální stanici. Je nutno podotknout, že přímo k této situaci by nikdy nemělo dojít. Směna víceméně nikdy nebude takto málo obsazena, ale pro úplnost střídacích postupů bude i tato situace naměřena a zpracována.

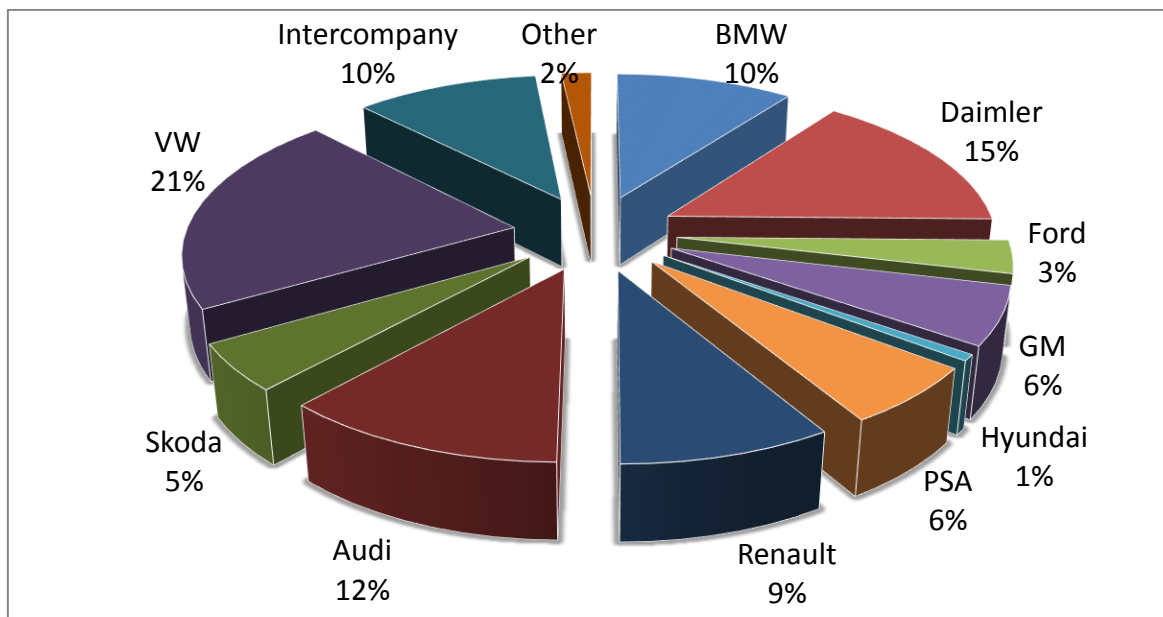
Situace s 2 zaměstnanci na výrobní lince je obdobná. I zde není možné vytvářet složité modely pro střídání zaměstnanců. Stejně jako v prvním případě, kdy na lince brzdy zhotovuje pouze jeden člověk, budou zaměstnanci rozmístěni vedle sebe a budou zhotovovat kusy a následně se přesouvat na další stanice. Ale ani k této situaci by nemělo docházet, protože objem výroby v tomto způsobu není příliš efektivní. S rostoucím počtem zaměstnanců se ale složitost na střídání navyšuje. Vymyšlené modely jsou poté zkoušeny delší dobu, takže výsledky nelze zpozorovat ihned.

## **6 Rozšíření výrobní i zákaznické struktury**

Společnost se zabývá výrobou brzdového systému, a proto jeho výrobky budou různorodé. V dnešní době velkého rozmachu automobilového průmyslu dochází právě k tomu, že stávající automobilky vyvíjejí nové typy automobilů a na to se váže i výroba brzdového systému. Autobrzdy musejí být navrženy tak, aby při potřebě aktivně zastavily vůz bez problému. Proto je kladen velký důraz na kvalitu výrobků. Toho je docíleno jak strojní, tak lidskou kontrolou brzdy v mnoha fázích výroby a montáže. Strojní kontrola probíhá jak v laserovém měření důležitých částí, tak natlakováním brzdy na provozní stav. Brzdy jsou na montážních linkách tlakovány vzduchem.

### **6.1 Zákazníci**

Díky dlouholeté tradici výroby bezpečnostních systémů společnost prokázala kvalitu svých výrobků. Díky tomu se jedná o jednoho z největších dodavatelů brzdových systémů v Evropě a i na dále se snaží získávat více zákazníků. V současné době firma dodává své produkty do 71 lokalit v 23 zemích světa. Díky velké odlišnosti ve specifikaci výrobků dodávaných zákazníkům společnost dodává 580 druhů výrobků do všech koutů světa. Co se týče objemu prodaných brzd, tak ze závodu v Jablonci nad Nisou je každý týden vypraveno přibližně 160 nákladních kamiónů. Zákazníci odebírající vyhotovené brzdy jsou v úzké spolupráci s výrobním závodem. Převážně je to dáno dlouho trvajícími vztahy mezi společnostmi. Velká kvalita brzdových systémů je docílena i díky auditům právě ze zákaznických firem. Cílem auditů je ověření vysoké kvality procesů, bezpečnostních norem a lepší poznání firemní kultury jako takové.



Obrázek 6: Procentní rozdělení zákazníků

Zdroj: Na základě firemních dat

Na obrázku 6 můžeme vidět graf s procentuálním rozdělením zákazníků podle prodejt. Největším procentem disponuje německý koncern Volkswagen group. Pod tento koncern patří značky Volkswagen, Audi, Bentley, Bugatti Automobiles, Porsche, Lamborghini, Man, Scania, SEAT, Ducati a Škoda Auto. Pro lepší přiblížení skutečnosti nejsou potom na obrázku tyto značky sloučeny pod Volkswagen group, ale jsou rozděleny tak, aby bylo zcela jasné, do kterých vozů jsou umístěny brzdy společnosti TRW.

Důvody pro takto procentuální rozdělení jsou převážně geografické, i když z grafu je možné si všimnout, že téměř 10 % všech prodejt je směřováno do Francie ke společnosti Renault. Za zmínku stojí i spolupráce se společností General Motors.

Mezi nejznámější vozy, které jsou vybaveny právě brzdovým systémem ze závodu v Jablonci nad nisou jsou Audi A4, VW Golf, VW Polo, VW Sharan, Škoda Octavia, Škoda Kodiaq, Mercedes-Benz (třída A, B a E). Dále jsou to vozy BMW i8, BMW X3, BMW řady 5. K značce Opel můžeme zařadit typy Opel Astra, Insignia, Meriva a k francouzskému výrobcí Renault je nutné zmínit značky Renault Scenic, Megane a Kangoo.

## 6.2 Výrobek

Již v předchozí kapitole bylo zmíněno, že společnost vyrábí a prodává 580 typů produktu. Toto konečné číslo je poměrně vysoké, je však nutné zmínit, že některé typy brzdového systému se nevyrábějí příliš často a velký objem výroby je zaměřen na desítky hlavních typů brzd. V Jabloneckém závodu se nacházejí jak obráběcí, tak montážní linky.

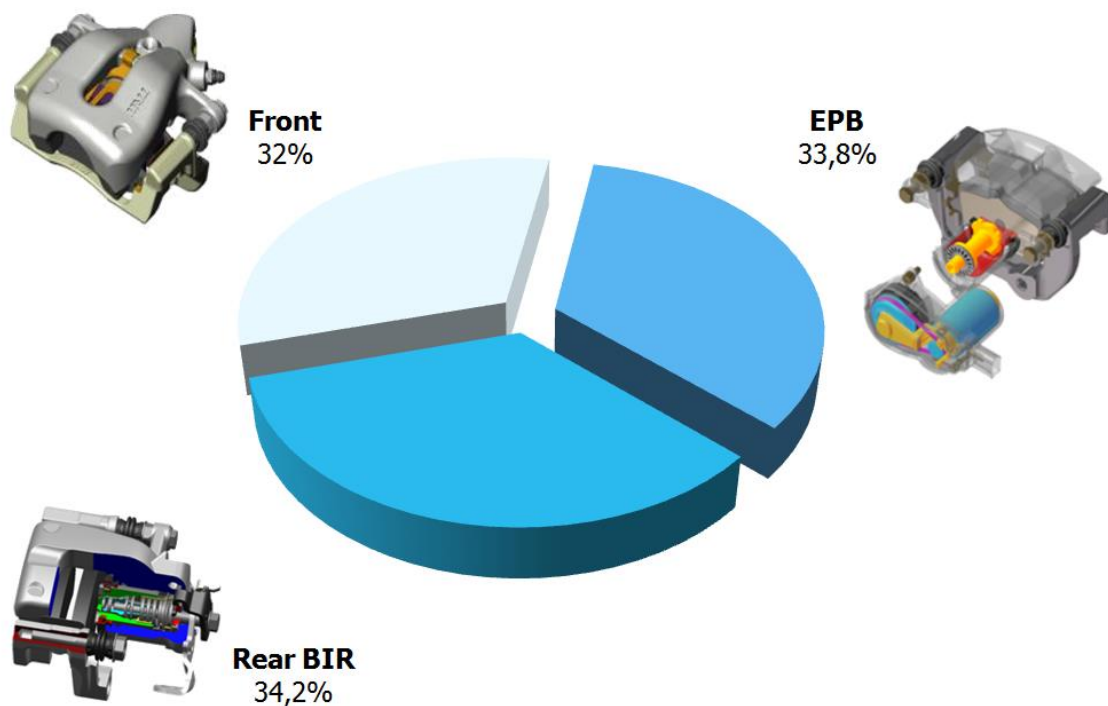
Obráběcích strojů je firmě 129 a jsou neustále v provozu. Výroba brzd je především o montáži a automatických linkách, bez kterých by byl proces velice pomalý, a firma by nemohla konkurovat na trhu. V závodu můžeme najít 24 montážních linek, na kterých se celkem nachází 251 výrobních stanic.

Výroba a montáž brzdového systému je velice náročná věc, a to jak z pohledu kvality, tak kvantity. K tomu je potřeba velké množství materiálu, který je dovážen ze 105 lokalit, které se nacházejí ve 22 zemích. Co se týká nákupu materiálů a dílu, tak konečné číslo je 738. Tyto díly jsou následně zkompletovány na daný typ výrobku a prodány konečnému zákazníkovi.

Výroba brzd se v obecném základu dělí na 3 typy, kterými jsou přední brzdový systém, zadní brzdový systém a EPB. Mezi těmito typy jsou velké rozdíly a každá je montována na montážní lince k tomu určené. Během aktivního brzdění jsou přední brzdy zatíženy více než zadní. Procentuální rozdělení brzdné síly závisí na typu automobilu, jeho hmotnosti, rozložení váhy atd. Pokud by tomu tak nebylo, tak se automobil bude dostávat do smyku i za normálních podmínek na silnici.

Následující typ brzdy EPB - Electric park brake (elektrická parkovací brzda) zažívá v poslední době velký rozmach a to hlavně díky komfortu a bezpečí. Jedná se o náhradu klasické ruční brzdy, a více designově zapadá do moderních interiérů vozů. Místo klasické ruční páky se setkáváme s jednoduchým tlačítkem nebo s povytahovací překlápěcí západkou. Odbrdění automobilu potom většinou probíhá zcela automaticky při rozjetí.





Obrázek 7: Procentní rozdělení typu výrobků

Zdroj: Na základě firemních dat

Na obrázku 7 lze jasně vidět procentuální rozdělení výroby brzdových systémů. Všechny 3 typy se pohybují okolo 33 % a jejich výroba je víceméně vyrovnaná. Je to dáno převážně tím, že tyto 3 typy brzd jsou v poslední době instalovány na jeden určitý druh automobilu a proto zákazník objednává všechny kusy na jeden automobil od jedné společnosti. Drobné nuance v rozdílech jsou dány i tím, že do některých typů automobilů se neinstalují všechny typy brzdového systému. Přední a zadní brzdy se většinou dodávají do jednoho typu, ale elektrická parkovací brzda je instalována pouze do modernějších typů.

Rozdíl mezi klasickou ruční brzdou a elektrickou je především v ceně. Mnohem levnější je vybavit automobil klasickou mechanickou ruční brzdou. Elektrickou brzdu je možné do automobilu nainstalovat za zvýšenou cenu a záleží pouze na zákazníkovi, kterou bude preferovat.

## Závěr

Cílem bakalářské práce bylo přiblížit problematiku řízení výroby a vypracování výrobních analýz, díky kterým může společnost upravit svoji organizaci práce. V rámci této práce byl analyzován výrobní podnik TRW Automotive Czech s.r.o, který se zabývá vývojem a výrobou brzdového systému pro osobní automobily. Díky novým technologiím, jako jsou právě výrobní analýzy, je společnost schopna řídit svojí výrobu lépe, a tím maximalizovat svůj zisk.

V první části byly popsány výrobní analýzy, které se zabývají časovou normou na zaměstnance. Je zde vysvětleno, jak důležité je řídit pracovníky na montážních linkách. Celkové vylepšení jejich pracovních postupů znamená nárůst objemu výroby. Důležitým prvkem výroby je její návaznost, proto jsou z analýzy zkompletovány grafy, které jasně ukazují časovou náročnost prováděných úkolů na daných montážních linkách. Analýza hoshin ukazuje současnou situaci na jedné z výrobních linek společnosti, která byla plně obsazena, a proto je ve finálním grafu jasně vidět daná návaznost výroby.

Následná vypracovaná analýza Yamazumi se přímo zabývá postupy operátorů výroby a časové náročnosti na dané kroky. Analýza je průběžně prováděna během celého roku a její výsledky uváděné ve vteřinách pomáhají novým zaměstnancům v tréninkovém centru, nebo je možno díky nim srovnat úroveň výkonnosti zaměstnanců a plánovat tak potřebné změny ve výrobě.

V rámci zvýšení objemu produkce, je nutné tyto analýzy využívat k tvorbě normových časů, a tím zvýšit celkovou výkonnost zaměstnanců bez jejich přetížení. Společnost se v dnešní době soustřeďuje na získání nových zákazníků a vylepšení stávajících produktů.

## Seznam použité literatury

CEMPÍREK, Václav a Pavel ŠARADÍN. 2010. *Logistika ve službách výzkumu a vývoje*. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc. ISBN 978-80-87240-38-0.

HAMMER, Michael a Champy JAMES. 2009. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. HarperCollins Publishers. ISBN 978-0-06-180864-7

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C. H. Beck. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

MAŘÍK, Vladimír. 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press, ISBN 9788072614400.

ORTIZ, Chris A. 2009. *Kaizen and kaizen event implementation*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 978-0131584563.

ŠTŮSEK, Jaromír. 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C. H. Beck, 2007. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.

## Seznam internetových zdrojů

ZF Friedrichshafen, [online].Germany [cit. 2018-04-04].Dostupné z:

[https://www.zf.com/corporate/en\\_de/homepage/homepage.html](https://www.zf.com/corporate/en_de/homepage/homepage.html)

Vyrábíme brzdy [online]. Jablonec nad Nisou, 2018 [cit. 2018-05-08]. Dostupné

z: <http://www.vyrabimebrzdy.cz/>