

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra řízení

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský obor



## APLIKACE PROCESNÍCH PŘÍSTUPŮ PŘI ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.

Autor

Radek Wiltschko

2008



formulář zadání diplomové práce

formulář zadání diplomové práce

druhá část

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Ve Větrní dne 14.4.2008

Podpis diplomanta.....



Touto cestou děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Ladislavu Rolínkovi, Ph.D. za odbornou pomoc a vedení při zpracování diplomového úkolu. Rovněž děkuji kolektivu pracovníků společnosti Linde Pohony s.r.o. za jejich podporu a poskytnutí informací pro diplomovou práci.





## **ANOTACE**

---

My graduation theses concerns an analysis of processes in field of material flow in the company Linde Pohony in Český Krumlov. The analysis is orientated to processes which have direct influence of product added value. The current processes are describe by the help of process map.

The main objective of my graduation theses, on the basis of affected analysis, is to create a project of systematical improvement the processes, which will lead to better material flow and bring savings in field of material costs. The main instrument is an implementation of lean production principles. Lean production means elimination of wastings in all activities and processes in the company. The lean production is mainly based on following principles: pull principle, takt principle, one piece flow principle.

## **OBSAH**

---

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b>	<b>- 7 -</b>
<b>2.1</b>	<b>Procesní přístupy</b>	<b>- 7 -</b>
<b>2.2</b>	<b>Reengineering</b>	<b>- 10 -</b>
<b>2.3</b>	<b>Štíhlá výroba</b>	<b>- 17 -</b>
2.3.1	Historie štíhlé výroby	- 25 -
2.3.2	Prvky systému štíhlé výroby	- 29 -
2.3.3	Jednotlivé fáze implementace štíhlé výroby	- 31 -
<b>3</b>	<b>CÍL PRÁCE A METODIKA PRÁCE</b>	<b>- 37 -</b>
<b>3.1</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>- 37 -</b>
<b>3.2</b>	<b>Metodika práce</b>	<b>- 39 -</b>
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ ORGANIZACE</b>	<b>- 41 -</b>
<b>5</b>	<b>VLASTNÍ PRÁCE</b>	<b>- 45 -</b>
<b>5.1</b>	<b>Analýza klíčových procesů při výrobě hnacích nápravy AK20E</b>	<b>- 45 -</b>
5.1.1	Vytvoření projektového týmu	- 46 -
5.1.2	Vymezení oblasti změn a zpracování procesní mapy	- 47 -
5.1.3	Analýza zásob materiálu a logistických toků	- 49 -
5.1.4	Měření	- 52 -
5.1.5	Hodnotová analýza	- 53 -
5.1.6	Stanovení zákaznického taktu	- 55 -
<b>5.2</b>	<b>Vyhodnocení analýzy výchozího stavu a stanovení cílu optimalizačního procesu.</b>	<b>- 57 -</b>
<b>5.3</b>	<b>Vypracování projektu změn</b>	<b>- 58 -</b>
5.3.1	Stanovení základních principů pro zavedení nových postupů řízení	- 58 -
5.3.1.1	Proškolení personálu montážní linky o cílech a metodách projektu	- 58 -
5.3.1.2	Nastavení jednotného taktu výroby	- 58 -
5.3.1.3	Zavedení principu tahu	- 60 -
5.3.1.4	Zavedení zásobovacího taktu a snížení materiálových zásob	- 61 -
5.3.1.5	Finanční dopady dosažených úspor do hospodaření podniku	- 66 -
5.3.1.6	Zavedení principu toku jednoho kusu	- 67 -
5.3.1.7	Další systémová opatření	- 67 -
5.3.2	Stanovení časového harmonogramu pro provedení změn	- 69 -
5.3.3	Zavedení kontrolních a vyhodnocovacích mechanismů změn	- 71 -
5.3.4	Trvalé zakotvení změn do procesu výroby	- 72 -
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>- 73 -</b>

<b>7</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b>	<b>- 76 -</b>
<b>8</b>	<b>POUŽITÉ PŘÍLOHY</b>	<b>- 77 -</b>

# 1 ÚVOD

---

Tvrdé konkurenční prostředí dnešního světa klade ty nejvyšší požadavky na každou firmu. Chce-li společnost uspět, v tomto každým dnem tvrdším souboji o zákazníka, je naprostou nutností opírat se o moderní principy řízení. Nemá smysl vymlouvat se na tvrdou konkurenci z východu a horší investiční možnosti oproti západu. Každý vedoucí pracovník si musí položit otázku, co je nutno udělat pro úspěch firmy.

Možností není zase tak mnoho, jak by se na první pohled mohlo zdát. Bude-li se společnost snažit zvýšit cenu, může se stát, že zájem o produkt ze strany zákazníků poklesne. Zůstávají tedy dvě další možnosti pro navýšení zisku, a to snížení nákladů a zvýšení prodeje. Pokud se nám ovšem podaří snížit náklady, zvýšení prodeje by na sebe nemělo dát dlouho čekat. Celá organizace se proto musí soustředit na snižování nákladů tak, aby zdroje byly co nejefektivněji využívány při různých úrovních poptávky.

Dá se říci, že čas jsou peníze. V dnešní době to platí snad dvojnásob. Ovšem flexibilita a pružnost všech podnikových procesů nesmí zůstat pouze pěkným heslem v prezentacích manažerů, ale musí být zaimplementována do všech procesů. Musí být doslova vryta pod kůži každého pracovníka. Musí se stát naprostou samozřejmostí. Dobrá úroveň flexibility dává podniku rovněž možnost pružně reagovat na změny na trhu a na výkyvy v poptávce po jeho výrobcích.

Pro dosažení úspěchu je důležitá schopnost zajistit krátké dodací lhůty. Produkty musí procházet výrobním procesem za co možná nejkratší dobu. Úspěšný podnik musí působit jako partner, který je schopen zajistit rychlost a spolehlivost dodávek. V době vytváření partnerských aliancí a dodavatelských řetězců je právě spolehlivost a rychlá reakce na změny vysoce ceněnou vlastností.

Předpokladem pro dobře fungující firmu je dále kvalitní řízení lidských zdrojů. Stabílní zaměstnanecké poměry a firemní kultura založená na dlouhodobé spolupráci pod-

poruje úsilí po neustálém zlepšování. Snahou je maximální využití proaktivního přístupu zaměstnanců ke zvyšování efektivity podnikových procesů.

Pro dlouhodobé udržení ziskovosti je potřebné vybudovat ve firmě takové prostředí, které podporuje totální kvalitu. Znamená to, že všichni pracovníci podniku se snaží zabudovat kvalitu do produktu a soustředí se na „nulovou chybovost všech procesů uvnitř organizace“.

Ve většině dnešních společností jsou pro dosažení uvedených cílů zaváděny různé systémy. Jedná se například o systémy řízení jakosti, systémy řízení výroby, systémy řízení lidských zdrojů atd. Pokud tyto systémy fungují od sebe odděleně, mohou být zlepšení dosažená pouze v jedné izolované oblasti dokonce kontraproduktivní. Právě zavádění principů **štíhlé výroby** je procesním přístupem, který tyto systémy sjednocuje a maximalizuje úsilí k odstraňování plýtvání. Právě odstranění všech myslitelných druhů plýtvání je tou cestou, která vede ke dlouhodobému úspěchu na trhu.

Zavádění štíhlé výroby se opírá o několik klíčových metod, jako je mapování hodnotových toků (Value Stream Mapping), princip taktu, princip toku jednoho kusu, nivelizace výrobních operací, snížení času nutného pro přeseřízení strojů (SMED – Single Minute Exchange of Dies) a v neposlední řadě je to optimalizace materiálových a informačních toků.

Právě procesní přístup při řízení materiálového toku ve firmě Linde Pohony s.r.o. se sídlem v Českém Krumlově je tématem mé diplomové práce. Tento přístup zapadá do celkového pohledu na řízení všech procesů uvnitř organizace. Aplikace **procesního přístupu při řízení materiálových toků** se skládá z několika důležitých kroků, které je nutno provést pro zajištění úspěšného fungování změn uvnitř podniku a jejich stabilizace.

Základním krokem je zpracování analýzy současného stavu za pomoci procesní mapy. Důležitou činností je popis všech podnikových procesů, společně s provedením vyhodnocení, zda tyto přinášejí nebo nepřinášejí hodnotu pro zákazníka. V zásadě jde o to, položit si otázku, zda by zákazník byl ochoten za tyto činnosti zaplatit. Pokud bude

odpověď negativní, jedná se o plýtvání. Takové činnosti musí být z výrobního procesu vyloučeny.

Na základě zpracované analýzy a využití metod procesního přístupu je vypracován projekt implementace změn při řízení materiálového toku. Tento projekt je součástí procesu zavádění principů štíhlé výroby. Důležitou činností při zavádění těchto změn je optimalizace rozmístění jednotlivých výrobních zařízení tak, aby bylo dosaženo napřímení všech toků materiálu i informací. Ruku v ruce s těmito procesy musí jít snižování zásob materiálu ve výrobním procesu. Cílem je dosažení principu toku jednoho kusu (One Piece Flow). Zeštíhlení v oblasti materiálových toků se samozřejmě netýká pouze interních procesů. Stejně tak důležité je zapojení externích dodavatelů. Jedině tak je možno dosáhnout úspěchu. Tyto metody je možno shrnout pod činnosti a přístupy při řízení dodavatelského řetězce (Supply Chain Management).

Je potřeba si říci, že celý proces zavádění štíhlé výroby a implementace systémového přístupu k řízení materiálových toků je činností časově a organizačně náročnou, která v zásadě nikdy nekončí.

Na druhé straně si musíme uvědomit, že je naprosto nutnou podmínkou pro zajištění trvalé konkurenceschopnosti firmy.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

---

Při teoretické přípravě jsem se zaměřil na tři vzájemně propojené oblasti systémových změn umožňujících vytvoření nového modelu fungování podnikových procesů. Zvláště pak na vypracování projektu změn materiálového toku, který bude mít za následek podstatné snížení zásob materiálu a polotovarů v rámci vybraného výrobního procesu. Jedná se o oblast procesního přístupu, jako základního pohledu na všechny podnikové činnosti, která se soustředí na procesy a ne na jednotlivé komponenty jako jsou stroje, materiál či zaměstnanci. Dalším pohledem je oblast managementu změny, v této oblasti jsou to hlavně reengineeringové přístupy, jako princip radikálních změn procesů. V neposlední řadě je to aplikace principů štíhlé výroby jako metody k dosažení požadované produktivity procesů a odstranění všech forem plýtvání.

Materiálovými toky chápeme veškeré přesuny materiálu v průběhu výrobního procesu. Nejdříve je nutné tyto materiálové toky popsat a analyzovat. Znamená to důsledné provedení analýzy hodnotových toků a jejich posouzení po stránce přínosu pro zákazníka.

### 2.1 Procesní přístupy

Procesním přístupem rozumíme nahlížení na podnikové činnosti jako na vzájemně propojené procesy. Procesní přístup se nezaměřuje na výsledky, ale na příčiny. Proces je souhrn dílčích činností, kdy jednotlivé činnosti na sebe navzájem určitým způsobem navazují a jsou ve vzájemné interakci.

Není nutné ani žádoucí, aby firmy organizovaly svou práci na základě principů dělby práce Adama Smitha. Činnosti orientované na jednotlivé úkoly jsou v dnešním světě zákazníků, konkurence a změn již zastaralé. Místo toho firmy musí organizovat svou práci na procesním základě. Toto tvrzení je dnes stejně radikální a má tak dalekosáhlé důsledky jako ve své době principy dělby práce Adama Smitha. Manažeři, kteří pochopí a přijmou toto pojetí procesně založené práce, umožní svým firmám velký skok vpřed. Ti druzí zůstanou pozadu. <sup>[2]</sup>

Truneček <sup>[6]</sup> ve své knize formuluje procesní řízení jako novou filozofii podnikového managementu, která se ve společnosti znalostí utváří postupně. Některé charakteristiky tohoto přístupu už jsou nesporné a byly ověřeny v řadě excelentních podniků, které příslušné praktiky zavedly do své řídicí praxe, jiné jsou zatím méně výrazné, případně ještě pořád více méně diskutabilní.

Můžeme tedy říci, že procesem rozumíme vzájemně propojené dílčí činnosti, které transformují vstupy na požadované výstupy. Vstupy tvoří výchozí zdroje (suroviny, materiál, kapacity strojů, informace, znalosti) nebo výstupy od dodavatelů. Výstupy jsou potom výsledky procesu určené pro zákazníka. Jako příklad můžeme uvést průběh zakázky podnikem, montáž, vývoj nových výrobků.

Jedním z klíčových nástrojů, užívaných pro reengineering nějakého procesu, je zmapování tohoto procesu. Mapa týmu umožňuje prohlédnout si všechny části daného procesu a přesvědčit se, jak tyto části vzájemně souvisejí, přičemž často vyjdou najevo nedostatky a zbytečně komplikované aspekty současného procesu, jakož i jeho přednosti, které bude možné třeba zachovat v procesu novém. Mapa procesu rovněž týmu umožňuje koncipování různých alternativ současného procesu a jejich porovnání ještě před rozhodnutím, která z nich by měl realizovat. Nové výkonné softwarové soubory umožňují vkládání klíčových parametrů do projektovaných procesů a jsou schopny identifikovat potenciální úzké profily, které by se v nich mohly objevit, nebo prostě vyčíslit množství práce, kterou je možno v rámci těchto parametrů zvládnout. <sup>[4]</sup>

Na základě sestavené procesní mapy se soustředíme na zhodnocení popsaných procesů a jejich umístění ve výrobním cyklu z hlediska toku hodnot. Při průběhu provádění podrobné analýzy všech prováděných činností dojdeme s velkou pravděpodobností k velice překvapivým výsledkům v poměru činností z hlediska přínosu hodnoty pro zákazníka.

Truneček <sup>[6]</sup> například říká. Hodnota pro zákazníka (přidaná hodnota) vyjadřuje, jak proces přispívá k jeho užitku. Je nutno si uvědomit, že procesně věčný pohled na přidanou hodnotu je jiný než pohled ekonomický. Ekonomický pohled na přidanou hodnotu znamená určit náklady a zisk přidané k materiálu, polotovárům, výrobkům. Procesně



věcný pohled vychází z priority (požadavků, přání, představ) a jejich promítnutí do příslušných procesů. Tento pohled řeší zejména tyto otázky: jak daná činnost přidává hodnotu pro zákazníka a jestli je přírůstek užitku v relaci s náklady na jeho dosažení. Hodnota pro zákazníka se pro každý proces vyjadřuje pomocí hodnotové metriky (value metrics), která měří výsledky s ohledem na hodnotu pro zákazníka. Jde o jeden nebo více ukazatelů, jejichž správnou volbou a dosažením zajistíme jak uspokojení potřeb zákazníka, tak i konkurenční výhodu na stejném podnikatelském poli. Jde většinou o výběr ze čtyř skupin ukazatelů: - náklady, - jakost dodávky, - poskytované služby a časové parametry dodávky.

Manažeři se již celá desetiletí učí tomu, jaký je podle Druckerovi definice rozdíl mezi výkonností a efektivitou. Výkonnost znamená „dělat věci správně“, zatímco efektivita znamená „dělat správné věci“. Poukazuje na to, že máme často tendenci soustředit se na dosahování stále větší výkonnosti a přitom si neuvědomujeme, že spoustu svého času trávíme děláním nesprávných věcí. Organizace jsou proto plné lidí, kteří značné procento svého pracovního života tráví tím, že produkují výstupy, jež jsou přesné, včasné, správně prezentované a tak dále; bohužel však nejsou nezbytné a lidé, pro které byly vyprodukovány, jich neužívají .

Dle mého názoru je právě tato Druckerova definice základní odpovědí na otázku v čem vězí zásadní rozdíly mezi firmami, které disponují zhruba stejnými zdroji, ale přesto je jejich výkonnost a postavení na trhu diametrálně odlišné. Jedná se právě o to „dělat ty správné věci“. Ještě bych připojil, že ve správný čas. To je totiž jinými slovy vyjádření skutečné efektivity vynaloženého úsilí a zdrojů.

## 2.2 Reengineering

Důležitým východiskem pro uskutečnění pozitivních změn je poznání jejich potřeby a přesvědčení, že tyto změny není možno provádět pouze v rámci „kosmetických“ úprav stávajícího stavu.

Veber<sup>[7]</sup> o současných přístupech managementu uvádí. Organizační uspořádání, formy motivace, kontrolní činnosti atd., se však často opírají o východiska a postupy, které jsou známy z taylorovského období managementu, tzn. z prvních desetiletí dvacátého století. Těmto přístupům se v současnosti vytýkají různé nedostatky. Mezi rozhodující z nich patří nedostatečná pružnost a adaptabilita dosavadních organizačních struktur na změny, které determinují chování firem – vývoj na trzích, chování konkurence, rozvoj vědy a techniky, změny v politicko-ekonomickém vývoji atd. Nedostatky v řízení mohou mít následující příčiny:

- často dochází k tomu, že část organizace jedná na úkor hospodárnosti celku;
- nedaří se dobře koordinovat spolupráci různých útvarů v rámci podniku;
- za činnosti, které mají rozhodující vliv na celkové výsledky firmy, nikdo neodpovídá;
- nedochází k výraznému zapojení intelektu a invence všech pracovníků firmy.

Důsledkem toho stavu jsou podle Vebera<sup>[7]</sup> následující skutečnosti:

- iniciace změn je pouze záležitostí úzkého okruhu profesionálů;
- dochází k odcizení řídicích a výkonných složek vzhledem k společným cílům, tzn. že chybí sounáležitost zaměstnanců s firmou, ztotožnění se záměry firmy apod.

Robson, M. & Ullah, P.<sup>[4]</sup> ve své knize uvádějí. Ve světě, kdy jedinou konstantou jsou změny, je zapotřebí nástrojů a technik, které organizacím pomohou zvyšovat vlastní výkonnost. V konkurenčně zaměřeném světě je třeba metod, jimiž si zajistíme náskok před ostatními nebo je dostihneme dřív, než nám definitivně uniknou. Ve složitém světě potřebujeme mechanismy, které dokáží zdánlivě komplikované věci zjednodušit.

Reengineering podnikových procesů (BPR) je nesporně účinným nástrojem, který dokáže za všech těchto okolností pomoci, což je důvod, proč v podnikových kruzích

vyvolal takový zájem, přestože je, relativně řečeno, jakožto manažerská technika dosud v plenkách. <sup>[4]</sup>

Hammer, M., Champy, J. <sup>[2]</sup> uvádějí, že tři „C“ – zákazníci (customers), konkurence (competition) a změna (change) – vytvořila pro podnikatelské činnosti nový svět. Stává se stále zřejmější, že organizace, které byly projektovány pro provoz v jednom prostředí, nemohou být jednoduše upraveny tak, aby dobře pracovaly v jiném prostředí. Firmy budované v souladu s předpoklady úspěšného výkonu v podmínkách hromadné výroby, stability a růstu nemohou být jen poopraveny, aby uspěly ve světě, kde zákazníci, konkurence a změny vyžadují pružnou a rychlou reakci.

Robson, M. & Ullah, P. <sup>[4]</sup> dále zmiňují počátky Reengineeringu. V této souvislosti ve svém díle uvádějí, že za kořeny BPR se všeobecně považují dva články z roku 1990, jejichž autory jsou Hamer a Davenport s Shortem; nikdo rozhodně nemá v úmyslu upírat jim jejich přínos. Přestože je však termín BPR starý pouhých několik let, mnohé z koncepcí, na nichž je založen, jsou mnohem starší.

Podle vlastních zkušeností z provozu výrobního závodu mohu jen souhlasit s tvrzením autorské dvojice Robson, M. & Ullah, P. <sup>[4]</sup> ,že čím dál tím hůře by někdo mohl popírat, že nepřetržité zdokonalování ve všech svých podobách je dnes pro každou organizaci životně důležitou filozofií, chce-li tato organizace ve střednědobé perspektivě, o dlouhodobé už vůbec nemluvě, přežít a uspět. Pravděpodobně je to dokonce axiom. Stojí rovněž za to povšimnout si, že tuto situaci vyvolala měnící se povaha světa kolem nás a že k změnám nedochází konstantním lineárním tempem, ale tempem exponenciálně se zrychlujícím.

Stejně jako zmínění autoři se domnívám, že zde nehovoříme o tom, zda by organizace, pokud chtějí přežít, měly neustále pracovat na systematickém zdokonalování všech podnikových procesů. Toto je naprostou samozřejmostí a nutnou podmínkou setrvání na trhu.

Robson, M. & Ullah, P. <sup>[4]</sup> se ve své knize opírají o své dlouholeté zkušenosti z konzultační činnosti a mimo jiné uvádějí o měnících se podmínkách v podnikání, následující přirovnání. Jako konzultanti, k jejichž práci patří pravidelné návštěvy klientů, si vzpomínáme, že ještě před několika málo lety bylo možné zajít do organizace na návštěvu po měsíci či dokonce po dvou a začít tam, kde jsme minule skončili. Dnes je tomu zcela jinak. Herold Wilson, který byl v 60. letech britským ministerským předsedou, kdysi prohlásil, že „týden je v politice dlouhá doba“. Týden je dnes dlouhá doba i v mnoha našich organizacích; jejich struktura se mění, lidé jsou povyšováni nebo propouštěni, někdo z konkurentů přijde s něčím velice chytrým nebo velice hloupým, což vyžaduje okamžitou reakci, a tak to jde stále dál.

Ačkoli lze reengineering charakterizovat jako nový začátek celého fungování sledovaných procesů, přeci jen není možno začínat s implementací reengineeringových procesů úplně „od nuly“. Určitě ne vše, co bylo doposud v podniku vykonáno bylo špatné a nezaslouží si alespoň podrobnou analýzu. Kvalitně provedená analýza stávajícího procesu nám přinese důležité poznatky pro nové nasměrování.

Robson, M. & Ullah, P. <sup>[4]</sup> uvádějí, že prvním úkolem, před kterým reengineeringovým týmem stojí, je jasné a komplexní pochopení procesu, který má být podroben reengineeringu. Mnozí autoři píšící o tomto tématu tvrdí, reengineering podnikových procesů musí začínat od „nepopsaného listu“. Mají tím na mysli, že nový proces by měl být projektován jakoby zcela od začátku a neměl by být zatížen žádnými předpoklady, tradicemi a zvyky, které snad původní proces dovedly k jeho současnému stavu. Přestože jsme ochotni souhlasit s tím, že nový proces by neměl být ovlivněn podobou procesu starého, naše zkušenosti nám říkají, že mnohem praktičtější je začínat s jasným pochopením toho, jaká je současná situace, než od skutečně „nepopsaného listu“. Známe případy několika reengineeringových týmů, které se pokusily o druhou zmíněnou variantu a dospěly pouze k zjištění, že nejsou schopny žádného pokroku, protože se nedokáží dohodnout na tom, co by mělo být cílem jejich snažení. Detailním prozkoumáním současného stavu, zmapováním jeho jednotlivých fází a identifikací jeho zákazníků a jejich požadavků, reengineeringový tým vytváří mnohem větší možnost tvůrčího uvažování o

tom, jak by měl vypadat nový proces, než kdyby nebyl s žádnou z těchto existujících informací obeznámen.

Existují mnohé procesy, u nichž nejsou k dispozici žádná použitelná kritéria jejich efektivity a účinnosti. Snažit se o radikální zvýšení výkonnosti nějakého procesu, aniž bychom tuto výkonnost předem změřili, se tak trochu podobá snaze o přešití obleku bez použití krejčovského metru. Reengineeringový tým musí být schopen současný proces kvantifikovat, aby mohl ve fázi vlastního reengineeringu vyhodnotit různé možnosti: bude nový proces rychlejší než starý, bude užívat menšího množství zdrojů, bude lépe uspokojovat požadavky zákazníků? Měření rovněž týmu umožní pomocí benchmarkingu proces porovnat s nejlepšími existujícími alternativami, takže je možno zaměřit se v něm na skutečně náročné cíle, přesahující výkonnost konkurence. <sup>[4]</sup>

Benchmarking nemusí být postaven jen na výkonnosti konkurence. Organizace, které mají několik různých podnikových jednotek či lokalit, v nichž příslušný proces funguje, mohou získat mnohé užitečné informace použitím interního benchmarkingu. Průzkum „nejlepších praktik“ v rámci podniku může často vynést na světlo příklady vynikající výkonnosti a stát se zdrojem nápadů pro podobu nového procesu. Jeden z týmů, s nimiž jsme pracovali, například při použití této techniky zjistil, že některých klíčových nedostatků posuzovaného procesu, které do té doby vykonávali tři různí lidé, nyní zabezpečoval jen jeden člověk, a přestože to vedlo k určitým momentálním potížím, vyřešily se tím některé z dlouhotrvajících problémů, jimiž byl proces sužován. <sup>[4]</sup>

Právě získávání údajů pro benchmarking v oblasti vyhodnocení vnitřních procesů je velice nesnadným úkolem. Informace týkající se vstupů nebo výstupů se získávají snadněji nežli ty interní. V dnešním tvrdém konkurenčním prostředí je získání dat přímo z „kuchyně“ konkurenční firmy prakticky nemožné. I já jsem se proto zaměřil na hodnocení a porovnání srovnatelných procesů v rámci závodu a hlavně na vyhodnocení stavu před změnou a po aplikaci změn. Určitým vodítkem pro mne byly údaje získané při návštěvě výrobního závodu firmy Porsche ve Stuttgartu. Tento špičkový výrobce automobilů dosáhl úrovně materiálových zásob v celém výrobním procesu ve výši 2,5 dne. Tento údaj byl tedy i pro nás určitým měřítkem úspěchu našeho projektu.

Někteří lidé vidí příčiny problémů ve faktorech, jež leží mimo sféru vlivu podnikových vedení – v uzavřených zahraničních trzích, nízké ceně japonského kapitálu, ve zhoubné cenové tvorbě zahraničních firem, která je subvencována jejich vládami. Obviňují nevhodné zásahy vlád do ekonomiky, jejich regulační opatření a špatné hospodaření s přírodními a lidskými zdroji. Obviňují odbory nebo nedostatečně vzdělané a nemotivované dělníky. [2]

Kdyby však důvody uvedené pro naše dilema platily, pak by se úpadku blížila spousta firem. Ale není tomu tak. Snad Sears ztrácí svůj trh, ale Wal Mart a The Gap prosperují. Firma GM má potíže, když usiluje o výrobu automobilů světové třídy v Americe, ale Honda žádné problémy nemá. Oblast pojišťovnictví je jako celek snad ztrátová, ale některé společnosti, jako např. Progressive Insurance, mají mimořádné příjmy. Bethlehem Steel se scvrkla na desetinu své původní velikosti, ale Nucor a další minihutě si na globálním trhu vedou dobře. Téměř v každém odvětví, za stejných pravidel a se stejnými protagonisty vyvracejí úspěchy několika málo podniků výmluvy mnoha ostatních. [2]

Pokud se manažeři nedokážou názorově shodnout, proč jsou jejich firmy v potížích, nemohou se dohodnout ani na tom, jak potíže napravit. Někteří lidé se domnívají, že firmy si mohou zajistit dobrý odrazový můstek k úspěchu jen tehdy, když budou mít jednou provždy dobré výrobky a služby. Odmítáme tento způsob myšlení, protože výrobky mají omezenou dobu životnosti, a dokonce i ty nejlepší brzy zastarávají. Nejsou to výrobky, ale procesy, kterými jsou tyto výrobky vytvářeny, co přináší podnikům dlouhodobý úspěch. Dobré výrobky nevytvářejí úspěšné podnikatele, ale úspěšní podnikatelé vytvářejí dobré výrobky. [2]

Někteří lidé se domnívají, že firmy mohou léčit své neduhy tím, že změní své podnikové strategie. Domnívají se, že postačí prodat jednu divizi a koupit jinou, změnit trhy, vstoupit do jiné oblasti podnikání. Že by měly přerozdělit kapitálová aktiva nebo restrukturovat firmu pomocí vhodných akvizic. Ale podobný způsob myšlení firmy vzdaluje od provedení základních změn v jejich skutečných činnostech. Zároveň to prozrazuje hluboké pohrdání denními podnikovými činnostmi. Firma není kapitálové port-

folio, ale jsou to hlavně lidé, kteří společně pracují s cílem vynalézat, vyrábět, prodávat a poskytovat služby. Když podniky nemají ve své oblasti podnikání úspěch, pak je to proto, že jejich lidé nevynalézají, nevyrábějí, neprodávají a neposkytují služby, jak by měli. Hrát si na průmyslové magnáty může být pro vrcholové manažery zajímavější než si mazat ruce přízemními detaily výrobních operací, ale neznamená to, že je to důležitější. Jak řekl architekt Mies van der Rohe: „Bůh je v detailech.“ Van der Rohe mluvil o stavbách, ale jeho postřeh platí stejně tak o řízení podnikové činnosti. [2]

Někteří lidé včetně mnoha manažerů vidí problémy podniků v nedostatecích řídicí práce. Kdyby firmy byly jinak a lépe řízeny, pak by byly úspěšné. Ale žádná z manažerských novinek posledních dvaceti let – ani řízení podle cílů, diverzifikace, teorie Z, rozpočtování s nulovým základem, řetězová hodnotová analýza, decentralizace, kroužky jakosti, „dokonalosti“, restrukturalizace, portfoliový management, peripatetické řízení, maticové řízení, vnitřní podnikání, minutový management – neodvrátila úpadek konkurenční výkonnosti firem. Jenom odpoutaly pozornost manažerů od reálných úkolů, které před nimi stály. [2]

Mnozí se domnívají, že odpovědí na podnikatelské problémy je automatizace. Pravda je, že počítače urychlují práci a že v uplynulých čtyřiceti letech podniky vynaložily miliardy dolarů na automatizaci. Automatizace skutečně umožnila, že některé práce jsou zvládnuty v kratším čase. Ale v podstatě jsou vykonávány stále stejné práce, a to znamená, že nedochází k zásadnímu zvýšení výkonnosti. [2]

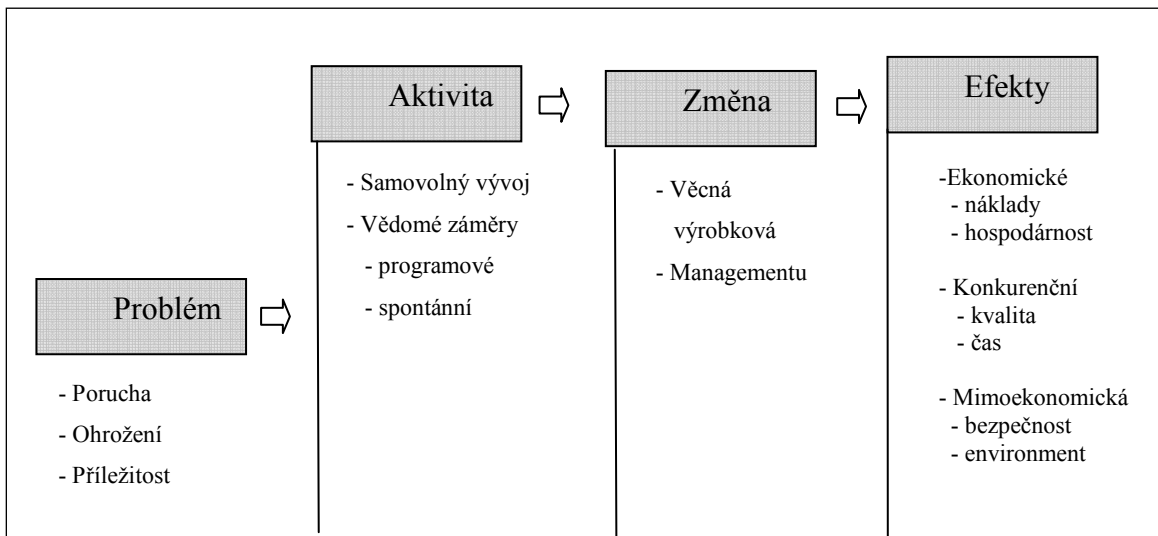
Určit diagnózu dnešních podnikatelských problémů lze snadno, ale neplatí to již o realizaci nápravných opatření, podobně jako u postupů aplikovaných dříve. Naše diagnóza míří k samému jádru podnikových činností. Vychází z předpokladu, že podnik je v základních podnikových činnostech lepší než ostatní – v tvorbě nových výrobků a služeb, v prodeji, plnění objednávek a poskytování služeb zákazníkům – porazí konkurenci na trhu. Věříme, že obecně platí, že rozdíl mezi úspěšnými a neúspěšnými podniky spočívá v tom, že ty úspěšné umějí dělat svou práci lépe. Jestliže podniky chtějí být znovu úspěšné, budou se muset snažit naučit se dělat svou práci. Je to tak jednoduché, ale zároveň tak strašně složité. [2]

Mělo by snad být zřejmé, že firmy nemohou svou činnost pouze vyspravovat, ale musí jí zásadně obrodit. Když nás někdo požádá o krátkou definici podnikového reengineeringu odpovíme, že představuje „nový začátek“. [2]

Stejně tak Veber [7] říká, že změna je jedinou jistotou. Změny jsou nevyhnutelným projevem reality. Vše se vyvíjí a podléhá proměnlivosti; změna je ve své podstatě nepřetržitý proces; tempo realizace změn se zrychluje.

Každý proces změny, má-li být úspěšný, musí být řízen a musí projít určitými zákonitými etapami svého vývoje (viz obr. č. 1). Odhalení problému nebo poruchy vyvolává určitou aktivitu. Na základě provedených aktivit dochází k implementaci změny, která následně vede k dosažení pozitivních efektů.

Obr. č. 1 - Obecný princip managementu změny – zdroj Veber [7]





## 2.3 Štíhlá výroba

Procesní přístupy při řízení materiálových toků jsou jednou z důležitých součástí širšího pohledu na zefektivnění fungování moderní firmy. V oblasti zvyšování produktivity a odstraňování plýtvání je tento nový přístup nazýván štíhlá výroba. Označení „štíhlá“ je v tomto smyslu možno aplikovat skutečně na naprosto všechny procesy. Základním motem je snaha o zamezení veškerého plýtvání.

Veber <sup>[7]</sup> říká o štíhlé výrobě, že přístupy orientované na „zeštíhlení“ v podstatě znamenají cestu k zamezení plýtvání časem a plýtvání zdroji. Štíhlá výroba předpokládá zbavovat se všeho, co zatěžuje firmu na její cestě vzhůru. To znamená:

- produkovat jen tehdy, když je třeba – „just in time“;
- pojetí firmy jako bezbariérového toku hodnot směřujících od dodavatele až po spotřebitele, a nikoli jako souhrnu izolovaných výrobků a technologií.

Za průkopníka „štíhlé výroby“ (lean production) je považována japonská firma Toyota. Ideovým základem byla představa o napřímení, co nejkratším spojení dodavatele, výrobce a zákazníka, jehož důsledkem mělo být zrychlení a zlevnění ve snaze vyloučit výpadky, zajistit plynulost výroby, eliminovat zpětné chody z důvodu oprav výrobků, jejich nedodělků atd.

Charakteristickou zvláštnost štíhlé výroby lze spatřovat v následujících rysech:

- orientace na zákazníka, přechod od hromadné výroby pro anonymního zákazníka k zhromadňování výroby na bázi individuálních požadavků zákazníků;

- výrazné zrychlení dodavatelských, výrobních a distribučních cyklů s cílem zvýšit rychlost, pružnost, pohotovost a vstřícnost reakcí na potřeby a požadavky zákazníka;
- co nejvyšší zhodnocení zdrojů, vysoká využitelnost, výtěžnost - produktivita ve všech fázích řetězce dodavatel – výrobce – zákazník. <sup>[7]</sup>

Naznačené rysy představují podle Vebera <sup>[7]</sup> obecný rámec charakterizující štíhlou výrobu, za každým se skrývá množství různých praktických přístupů. Ty se mohou týkat:

- technologické oblasti - zavádění moderních technologií (high technologies), rozšíření robotů, informační a komunikační techniky, hledání cest, jak snížit kapitálovou náročnost výroby apod.;
- pracovníků – zvyšování znalostí odborných pracovníků, rozšiřování kvalifikace, větší universálnost operátorů (new worker), přesouvání pracovních operací do teritorií s levnou pracovní silou, využívání pracovní síly pouze v potřebném období nebo na splnění specifických úkolů atd.;
- organizace provozu – fraktálová výroba, autonomní pracovní skupiny, procesní organizace, rozšiřování týmové práce atd.;
- přístupů k hospodárnosti provozu – analýzy a objektivizace nákladů (ABC), zabraňování škodám a ztrátám, komplexní údržba (TPM), eliminace vadné produkce, trvalé zlepšování;
- vazeb mezi dodavateli a odběrateli – outsourcing, just-in-time, moderní logistické systémy, komunikace na bázi internetu, síťové vztahy, virtuální organizace atd.

Logiku „štíhlého chování“ lze přenést z klasické provozní oblasti zaměřené na hospodárnost produktu i do dalších oblastí organizace, včetně fungování pomocných a obslužných procesů až po administrativu. „Štíhlá mánie“ se dokonce může projevit

v takových požadavcích, aby běžná interní sdělení, vnitřní informační materiály atd. byly koncipovány z hlediska obsahu tak, aby nepřekročily zpravidla jednu stranu. S ohledem na širší záběr je zřejmě vhodné užívat výrazu „lean management“.<sup>[7]</sup>

Filozofie výrobního systému štíhlé výroby tak, jak je praktikován u japonské firmy Toyota, byla pro mne základním východiskem pro bližší pochopení systémového přístupu k řízení materiálových toků. Konkrétní aplikace těchto poznatků jsem měl možnost sledovat při návštěvě výrobního závodu firmy Porsche. Firma Porsche je jedním z průkopníků zavádění těchto přístupů v Evropě.

Například v článku časopisu Logistika<sup>[3]</sup> (vydání 1-08, příloha IV) se uvádí o aplikaci principů výrobního systému Toyota následující. Na pozadí rostoucí globalizace a slabého růstu trhu automobilů je dnes koncern Toyota považován za vzor a měřítko – roste jeho prodej i zisk. Jedním z činitelů úspěšnosti je důsledně realizovaná filozofie štíhlé výroby. Jádrem japonské filozofie je, že podnik se musí k hospodárné výrobě velkých sérií přísně orientovat na procesy. K optimalizaci procesů je třeba usilovat o minimalizaci činností nevytvářejících hodnotu, jako jsou čekací časy, zbytečné pohyby nebo zásoby přerušující materiálový tok. Toyotě se jako prvnímu podniku podařilo tyto principy rozsáhle realizovat.

Přísná standardizace metod pro výrobu a logistiku ve výrobním systému Toyoty má ovšem také důsledky pro výrobky. Je třeba je konstruovat patřičně stejnorodě, což částečně vede k omezení počtu variant u zákaznických voleb vybavení. Podporuje se výroba na sklad orientovaná na potřebu, kdy se vozy vyrábějí a pak prodávají ze zásoby. Důsledná procesní a nákladová orientace tak zajišťuje zisk.<sup>[3]</sup>

Jinak je tomu u evropských automobilek, které se naopak snaží co nejvíce nabízet vozidla vyráběná na zakázku. Zákaznická výhoda rozsáhlé individualizace výrobků částečně ospravedlňuje vyšší ceny a vede tak vyšším maržím. V centru pozornosti je zákazník, jeho přání a tím výrobek. Tomu se musí ve výrobě přizpůsobit optimalizace procesů. Vzhledem k dosahovaným výsledkům je třeba uznat, že je Toyota velmi úspěšná. Je však otázka, zda by se tato strategie beze změn dlouhodobě osvědčila na evropském trhu.<sup>[3]</sup>

K dosažení úspěchu v tvrdém boji o tržní podíly se téměř všechny evropské automobilky rozhodly značně rozšiřovat paletu modelů, aby mohly nabízet ještě individuálnější produkty pro různé zákaznické segmenty. Rozmanitost často brání striktní standardizaci pochodů, protože vyžaduje pružnost procesů. <sup>[3]</sup>

Podnik musí přes celý hodnototvorný řetězec výrobku bezpečně zvládat zvýšenou složitost. Zde existují rozsáhlé zkušenosti některých výrobců a jejich dodavatelů. Pro evropský automobilový průmysl se jeví účelné uvažovat výrobní systém Toyota jako vzor u nákladové efektivity, avšak přídavně vyvinout vlastní řešení, které umožní individualizaci výrobků při vyšších maržích. <sup>[3]</sup>

Hlavní zásadou Toyoty je zlepšení jakosti, která se týká nejen výrobků, ale především také procesů. Ideální logistický proces je synchronizován s výrobou (viz tab. č. 2). Jako vhodné pro evropské automobilky se jeví následující podstatné zásady pro plánování logistiky:

**Pružnost** – Pro nutnou reakci na rychle se měnící požadavky trhu se musí při utváření procesů dbát na co největší pružnost. Proto by měl podnik ve výrobě a logistice rozsáhle zamezit změně úrovní nebo kontrolním bodům. Nadto se (co nejpružněji) automatizují jen skutečně stabilní a trvalé procesy. <sup>[3]</sup>

**Standardizace** – Pro průchozí efektivní nasazení je třeba ve všech důležitých úsecích zavést standardy. Týká se to jak interních i externích procesů, tak volby zařízení a pomůcek (ukládacích prostředků, míst styku informatiky atd.). <sup>[3]</sup>

**Zapojení pracovníků** – Pracovník představuje podstatný zdroj pružnosti, který by měl podnik podporovat stálými kvalifikačními opatřeními i otevřenou kulturou, ale také cíleným zapojením pracovníků do plánovacích a optimalizačních procesů a delegování odpovědnosti. <sup>[3]</sup>

Výběr dodavatelů – Při výběru dodavatelů nemá nejvyšší prioritu nákupní cena. Cílem musí být dlouhodobé partnerství, v němž oba partneři spolupracují kooperativním způsobem a také společně nepřetržitě zlepšují procesy. Konkurenceschopné ceny se tak nastaví automaticky. <sup>[3]</sup>

Optimalizace zdrojů – Zábava plýtvání znamená také co nejlepší a co nejdelší využívání všech disponibilních zdrojů – zařízení, provozních prostředků, pracovníků podílejících se na procesu. Optimalizace zdrojů se odráží také v cíleném omezování manipulačních operací a v štíhlé, plochu šetřící formě skladových stupňů. <sup>[3]</sup>

Nepřetržitost – Velkou předností systému Toyoty je především důslednost a dlouhodobost opatření. Jde o nepřetržité zlepšování, které musí být iniciováno a podporováno pracovníky všech úrovní. Podstatným základem k tomu je podniková kultura. Důležitost má pozitivní zacházení s chybami (které se považují spíše za šanci než za problém), orientace pracovníků a dlouhodobé kooperativní zapojení dodavatelů. <sup>[3]</sup>

Je zapotřebí, aby evropské automobilky na základě výrobního systému Toyota vyvíjely vlastní řešení, které by jim zabezpečilo existující konkurenční výhody a nepřetržitě zmenšovalo nevýhody v nákladové efektivnosti. <sup>[3]</sup>

Tab. 1 Principy výrobního systému Toyota <sup>[3]</sup>

1.	Vyrábí se, co je potřebné a kdy je to potřebné. Všechno ostatní je plýtvání.
2.	U každé vzniklé chyby se musí určit příčiny a pro budoucnost je vylučovat.
3.	Nejvyšším cílem je neustálé zlepšování všech výrobků a metod.

Tab. 2 Opatření vyplývající z principů Toyoty<sup>[3]</sup>

Struktura výrobku	Snížení variant v předstupních. Omezení variant z logistických hledisek.
Zdroje	Standardizované prvky (např. regálové systémy). Minimální investice (např. zařízení, ukládací prostředky). Co nejlepší využívání plochy. Co nejlepší využívání zdrojů.
Pracovníci	Podnik je rodina. Klíčové osoby jako vzor. Rozšířená kvalifikace pracovníků. Optimální přizpůsobení pracoviště.
Dodavatelé	Dlouhodobá partnerství. Dceřiné podniky. Prostorová blízkost k výrobcí. Průchozí procesy (například použití ukládacích prostředků).

Citovaný článek z časopisu Logistika ve mne vyvolal několik otázek. Například zda je vůbec možné skloubit výhody systému firmy Toyota a zároveň udržet různorodost výrobních řad.

Také zmínka o „automatickém nastavení“ konkurenceschopných cen při dlouhodobé spolupráci s vybranými dodavateli se mi rovněž zdá přinejmenším odvážná. Domnívám se, že i při dlouhodobé, úzké spolupráci a vytváření dodavatelských řetězců (Supply Chain Management) je nutná neustálá interakce s konkurenčním prostředím volného trhu a sledování jeho vývoje. Ostatně již z definice podnikatelské činnosti vyplývá, že je to činnost za účelem dosažení maximálního zisku. Každý podnikatelský subjekt bude tedy mít přirozenou snahu realizovat maximálně možné, prosaditelné ceny. Na druhé straně vytváření dodavatelsko-odběratelských aliancí a dlouhodobé partnerství má své nesporné výhody.

Prohlídka závodu firmy Porsche byla pro mne velice zajímavou zkušeností. Rovněž jsem se v praxi přesvědčil, jakých výsledků lze dosáhnout aplikací filozofie štíhlé výroby, kterou společnost Porsche převzala od firmy Toyota. Sledovat, byť ve zkratce, tuto více než dvacetiletou cestu firmy Porsche od nesmělých začátků s přebíráním nových principů ve spolupráci s japonskými odborníky, až po dosahování opravdu impozantních úspor ve všech oblastech fungování podniku, bylo pro mne inspirujícím zážitkem. Některým, v reálném provozu tohoto špičkového výrobce osobních vozidel, dosahovaným úsporám bylo složité vůbec porozumět a někdy i uvěřit.

V firmě Porsche bylo jasně vidět, že zavedení štíhlé výroby je nikdy nekončící proces neustálé snahy o odstranění všech způsobů plýtvání. Já osobně jsem se při této exkursi zaměřil hlavně na oblast řízení materiálových toků. Společnost dosáhla implementací principů štíhlé výroby snížení všech druhů zásob. Toho se podařilo neustálou snahou po odstranění všech zbytečných výrobních, skladovacích, manipulačních a dopravních činností. Tyto změny nemohou probíhat pouze uvnitř podniku, ale naprostou samozřejmostí je každodenní spolupráce s celým dodavatelským řetězcem.

U Porsche rovněž platí, že jen to co je zákazník v konečném důsledku ochoten zaplatit v ceně výrobku, je skutečně efektním procesem přinášejícím hodnotu. Všechny ostatní procesy musí být podrobeny důsledné analýze, zda je jich vůbec potřeba.

Jak jsem již zmínil, firma Porsche se při zavádění principů štihlé výroby opírala o zkušenosti a podporu společnosti Toyota. Zajímal jsem se proto o historii zavádění této metody u tohoto japonského výrobce osobních vozidel.



### 2.3.1 Historie štíhlé výroby

Petr Bordás <sup>[1]</sup> ve svém článku píše, že koncepce "štíhlé výroby" (lean production, lean manufacturing) pochází z firmy Toyota, kde vznikla v 50-60 letech 20. století jako alternativa k hromadné výrobě v prostředí, které vyžadovalo vysokou úroveň flexibility a postrádalo finance na nákladné investice. Provádí komplexní organizaci vývoje a výroby produktu, dodavatelů a kontakty se zákazníkem tak, aby při lepším plnění zákaznickova požadavku bylo zapotřebí méně lidského úsilí, prostoru, kapitálu a času - a přitom produkty mají mnohem lepší kvalitu než v hromadné výrobě.

Ve firmě Toyota tehdejší prezident, Kiichiro Toyoda, vydal heslo: "Dohoňme Ameriku během tří let!". Převzetí amerických metod hromadné výroby by nikam nevedlo, protože v Japonsku neexistovala tak velká poptávka jako na druhé straně Pacifiku. Řádkový rozdíl v produktivitě (po válce produktivita japonského dělníka byla na třetinu německého a devítinu amerického pracovníka) musel mít příčinu v tom, že v Japonsku pracovníci dělají věci zbytečně oproti americkým kolegům. Z nápadu odstranit zbytečnosti se zrodil pozdější výrobní systém Toyota, základ štíhlé výroby. <sup>[1]</sup>

Zrod výrobního systému Toyoty je připisán manažerovi jménem Taiichi Ohno (1912-1990), jenž byl vedoucím jedné výrobní jednotky v Toyotě v roce 1947, když dostal úkol implementovat změny vedoucí k odstranění prostojů/zbytečností a zvýšení produktivity v rámci nového hesla Kiichiro Toyody. Na začátku vymyslel linku, na které jeden pracovník mohl obsluhovat více strojů různých druhů. Tato revoluční změna (změna od filozofie jeden pracovník - jeden stroj k vizi jeden pracovník - víc strojů/procesů) se zásadně lišila od řešení hromadné výroby, pomohla zvýšit produktivitu dvakrát až třikrát, a naznačila naprosto jinou cestu budoucího vývoje. <sup>[1]</sup>

Základem výrobního systému Toyoty se staly dva pilíře: JIT (just-in-time) neboli výroba/dodávky právě včas a JIDOKA (autonomation) neboli automatizace s lidskou inteligencí. Právě včas znamená, že se v procesu toku potřebné díly dostanou na montážní linku přesně v tom čase, jak jsou potřebné, a v množství, které je třeba. Myšlenka byla převzata z amerických automobilových závodů (Ford), kde byla poprvé aplikována. <sup>[1]</sup>

Automatizace s lidskou inteligencí znamená, že stroj je schopen rozlišit špatný produkt od dobrého, a v případě problému se automaticky zastaví nebo jiným způsobem znemožní vznik špatného produktu. Prvním příkladem sloužil automaticky aktivovaný tkalcovský stav zavedený již v roce 1902 Sakichi Toyodou, zakladatelem Toyota Motor Company. Tento stroj se okamžitě zastavil, když se jedna z nití přetrhla. Předtím bylo nutné, aby u každého stroje stál jeden člověk a pozoroval, jestli náhodou nehrozí taková závada, a v případě nebezpečí zastavil stroj ručně. Přetržení nití působilo mnohohodinové prostoje, jejich hlídání zase znamenalo použití jednoho člověka na každý stroj. Po zavedení zlepšení typu JIDOKA v Toyotě hlídal jeden pracovník 30 až 40 tkalcovských stavů. <sup>[1]</sup>

Na těchto dvou pilířích kombinovaných s eliminováním zbytečností - budeme to nazývat plýtvání - stojí filozofie výrobního systému Toyoty. Tento systém se zrodil zcela z nutnosti. Z nutnosti najít vhodnou alternativu k hromadné výrobě, z nutnosti najít a eliminovat plýtvání, aby se produktivita mohla zvyšovat směrem k americkému modelu. Z nutnosti řídit výrobní operace Toyoty v době velmi tíživé finanční situace čtyřicátých a padesátých let, které neumožnily držet vysoké zásoby nebo velké investice. Není to také náhoda, že tento systém vznikl v Japonsku, kde kulturní a průmyslové zvyklosti mnohem snáze umožnily přejít od jednoprofesioního operátora k multiprofesionímu pracovníkovi: nebránilo tomu laterální profesní vrstvení amerických nebo evropských firem. <sup>[1]</sup>

Práce Taiichiho Ohna byla doplněna v padesátých a šedesátých letech výsledky Shigea Shinga (1909-1990) v oblasti redukce nastavovacích časů (SMED), která umožnila vyrábět v mnohem menších dávkách. Takto vytvořená flexibilita byla nedocenitelná, když ropná krize v roce 1973 zastavila vývoj průmyslu. V následné dlouholeté recesi byly metody tradiční hromadné výroby naprosto neadekvátní. Jen Toyota a další japonské automobilky, které mezitím převzaly od Toyoty několik metod, kvůli možnosti a flexibilitě nového výrobního systému, mohly stále vyrábět se ziskem. Navzdory velmi pomalému růstu. Po roce 1975 nejen japonským průmyslníkům, ale i celému světu došlo, že v Toyotě vymysleli něco neobvyklého, co stojí za povšimnutí. Další japonské firmy rychle převzaly výrobní systém Toyoty a s úspěchem začínaly filozofii aplikovat v následujícím desetiletí. Podíl Japonska na celosvětové výrobě automobilů vzrostl na víc než trojnásobek mezi rokem 1965 a 1980 (z 8 % na 29 %), a dříve nevalná pověst kvality japonského auta byla najednou pryč. Japonské vozy předčily všechny ostatní výrobce v jakosti. <sup>[1]</sup>

Tak, jak jsem se zmínil o své osobní zkušenosti z firmy Porsche, uvádí i Bordás<sup>[1]</sup>, že v sedmdesátých a osmdesátých letech začaly americké a evropské firmy posílat své experty do Japonska. Ti přenášeli získané zkušenosti do svých závodů. Zůstali ale u povrchních aspektů, které byli zřejmé a revolučně odlišné, jako kanban a kroužky jakosti. Jejich implementace bez celého systému, základů a filozofie musela být odsouzena k neúspěchu. Jen firmy, které implementovaly komplexní systémy (ve skutečnosti klony výrobního systému Toyoty) mohly počítat s dobrými výsledky (Kawasaki, General Electric). K tomu přispělo, že v té době knihy Taiichiho Ohna a Shigea Shinga, popisující výrobní systém Toyoty byly publikovány v anglickém překladu. A to díky Normanu Bodekovi, prezidentovi PCS Press, který tyto knihy, a následně mnoho dalších, pro západ objevil a vydal.

Pro skutečnou osvětu a rozšíření celé filozofie a metodologie štíhlé společnosti nejvíc udělal James P. Womack (profesor na Massachusetts Institute of Technology) a jeho kolegové podrobnou studii tohoto systému. Od roku 1984 do 1989 vedli pětiletý projekt financovaný velkými společnostmi automobilového průmyslu a jednotlivých národních vlád Ameriky a Evropy (International Motor Vehicle Program). Projekt měl za cíl prozkoumat japonské techniky a porovnat je se západními technikami hromadné produkce s cílem revitalizace automobilového průmyslu. Oproti hromadné výrobě (mass production) japonský systém nazvali "štíhlá výroba" (lean production). Výsledky svého průzkumu publikovali v legendární knize "The machine that changed the world: the story of lean production" [Stroj, který změnil svět: příběh štíhlé výroby], 1990. James P. Womack později založil neziskovou instituci na rozšiřování vědomostí, metodologie a techniky štíhlé transformace jménem **Lean Enterprise Institute**, jejíž je stále prezidentem. V následných publikacích Lean thinking [Štíhlé myšlení], 1996 a Lean solutions [Štíhlá řešení], 2005 se můžeme dočíst o postupném rozšíření filozofie štíhlé výroby (bohužel, český překlad neexistuje). Vzhledem k rozšíření i do nevýrobní sféry dnes již mluvíme o "štíhlé společnosti" nebo o "štíhlé transformaci". Dnes implementaci štíhlé společnosti najdeme nejen v automobilovém průmyslu a příbuzných oborech, odkud se tato filozofie rozšířila, ale také v logistických společnostech, potravinářských firmách, ve stavebnictví a cestovním ruchu. <sup>[1]</sup>

Toyota, když se svět začínal zajímat o její systém, již vyráběla s potřebou poloviny lidské síly, kapitálu a prostoru k dané kapacitě na rozdíl od typické hromadné výroby západního světa. Navíc, k vývoji potřebovala zlomek času konkurence, a její dodací lhůty byly řádově nižší! A zároveň vyráběla mnohem větší sortiment v menších seriích a s mnohem menším počtem závad. <sup>[1]</sup>

Tyto výsledky v minulých dvou desetiletích byly opakovaně potvrzeny u několika amerických, evropských nebo asijských firem, které důsledně implementovaly štíhlou transformaci. Zdvojnásobení produktivity na polovičním prostoru a zároveň drasticky snížené dodací lhůty a řádové zvýšení jakosti produktů a služeb. <sup>[1]</sup>

### 2.3.2 Prvky systému štihlé výroby

Bordás <sup>[1]</sup> se ve svém článku dále zabývá jednotlivými prvky štihlé výroby a jejich stručným popisem. Aplikace následujících jednotlivých komponent je nutnou podmínkou pro úspěšné zavedení a fungování celého procesu štihlé výroby:

- **mapování hodnotových toků:** Value Stream Mapping - identifikuje procesy a procesní kroky přidávající hodnotu Vašemu produktu z hlediska zákazníka a ukáže Vám procesy, které hodnotu nepřidávají: ty jsou následně eliminovány;
- **optimalizace materiálových a informačních toků:** procesní mapy, optimalizace rozmístění výroby - layout, snižování skladových zásob a mezikladů, zavedení Kanbanu - doplnění zásob přesně podle potřeby;
- **standardizace výrobních operací:** vytvoření flexibilní buňkové nebo linkové výroby, tok jednoho kusu s kombinací systému tahu pro zásobování;
- **SMED (Single Minute Exchange of Dies):** (snížení času nutného pro výměnu nástrojů) - metoda zajišťující flexibilitu výroby, aby mohla vyrábět v menších dávkách podle skutečného požadavku zákazníka;
- **metody na zvyšování jakosti produktů:** poka-yoke, PDCA, Paynter-diagram, metodické řešení problémů, atd.

Cílem veškerých ekonomických aktivit je vytvoření zisku. Pokud podnikatelský subjekt není monopolním dodavatelem určitého produktu nebo nějaké služby, ceny, za které můžete svůj produkt prodat, jsou stanoveny trhem.

Bordás <sup>[1]</sup> zmiňuje, že pro dlouhodobé udržení ziskovosti (nebo dokonce postupného zvyšování) musí podnikání fungovat v prostředí, které podporuje:

- **totální kvalitu** - všichni pracovníci se musí snažit "zabudovat kvalitu" do produktu;
- **nulovou chybovost** - vady se detekují a odstraní přímo u zdroje vzniku;
- **nejnižší možné výrobní náklady** - zdroje jsou efektivně využity při různých úrovních poptávky;
- **minimální dodací lhůty** - produkt musí proudit přes výrobní proces během minimální doby;
- **spolehlivost dodání** - jen krátké a trvalé dodací lhůty zajistí rychlou reakci na změny poptávky;
- **efektivní řízení lidských zdrojů** - využijte proaktivní přístup zaměstnanců na zlepšení;
- **stabilní zaměstnanecké poměry** - firemní kultura založená na dlouhodobém zaměstnání podporuje úsilí pro neustálé zlepšování.

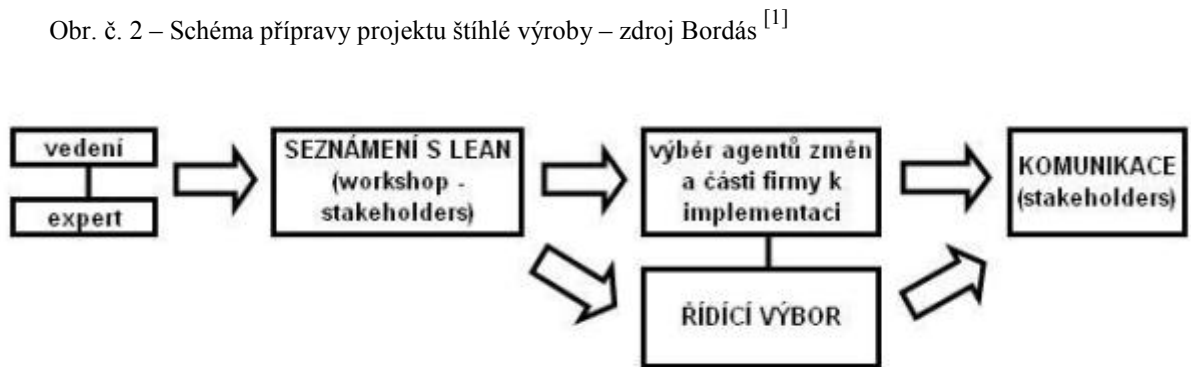
Filozofie štíhlé společnosti nevynalézá nový business model, nenutí vám nepřírozené, nové metody. Jednoduše se vrátí k základům všech obchodních (a výrobních) činností, a klade otázku: co vlastně zákazník akceptuje, jako **hodnotu**. Potom seřadí ty činnosti, které přinášejí hodnotu do řady (na jeden produkt se tomu říká tok hodnot (value stream) a odstraní ostatní činnosti, které hodnotu nepřinášejí. Následuje vytvoření toku, ve kterém vývoj a jeho produkt samotný postupuje hladce a rychle kupředu na "tah" zákazníka (oproti "tlaku" třeba výroby). Nakonec se k tomu přidá cyklus neustálého zlepšování s cílem hledání dokonalosti. <sup>[1]</sup>

### 2.3.3 Jednotlivé fáze implementace štihlé výroby

Bordás <sup>[1]</sup> definuje nutné kroky před zahájením procesu zavádění štihlé výroby. Organizaci je nutno na tuto změnu připravit (viz obr. č. 2). Doporučuje provedení následujících kroků:

- získejte pevnou podporu celého vedení, seznámte je s výhodami štihlé transformace (školení, prezentace, návštěva podniku, který štihlou transformací prošel);
- vyberte část podniku pro modelovou implementaci (může být jeden produkt, modelová řada, jedna celá divize, atd.) ;
- zvolte "agenty změn", kteří budou tvořit implementační tým; tito pracovníci musí na implementaci být nasazeni 100%;
- komunikujte o štihlé transformaci se všemi zainteresovanými stranami (majitelé, zaměstnanci případně zákazníci a dodavatelé - stakeholders);
- ve větší organizaci vytvořte řídicí výbor, kterému implementační tým bude pravidelně (týdně) reportovat.

Doba implementace přípravné fáze u malých a středně velkých organizací je 3-4 týdny.



Pokud se nám podařilo získat na svou stranu všechny rozhodující skupiny, můžeme přistoupit k provádění samotné implementace systému štihlé výroby.

Ve svém článku Bordás <sup>[1]</sup> dále popisuje jednotlivé fáze procesu implementace, včetně stanovení dílčích cílů a doby uskutečnění.

### Diagnostická fáze

Cíl: zjistit přesně, kde jsme

V rámci této fáze musíte provést základní analýzu vybraného modelového hodnotového toku - to je ten proces/produkt/produktová řada, na kterém chcete aplikovat štihlou transformaci. Souhrn výsledků analýzy se zobrazuje na **mapě současného stavu**. Touto mapou rozdělíte procesy na ty s přidanou hodnotou, a na ty, které hodnotu nepřidávají. Na příkladu níže je jejich poměr patrný: celková dodací lhůta je 23 dnů, ale čistý procesní čas (minimální čas nutný k vytvoření a dodání produktu) jen 3 minuty!

Tuto fázi lze uskutečnit během 2 týdnů.

### Strategická fáze

Cíl: definovat vizi společnosti, nastavení systému cílů a akčních plánů

Mapa budoucího stavu

V této fázi začínáte vytvářením budoucí mapy Vašeho modelového hodnotového toku. Na základě zjištění mapy současného stavu musíte eliminovat veškeré zbytečné procesy, mezisklady, přepravu, procesní kroky, které nepřinášejí hodnotu pro zákazníka. Musíte své procesy zjednodušit, seskupit a dát je do nepřetržitého proudu. Tím se vaše dodací lhůta zkrátí a přiblíží k hodnotě čistého procesního času (v našem příkladu snížení ze 23 dnů na 5 dní). Zároveň odstraníte většinu meziskladů, zvýšíte produktivitu a tato změna také přinese zvýšení kvality. Na **mapě budoucího stavu** naznačíte, s jakými metodami štihlé transformace chcete dosáhnout budoucího stavu. Tyto metody podrobně popisujeme v sekci "Akční fáze". <sup>[1]</sup>



### Fáze stability

Cíl: zpevnit základ, na kterém postavíme štíhlou společnost

V souvislosti s tím, co najdete v diagnostické fázi, se může fáze stability částečně překrývat s fází strategie: některé akce mohou být vyžadovány rychle. V rámci stabilizace činnosti je nutno provést následující:

- Zpřísníte disciplínu na pracovišti. Mějte jasná písemná pravidla, procedury na potlačení "nemocnosti" a rušivého chování.
- Definujte a zaveďte systém pravidelného měření výkonových parametrů na výrobních linkách, ve financích, v lidských zdrojích, v kvalitě - jednoduše všude. Pravidelně je probírejte a vyhodnocujte, nastavte akce pro zlepšení. Systém **klíčových výkonových indikátorů** (anglická zkratka KPI - Key Performance Indicators) zviditelněte, aby je všichni mohli sledovat. Dosáhnete tak okamžité odkrytí problémů, zviditelnění odchylek od normálu nebo plánu.
- Zaveďte "systém řešení problémů" pro rychlou identifikaci a odstranění příčiny problémů. Systém musí být vizuální a jednoduchý.
- Definujte čas taktu na každý produkt (čas, který uplyne mezi výstupem dvou stejných produktů při plynulé výrobě, při uspokojení aktuální poptávky) a přinutíte výrobu podle toho vyrábět. Část této aktivity se zřejmě přesune do následující "akční" fáze.

Implementace těchto metod doporučujeme každé společnosti, i když nehodlá zavádět úplnou štíhlou transformaci. Stabilizace a zviditelnění výkonu vám může odhalit problémy, o kterých v současné době ani nevíte, přispěje ke zlepšení disciplíny, zvýšení jakosti a výkonu.

Tuto fázi lze implementovat během 3-4 týdnů. <sup>[1]</sup>

### Akční fáze

Cíl: provést zlepšení využitím metod štíhlé transformace pro dosažení mapy budoucího stavu

V této fázi začnete implementovat změny, které jste naplánovali využitím metod štíhlé transformace:

- 5S (uspořádání pracovních ploch, zavedení pořádku a disciplíny);
- Standard Work (standardizace práce, implementace toku jednoho kusu, sjednocení linek);
- Kanban (materiálové procesy na základě tahu);
- 3P (Production Preparation Process) - metoda zpracování a implementace nových produktů nebo procesů za použití koncepcí Kaizen;
- SMED (Single Minute Exchange of Dies) - postup pro zkrácení doby změny výroby pod 10 minut nebo pod čas taktu;
- TPM (Total Productive Maintenance) - nástroj využívaný pro zlepšení provozuschopnosti strojního zařízení nebo procesu implementací preventivních a produktivních opatření údržby;
- VRK (Variation Reduction Kaizen) - nástroj používaný jak v dílně, tak i v kanceláři pro zmenšení odchylek v procesech souvisejících s kvalitou, dobou provozuschopnosti, produktivitou, dodávkami, atd.;
- TPI (Transactional Process Improvement) - nástroj používaný pro zlepšení administrativních procesů a zahrnující některé metody Standard Work a VRK;
- 6 Sigma - nástroj používaný u komplexnějších projektů pro zlepšení kvality a je spojen s použitím statistických metod na vysoké úrovni.

Další speciální metody, které Vám mohou pomáhat při cestě za lepší kvalitou a organizovaností:

- Poka-yoke (chybu vzdornost) - metoda pro odstranění možnosti vzniku chyb z lidské nepozornosti;
- Andon (lampa) - výstražný systém pro okamžité vizuální, případně slyšitelné upozornění na odchylky od normálu.

V rámci implementace je důležité, abyste důsledně dbali na dodržování procesní disciplíny. Nestačí jen nastavit nové podmínky, je nutné neustále kontrolovat jejich dodržování, aby se organizace nevrátila do původních kolejí. V této práci vám budou užitečné pravidelné **audity**, kontrolující stav systému.

Doba implementace akční fáze - podle rozsahu - 6-12 měsíců. <sup>[1]</sup>

### Vyhodnocení

Cíl: měření efektivity projektu a sledování postupu

Doporučujeme mít dva typy vyhodnocení: průběžné a souhrnné. Pro průběžné vyhodnocení nejlépe vyhovují měsíční formální porady, kde implementační tým předvede stav projektu řídicímu výboru (managementu). Tyto porady také vedou k prosazení vhodných nápravných opatření v případě odchylky od projektového plánu nebo harmonogramu.

Na konci implementace akční fáze přijde na řadu souhrnné vyhodnocení. To již projednává splnění strategických cílů a nastavuje nové cíle do budoucna. V rámci tohoto vyhodnocení se také rozhoduje o rozšíření implementace z modelového hodnotového toku na další oblasti, případně na celou společnost. Je důležité také zvážit, není-li nutné organizační strukturu přizpůsobit novým podmínkám. Můžete také uvažovat o zahrnutí dodavatelů do štihlé transformace.

Fáze vyhodnocení trvá 1-2 týdny (na konci implementační doby). <sup>[1]</sup>

### Nový cyklus

Cíl: rozšíření implementace štihlé transformace, zavedení procesu neustálého zlepšování

Vyhodnocením předchozí práce jste zdaleka neskončili - naopak, teď ve skutečnosti začínáte. V novém cyklu byste měli opět začít analýzou současného stavu: ta vám ukáže, jak daleko jste se dostali a můžete opětovně definovat budoucí stav.

Nový cyklus může také rozšířit implementaci štihlé transformace na další vhodné oblasti, ať jde o další hodnotový tok nebo celou společnost či dodavatelský řetězec.

Při novém cyklu aplikovaném na stejnou oblast budete pro dosažení ještě lepších výsledků využívat složitější metody. Můžete se rozhodnout pro zlepšení jakosti implementací 6 Sigma nebo nasazení úplného "toku jednoho kusu", místo aplikace stále existujících meziskladů."

Nový cyklus potrvá opět 6-18 měsíců. Na konci přijde další cyklus. Postupně zavedete neustálé zlepšování.

Po 2-3 letech budete již mít štíhlou společnost, která ale stále bude na cestě za lepšími výsledky. V této době, ale vaše náklady budou daleko nižší, než u kterékoli konkurence. Prodej vašich výrobků nebo služeb, na základě zlepšující kvality, krátkých dodacích lhůt a flexibility najednou dosáhne několikanásobku toho, kde jste byli na začátku. Na této cestě nelze zastavovat. <sup>[1]</sup>

## 3 CÍL PRÁCE A METODIKA PRÁCE

---

### 3.1 Cíl práce

Cílem mé diplomové práce je provedení analýzy procesů souvisejících s materiálovými toky ve vybrané výrobní oblasti firmy Linde Pohony s.r.o. v Českém Krumlově a vypracování projektu jejich změny. Východiskem pro zpracování tohoto úkolu je využití poznatků získaných studiem odborné literatury a důsledné uplatňování procesního přístupu.

Úkolem mé práce je rovněž prozkoumání účinných metod a postupů při aplikaci rozsáhlých změn ve výrobním závodě a vypracování vyhodnocení ekonomických dopadů těchto změn.

Důležitou součástí práce je také stanovení postupů pro trvalé zakotvení provedených změn do výrobního procesu a nastartování trvalého procesu zlepšování materiálového toku ve zkoumané oblasti.

Svůj diplomový úkol jsem zpracovával v rámci konkrétního projektu zavádění principů štihlé výroby na montážní lince MB03. V rámci firmy Linde Pohony je projekt na montážní lince MB03, jak co do rozsahu, tak co do vlivu na chod celé společnosti, ojedinělý. Jedním z důvodů pro výběr právě tohoto projektu byla i má osobní spoluúčast. Pro projekt implementace principů štihlé výroby byly vytýčeny tři oblasti dílčích cílů:

- **zvýšení produktivity práce** a dosažení požadovaného zákaznického taktu;
- **nivelizace jednotlivých pracovišť** výrobní linky a vybalancování pracovní zátěže jednotlivých pracovníků;

- **redukce zásob materiálu v procesu výroby** a dosažení efektivnějšího materiálového toku. Současně s úsporou v oblasti zásob bylo cílem projektu zlepšení procesu zásobování materiálem.

Konkrétní hodnoty stanovených cílů budou vyplývat z provedené analýzy výchozího stavu a stanou se závaznými pro vyhodnocení úspěšnosti celého projektu.

Zaměření a cíle mé diplomové práce jsem konzultoval s vedením firmy Linde Pohony s.r.o. tak, aby co možná nejvíce přispěla k řešení konkrétních úkolů podniku. Současně jsem získal souhlas pro využití údajů z informačního systému firmy. Průběh zpracování mé diplomové práce jsem rovněž pravidelně konzultoval se členy implementačního týmu.

## 3.2 Metodika práce

Před započítím práce na rozsáhlejší úkolu je důležité vymežit postup činností vedoucích k dosažení plánovaných cílů a ukazatelů. Takto stanovená metodika nám umožní sledovat průběh práce a včas reagovat na případné odchylky od plánovaného stavu. Sledování předem vymezeného postupu nám přinese i přehlednost a jasnou definici jednotlivých kroků tak, abychom nevykonávali činnosti, které nevedou k cíli.

Při zpracování mé diplomové práce jsem vycházel z následujícího metodického postupu, který byl vodíkem pro uskutečnění jednotlivých kroků:

- **studium odborné literatury a časopisů** (doba trvání - březen 2007 až říjen 2007) – se zaměřením zejména na témata týkající se oblastí procesního přístupu k řízení podnikových procesů, managementu změny (reengineeringu) a implementace principů štihlé výroby;
- **využití informací z odborných školení a seminářů** – aplikace získaných teoretických informací do zpracovávaného projektového úkolu;
- **využití informací při aplikaci změn v ostatních závodech koncernu** – vyhodnocení dobrých i špatných zkušeností při provádění obdobných projektů v rámci koncernu;
- **využití informací a zkušeností z benchmarkingu** (doba trvání – listopad 2007) – na základě komparativních a srovnávacích metod zpracování získaných poznatků z návštěvy výrobního závodu firmy Porsche a jejich zpracování do postupů a cílů práce;
- **využití informací poradenské společnosti Porsche Consulting** (doba trvání – prosinec 2007) – aplikace teoretických poznatků a procesních přístupů;

- **zpracování analýzy současného stavu** (doba trvání – únor 2008, 2 týdny) – součástí analýzy jsou: analýza hodnotového toku, analýza materiálového toku, vyhodnocení zásob materiálu, výkonnost a pracovní zatížení jednotlivých pracovišť a pracovníků;
- **zdroje informací a údajů** – na základě schválení vedením závodu budou použity údaje z informačního systému firmy; dalším zdrojem informací bude vzájemná, pravidelná výměna získaných poznatků, v teoretické a praktické oblasti, s implementačním týmem pracovníků Linde Pohony;
- **vypracování projektu změn** (doba trvání - březen 2008, 3 týdny) – na základě provedených analýz a metod procesního přístupu navrhnout a rozpracovat konkrétní změny při řízení materiálového toku v rámci probíhajícího projektu zavádění štihlé výroby;
- **vypracování analýzy finančních dopadů** (doba trvání – březen 2008, 2 týdny souběžně s projektem změn) – na základě provedené analýzy hodnotového toku a zásob materiálu vypracovat ekonomické vyhodnocení změn vyplývajících z opatření v rámci procesního přístupu při řízení materiálového toku;
- **návrh dalších opatření ke zlepšení činností materiálového toku** (doba trvání - březen 2008, 1 týden) - vypracovat návrh dlouhodobějších opatření v rámci procesního přístupu a metody sledování a trvalého zakotvení změn;
- **vyhodnocení celého procesu a dopracování diplomové práce** (doba trvání – březen až duben 2008, 2 týdny) – provést shrnutí výsledků jednotlivých kroků v rámci diplomové práce a vyhodnocení dopadů navržených změn pro proces výroby analyzovaného úseku činnosti společnosti Linde Pohony.



## 4 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ ORGANIZACE

---

Firma Linde Pohony s.r.o. (viz obr. č. 3) se sídlem v Českém Krumlově se již od roku 1997 zabývá výrobou a konečnou montáží komponent pro vysokozdvížené vozíky. Koncern KION vznikl na konci roku 2006 odštěpením od společnosti LINDE AG, která se nadále zabývá pouze výrobou a distribucí technických plynů. Tato činnost je velice známá i na českém trhu. Méně známým faktem je, že koncern KION se svými třemi značkami výrobců vysokozdvížných vozíků (LINDE, STILL a OM) je druhým největším výrobcem na světovém trhu a s velkým náskokem prodejní a technologickou jedničkou v Evropě.

Firma Linde Pohony s.r.o. je důležitou součástí koncernové struktury a největším výrobcem elektrických hnacích náprav pro vysokozdvížené vozíky v celosvětovém měřítku. Výrobní závod v Českém Krumlově se rozkládá na celkové ploše 78 000 m<sup>2</sup>. Výroba je organizována ve třech, vzájemně logisticky propojených, výrobních halách a celková plocha výrobních prostor je více než 20 000 m<sup>2</sup>. Podnik v současné době zaměstnává bezmála 300 pracovníků a v roce 2008 hospodaří s rozpočtem vyšším než tři miliardy korun.

Obr. č. 3 – Foto podniku Linde Pohony – zdroj Linde Pohony



Výrobní program společnosti je možno rozdělit na několik důležitých částí. Na prvním místě bych uvedl výrobu a montáž hnacích náprav elektrických vysokozdvížných vozíků. Tato oblast výroby je pro podnik rozhodující z hlediska ekonomiky závodu a rovněž určující pro zavádění změn a strategických rozhodnutí o dalším rozvoji. Linde Pohony se rovněž spolupodílí na vývoji nových produktů.

Hnací nápravy jsou ve firmě Linde Pohony kompletně montovány na čtyřech montážních linkách ve výrobní hale o rozloze 2 000 m<sup>2</sup>. Každá z těchto linek je koncipována na oválném půdorysu tak, aby bylo dosaženo optimálního postupu jednotlivých operací. Hlavními součástmi vyráběných hnacích náprav jsou pojezdové elektromotory, brzdové ústrojí, koncové převody a elektronické řízení průběhu výkonu vozíku. Po smontování jsou nápravy kompletně vyzkoušeny a naplněny provozními kapalinami. Takto smontované jsou expedovány přímo na montážní linky výrobců vysokozdvížných vozíků koncernu KION.

Jednotlivé výrobní závody se nacházejí v Německu (Aschaffenburg – LINDE, Hamburg – Still), v Itálii (OM - Bari), ve Velké Británii (LINDE - Lansing), v USA (LINDE – S. Karolína), v Číně (LINDE – Xiamen). Firma Linde Pohony vyrobí v roce 2008 více než 35 000 hnacích náprav elektrických vysokozdvížných vozíků a malých tahačů.

Druhou významnou skupinou výrobků jsou řídicí nápravy vozíků. Výroba je organizována v moderní výrobní hale o rozloze 6 300 m<sup>2</sup>. V roce 2008 zde bude vyrobeno 55 000 kusů těchto řídicích náprav. Při výstavbě haly a zpracování koncepce výroby bylo již od prvopočátku přihlíženo k principům štíhlé výroby a práce v taktu. Rovněž principy toku jednoho kusu jsou zde široce implementovány.

V neposlední řadě se firma Linde Pohony zabývá třískovým obráběním dílců na CNC strojích. Výrobky jsou určeny jak pro vlastní montážní činnost, tak i pro ostatní podniky koncernu.

Za dobu svého působení získala firma Linde Pohony velice dobrou pověst jako spolehlivý a kvalitní partner. K tomu přispívají dobré ekonomické výsledky firmy v posledním období, snaha o zapojení se do společenského dění a různé sponzorské programy. Společnost se snaží rovněž přispívat k ochraně životního prostředí. Důležitým bodem ve vývoji firmy byla rovněž úspěšná certifikace systému řízení jakosti dle normy EN ISO 9001:2000, udělená firmou DSQ v roce 2005.

### **Vývoj od března 1985 do října 1992**

Závod v Českém Krumlově byl založen v roce 1985 společností Jihostroj Velešín. Firma Jihostroj měla v této době v Jižních Čechách tři výrobní závody s celkovým počtem 3 500 zaměstnanců. V závodě v Českém Krumlově pracovalo 120 zaměstnanců. Hlavní výrobní náplní byla výroba soustružených dílů pro zbrojní průmysl a komponent pro hydraulické okruhy leteckého průmyslu, na mechanických nebo poloautomatických soustruzích. V této době se vytvořilo velice kvalitní zázemí v oblasti pracovních sil a středního managementu. Vysokými požadavky na kvalitu a přesnost této výroby bylo vytvořeno know-how, které se stalo dobrým základem pro další rozvoj firmy.

### **Vývoj od října 1992 do srpna 1993 - založení firmy JIPO**

V říjnu 1992 bylo založeno joint venture JIPO, ve které vlastnila 70 % podílu firma Porsche a 30 % firma Jihostroj Velešín. V srpnu roku 1993 došlo k odkoupení podílu firmy Jihostroj. Závod v Českém Krumlově se stává 100% součástí společnosti Porsche AG.

### **Vývoj od srpna 1993 do března 1997**

V tomto období jsou v závodě v Českém Krumlově vyráběny a montovány díly pro vozy společnosti Porsche. Jedná se o náboje kol a části převodovek pro vozidlo Porsche 911. Společnost Linde Pohony měla v tomto období 79 zaměstnanců a hospodařila s obrátem 240 miliónů korun.

### **Vývoj od dubna 1997**

V dubnu 1997 dochází k převzetí společnosti firmou LINDE AG se sídlem ve Wiesbadenu. Závod organizačně spadá do divize manipulační techniky, která je řízena z města Aschaffenburg v Německu. Od této doby jsou v Českém Krumlově vyráběny a montovány kompletní hnací nápravy vysokozdvizných vozíků a obráběny části hydraulických okruhů pro vozíky. Jediným externím zákazníkem zůstává firma ZF Pasov, pro kterou jsou obráběny převodové a spojkové skříně pro stavební a zemědělské stroje.

### **Vývoj od roku 2006**

Od roku 2006 byla zahájena výroba v třetí montážní hale o výrobní ploše 6 300 m<sup>2</sup> a k rozšíření závodu o oblast řídicích náprav. Firma Linde Pohony se stala strategickým dodavatelem náprav pro výrobní závody koncernu KION s vlastním technologickým a konstrukčním zázemím. Svými výsledky se firma Linde Pohony řadí k nejvýznamnějším strojírenským závodům v rámci jihočeského regionu.

Obr. č. 4 – Příklady výrobků – zdroj Linde Pohony

hnací náprava AK20E



vysokozdvizný vozík



řídící náprava



## 5 VLASTNÍ PRÁCE

---

### 5.1 Analýza klíčových procesů při výrobě hnacích nápravy AK20E

V této oblasti se budu zabývat analýzou klíčových procesů při výrobě hnací nápravy AK20E, která je pohonnou jednotkou elektrického vysokozdvížného vozíku E20 firmy Linde. Tato hnací náprava je vyráběna ve výrobní hale M1, označení skupiny strojů MGr.62, montážní pás MB03.

Hnací náprava AK20E je nejmodernějším produktem firmy Linde a je současně technologicky nejvyspělejším produktem svého druhu na světovém trhu. Jedná se o jedinou nápravu v oblasti manipulační techniky, kde jsou integrovány 3 elektromotory, dva jsou určeny pro pojezd a střední elektromotor pohání hydraulický okruh vysokozdvížného vozíku. Do hnací nápravy je rovněž zabudováno elektronické řízení výkonu elektromotorů.

Z této komplexní vývojové koncepce nápravy vyplývají i podstatně vyšší požadavky na kvalitu prováděných operací a jejich přímou návaznost.

Je třeba také zmínit, že náprava AK20E tvoří nejdůležitější část výrobního programu firmy Linde Pohony s téměř 40% podílem na tržbách závodu. Tato skutečnost byla také jedním z hlavních důvodů pro nastartování optimalizačních procesů právě na této výrobní lince.

### 5.1.1 Vytvoření projektového týmu

Pro vypracování analýzy současného stavu a projektu změn byl sestaven devítičlenný tým odborníků z řad podniku Linde Pohony, který se touto činností zabýval po dobu dvou týdnů. Členové týmu byli vybráni tak, aby jednak reprezentovali přímo pracovníky, kteří obsluhují výrobní linku a dále aby zastupovali další důležité profese v procesu výroby. Jednalo se o kolegy z oddělení logistiky, technologické přípravy výroby a údržby.

Ještě před započítím samotné činnosti týmu se zúčastnil jeho vedoucí třítydenního školení v oblasti zavádění principů štihlé výroby do praxe. Toto školení se konalo v závodě firmy Linde v německém Aschaffenburgu. Odbornými poradci byli pracovníci společnosti Porsche Consulting.

Já osobně jsem již v roce 2006 absolvoval jeden z prvních projektů zavádění principů štihlé výroby v rámci celého koncernu. Tento projekt se rovněž konal v Aschaffenburgu a trval s přestávkami více než čtyři měsíce.

Jako člen širšího grémia projektu jsem tedy byl již vybaven některými poznatky v oblasti implementace a vyhodnocování podobných projektů. Při zpracování svého diplomového úkolu jsem se soustředil na zachycení prováděných změn v materiálovém toku a jeho řízení. Hlavní pozornost jsme věnoval finančním dopadům do hospodaření podniku.

Analýza současného stavu byla týmem provedena v několika vzájemně provázaných krocích, tak aby nám poskytla co nejlepší a nejpřesnější obraz reálné situace.

### 5.1.2 Vymezení oblasti změn a zpracování procesní mapy

Vymezení oblasti implementace a styčných bodů jednotlivých činností, stejně tak jako zpracování procesní mapy, je velice důležitým krokem pro jasné definování sledovaných ukazatelů a pro následné vyhodnocovací procesy.

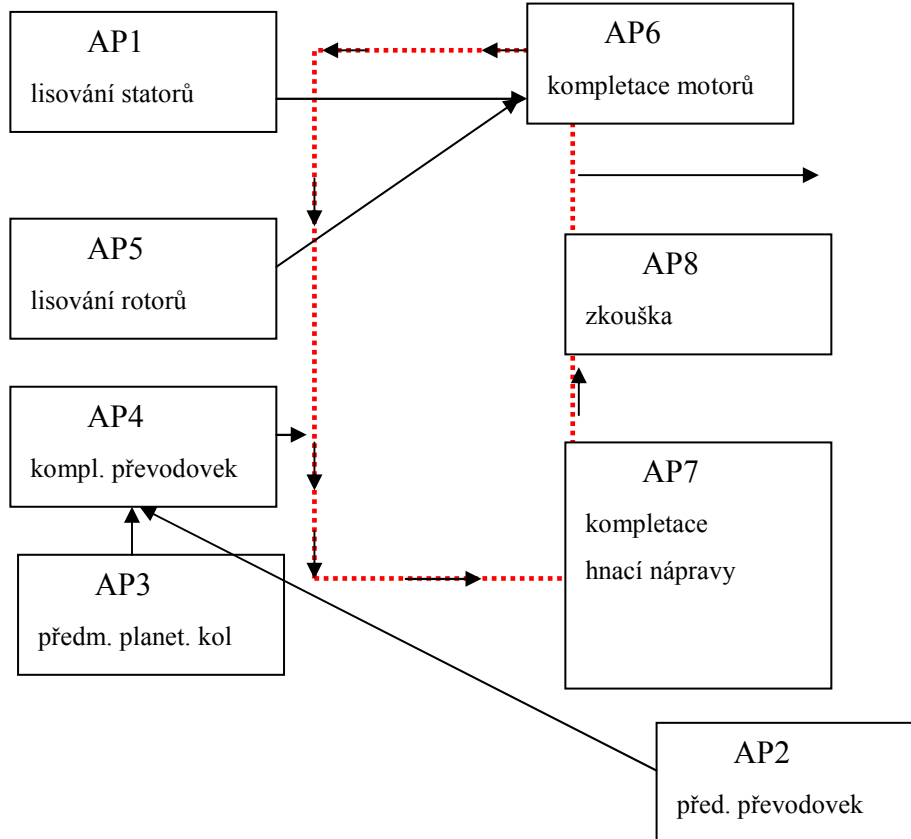
Výchozím bodem pro provedení analýzy průběhu procesů je zachycení stavu před jejich změnou a popis pomocí procesní mapy. Jednotlivé aktivity týkající se montážních operací, při předmontáži převodových skříní a navazující konečné montáži hnacích nápravy AK20E, jsou zachyceny v popisu činností na jednotlivých pracovištích (viz tab. č.1.)

Tab. č. 3 – Pracovní operace na MB03

Označení pracovní operace	Popis pracovních činností prováděných na pracovišti
AP1	lisování statorů
AP2	předmontáž převodovek
AP3	předmontáž planetových kol
AP4	kompletace převodovek
AP5	lisování rotorů
AP6	kompletace motorů
AP7	montáž převodovek a výkonových modulů
AP8	konečná zkouška

Aktuální stav procesu výroby je takový, že na montážní lince pracuje 15 pracovníků ve dvousměnném provozu. První směna je obsazena 8 pracovníky. Ve druhé směně pracuje 7 pracovníků. Výroba probíhá v 10 směnách za pracovní týden a dle aktuální situace je organizována přesčasová práce.

Obr. č. 5 – Procesní mapa rozmístění jednotlivých pracovišť montážní linky MB03





### 5.1.3 Analýza zásob materiálu a logistických toků

V tomto kroku se jednalo o zmapování aktuálního stavu zásob materiálu na jednotlivých pracovištích montážní linky. Součástí analýzy zásob bylo rovněž zjištění a popsání toku materiálu. Pro toto měření bylo použito tzv. špagetového diagramu na půdorysu procesního schématu (viz příloha č. 3). Důležitým krokem bylo také finanční ohodnocení zásob tak, aby bylo možno naprosto objektivně vyhodnotit dopad provedených změn.

Já jsem se ve své práci zaměřil na množství materiálu, který se nacházel na jednotlivých pracovištích a mezi pracovními procesy. Provedená inventura všech položek ukázala nejenom poměrně vysokou úroveň zásob, ale hlavně je jich značnou variabilitu (viz tab. č. 5).

Tab. č. 5 – Úroveň zásob na jednotlivých pracovištích před implementací změn.

Označení pracovní operace	Počet kusů jednotlivých položek na pracovišti	Finanční objem zásob na pracovišti v Kč
AP1 lisování statorů	1 476	48 229
AP2 předmontáž převodovek	9 109	11 963 264
AP3 předmontáž planetových kol	7 995	627 970
AP4 kompletace převodovek	9 265	298 602
AP5 lisování rotorů	6 848	754 709
AP6 kompletace motorů	3 340	220 847
AP7 montáž převodovek a výkonových modulů	4 350	63 830
AP8 konečná zkouška	2 354	37 502

Celkový objem zásob na jednotlivých pracovištích montážní linky činil tedy před započítáním implementace změn 14 014 953,-Kč. Vezmeme-li v úvahu materiálové náklady na jednu hnací nápravu ve výši 56 435,-Kč, znamená to, že zásoba na lince představovala hodnotu vstupního materiálu pro 248 kompletních náprav. Při výrobním taktu 17,3 minuty, a z toho vyplývající kapacity 24 hnacích náprav na jednu směnu, dojdeme k dosahu zásob materiálu na 10,3 směny. Při dvousměnném provozu se jedná o více než týdenní zásobu.

Ve skutečnosti je ovšem celková situace v zásobování materiálem podstatně horší. Na lince je sice uložen materiál ve finančním objemu dostačujícím pro zajištění více než týdenní výroby, ale v praxi to vůbec neznamená schopnost pracoviště vyrobit odpovídající množství výrobků. Problém je v obrovských disproporcích v dosahu zásob jednotlivých druhů materiálu.

Pokud zmíním klíčové položky z hlediska finančního objemu a vlivu na následné montážní procesy, je možno například uvést, že dosah zásoby základního tělesa výrobku byl pro 6 kusů výrobků, tzn. na příštích 103,8 minut výroby na straně jedné, a na straně druhé byl dosah zásoby nejdražšího dílce (elektronického modulu řízení) pro 500 kusů náprav, tedy na příštích 8 650 minut výroby.

Je tedy možno konstatovat, že ačkoli byla na lince uskladněna zásoba na cca. týdenní produkci, zastavila by se výroba již za 103,8 minuty. Právě tato nevyváženost dosahu zásob, ve spojení s nesourodostí jednotlivých výrobních činností, přinášela značnou nehospodárnost do celého výrobního procesu.

Zásobování materiálem pro jednotlivá pracoviště linky bylo zajišťováno kombinovaným způsobem. Podíleli se na něm jak samotní pracovníci linky, kteří si docházeli pro materiál v případě jeho nedostatku v průběhu pracovní směny, tak bylo základní zásobení výrobní linky materiálem prováděno manipulačními pracovníky před započtím pracovního dne.

Činnost montážních pracovníků týkající se zásobování materiálem nebylo možno jakýmkoli způsobem plánovat, docházelo proto velice často k odstávkám výroby a značným ztrátám v produktivitě práce. V době, kdy jeden z pracovníků šel vyzvednout materiál ze skladu, ostatní pracovníci vykonávali pouze úklidové práce. Tedy činnosti nepřinášející hodnotu. Tato aktivita byla ve výkazu práce zaznamenávána paušální hodnotou 6 % celkového doby montáže.

Pravidelné doplňování materiálem manipulačními dělníky bylo prováděno pouze na základě vizuálního zjištění potřeb a nebylo sladěno se skutečnou potřebou materiálu na jednotlivých pracovištích. Tím samozřejmě docházelo k velice častým výpadkům v zajištění materiálu pro výrobu a k dalším ztrátám v produktivitě práce. Při každém takovémto výpadku docházelo k poruše v celém výrobním řetězci, k hromadění materiálu a k vedlejším výdajům na odstranění výpadku. I tuto oblast zásobování materiálem bylo nutno v rámci optimalizačního procesu pojmout zcela novým způsobem.

#### 5.1.4 Měření

Dalším krokem bylo stanovení způsobu získávání výchozích údajů. Tato činnost byla velice důležitá pro zajištění naprosto relevantních a nezpochybnitelných údajů. Měření bylo prováděno opakovaně po dobu 5 pracovních dnů tak, aby se zamezilo vlivu extrémních hodnot na kvalitu zjištěných údajů. Případné extrémní údaje byly vyhodnoceny z hlediska možného opakování a stanovena pravděpodobnost výskytu.

Pro zajištění stability naměřených výrobních časů bylo rovněž provedeno měření OEE (Overall Equipment Effectiveness), tzn. zjištění skutečné využitelné kapacity výrobního zařízení. V případě této nové montážní a zkušební linky jsme došli k efektivitě 95 % z celkové dispoziční kapacity.

Dalším krokem na cestě ke zmapování současného stavu bylo změření cest (viz příloha č. 4). Tímto jsou myšleny jak cesty, které musí překonat zaměstnanci, ale i cesty, po kterých musí být přemísťován materiál. Zjednodušeně se dá říci, že dlouhé cesty znamenají na jedné straně časové ztráty a na straně druhé znamenají vytváření nadbytečných zásob materiálu. Měřením bylo zjištěno, že pracovníci při výrobě jedné hnací nápravy AK20E ujdou úctyhodných 212 m. Společně s cestami pracovníků byl i posouván materiál.

### 5.1.5 Hodnotová analýza

Důležitým ukazatelem hodnocení stávajícího procesu výroby bylo provedení analýzy jednotlivých procesů z hlediska spotřeby času a jejich rozdělení na činnosti přinášející přidanou hodnotu a činnosti, které přidanou hodnotu nepřinášejí (viz obr. č. 6).

a) Činnosti přinášející hodnotu pro zákazníka (16 %):

- vlastní montážní práce.

b) Činnosti nepřinášející hodnotu pro zákazníka (84 %):

- manipulace a příprava materiálu;

- balení (odnesení prokladů);

- cesty, transport (vyzvednutí materiálu);

- měření (rozměřování, zkoušky);

- čekání (čekání na vozík);

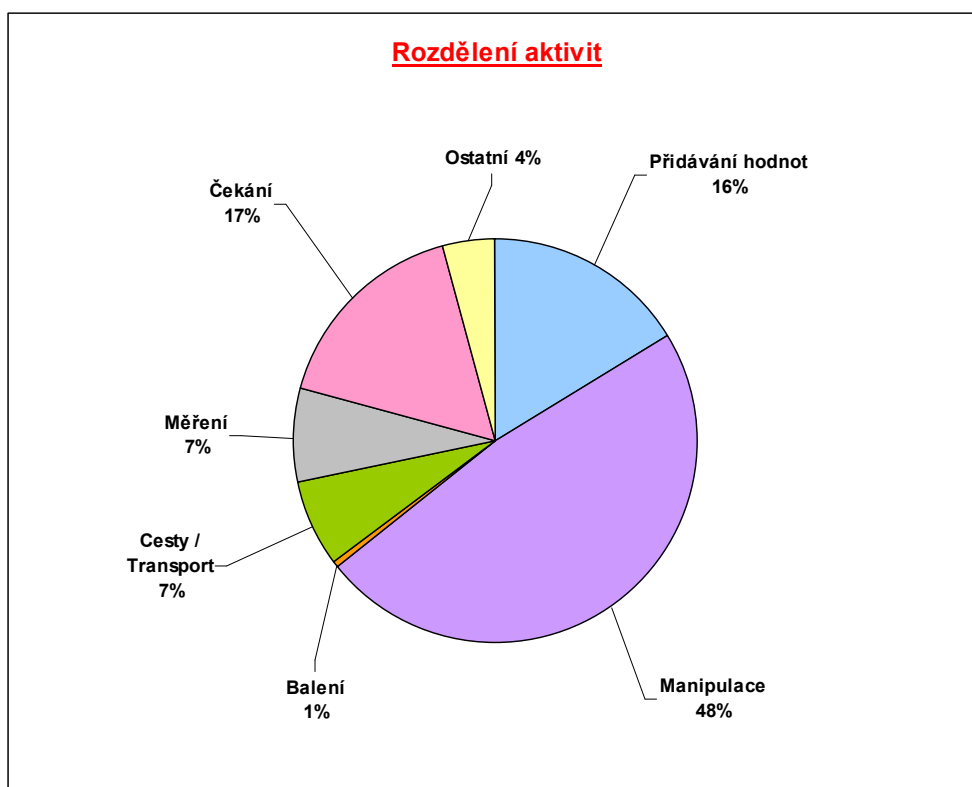
- ostatní (poruchy, os. potřeby pracovníků).

Provedená analýza hodnotového toku přinesla několik překvapivých údajů, které si zasluhují pozornost. Prvním z nich bylo vysoké procento času, který byl spotřebován na manipulační činnosti. Tato naměřená hodnota vyplývá z neúměrně vysokých zásob materiálu na montážní lince a tedy ze zvýšených nároků na jeho manipulaci. Nedochozí zde pouze ke spotřebování času produktivních výrobních dělníků, ale rovněž k neefektivnímu nakládání s manipulační technikou.

Další problematickou oblastí jsou časy čekání na manipulační dělníky, manipulační techniku a další zdržení. Tato nehospodárnost vychází z problémů v řízení pracovních činností a materiálového toku.

Z uvedených údajů vyplývá, že většina produktivního času je spotřebována na aktivity, které nepřinášejí hodnotu pro zákazníka a tím i pro výrobní podnik. Jednoznačně se tedy potvrdilo, že probíhající projekt je zaměřen správným směrem. Tyto neefektivní procesy je nutno důsledně přehodnotit a vypracovat projekt jejich změn.

Obr. č. 6 – Hodnotová analýza – zdroj Linde Pohony



### 5.1.6 Stanovení zákaznického taktu

Další oblastí analýzy výchozího stavu bylo zjištění dostupného pracovního fondu, z něho vyplývající výkonnosti výroby a její porovnání s požadavky ze strany zákazníka. Právě schopnost uspokojovat potřeby a přání zákazníka je rozhodujícím ukazatelem efektivity výroby.

Z tohoto důvodu byl důležitým krokem výpočet zákaznického taktu. Zákaznický takt charakterizuje požadavky na výstupy analyzovaného pracoviště. Jedná se nejen o požadavky množství, ale i časové. V tomto konkrétním případě jsou to požadavky montážní linky finálního výrobce vysokozdvihných vozíků. Postup při výpočtu zákaznického taktu:

- a) Výpočet čistého pracovního času jedné směny

$$480' - 30' \text{ (neplacené přestávky)} - 30' \text{ (technické/placené/přestávky)} = 420 \text{ min.}$$

- b) Výpočet využitelných pracovních dní v roce

$$253 \text{ dní (2008)} - 25 \text{ dní (dovolená)} - 9 \text{ dní (4\% nemocnost)} = 219 \text{ dní.}$$

- c) Výpočet taktu

$$2 \times 420 \times 219 \text{ dní}$$

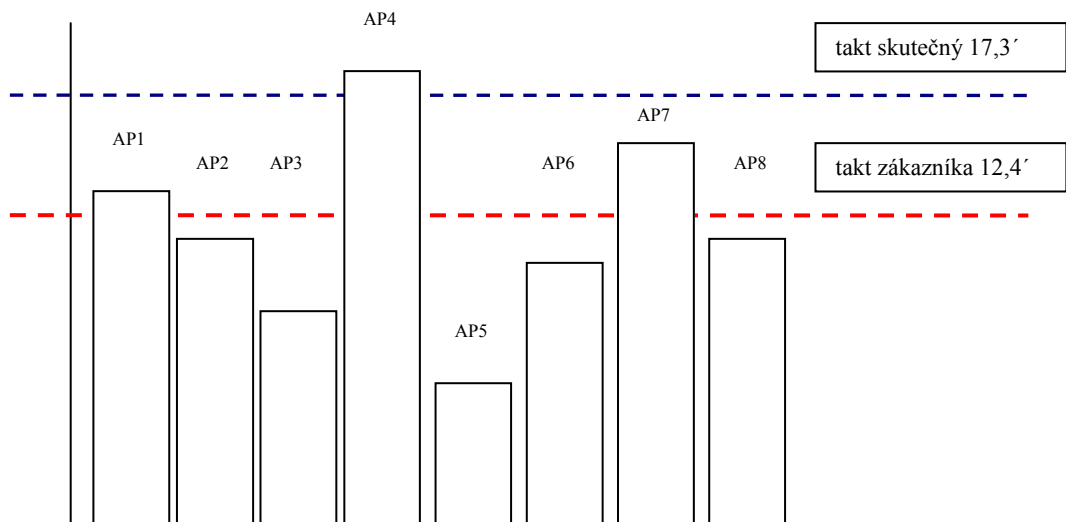
$$\text{-----} \times 95\% \text{ (OEE)} = 12,4 \text{ min. / 1 osa.}$$

$$14\,100 \text{ os (plán na rok 2008)}$$

Z uvedeného výpočtu vyplývá, že pro uspokojení požadavků ze strany zákazníka a zamezení vícenákladům z důvodu hrazení přesčasové práce je nutno vyrobít každých 12,4 minuty jednu kompletní hnací nápravu. To ve svém důsledku znamená, že všechny výrobní činnosti na jednotlivých pracovištích musejí být posuzovány z tohoto pohledu.

Jak jsem již uvedl v předchozích propočtech byl ovšem aktuální výrobní takt na lince MB03 na úrovni 17,3 minuty potřebných pro výrobu jedné hnací nápravy. Z toho samozřejmě vyplývaly značné problémy v uspokojování potřeb zákazníka, což vedlo ke vzniku vícenákladů na výrobu. Ty se objevovaly převážně v oblasti přesčasové práce, práce o sobotách a nedělích, nutnosti organizovat speciální přepravy a s tím spojenou nekvalitou výroby. Z toho důvodu byla provedena podrobná analýza spotřeby práce na jednotlivých pracovištích (viz obr. č. 7). Zde je přehledně vidět vytížení každého pracoviště.

Obr. č. 7 – Zatížení jednotlivých pracovišť před implementací změn





## **5.2 Vyhodnocení analýzy výchozího stavu a stanovení cílu optimalizačního procesu.**

Provedená analýza nám ukázala několik oblastí problémů, které bylo nutno řešit. Je ovšem potřeba říci, že skutečné řešení bylo možné pouze při zavedení systémového přístupu při provádění změn, který se dotkne všech oblastí výrobního procesu. Ze strany vedení a optimalizačního týmu byly vytýčeny konkrétní cíle v následujících oblastech.

Prvním z vytýčených cílů bylo **zvýšení produktivity práce o 28 %** a dosažení změny požadovaného zákaznického taktu ze současných 17,3 minuty na potřebných 12,4 minuty pro výrobu jedné řídicí nápravy.

Druhým z cílů, který ovšem nutně souvisí s cílem prvním, bylo **dosažení nivelizace pracovní zátěže** na jednotlivých pracovištích linky tak, aby ani u jednoho pracoviště nebyl čas, potřebný k zvládnutí činností při výrobě jedné nápravy delší, než již zmíněných 12,4 minuty. Provedení nivelizace zaručí plynulou průchodnost výroby a zavedení principů toku jednoho kusu, princip tahu a další systémová opatření.

**Jako třetí byl stanoven cíl zredukovat množství materiálu uloženého na jednotlivých pracovištích a mezi výrobními jednotkami na polovinu. Tato stanovená hodnota měla rozhodující význam pro vyhodnocení úspěšnosti diplomového úkolu.**

Dosažení tohoto cíle nesmělo samozřejmě mít jakýkoli negativní vliv na zajištění zásobování materiálem jednotlivých nově koncipovaných pracovišť. Důležitým úkolem rovněž bylo dosažení jednotného dosahu zásob. Zároveň byl stanoven zásobovací takt, který bude činit 16 zákaznických taktů, tzn.  $16 \times 12,4 = 198,4$  minuty. Tímto byl určen interval pro přísun materiálu na jednotlivá pracoviště montážní linky. Od tohoto údaje se odvíjí nový pohled na otázku balení, objednacích a přepravních dávek.

## **5.3 Vypracování projektu změn**

### **5.3.1 Stanovení základních principů pro zavedení nových postupů řízení**

Základním principem pro zavedení těchto moderních postupů jsou nejnovější poznatky a zkušenosti získané hlavně v automobilovém průmyslu. Společnost Linde Pohony se opírá hlavně o zkušenosti a poradenskou činnost firmy Porsche Consulting, která vyšla z principů zavedených u společnosti Toyota. Souhrnně je tento přístup nazýván štíhlá výroba. Tento systém je zaměřen na odstranění veškerého plýtvání ve všech podnikových činnostech.

#### **5.3.1.1 Proškolení personálu montážní linky o cílech a metodách projektu**

Tento krok považuji za velice důležitý z hlediska zavádění těchto změn do praxe a hlavně jejich trvalého zakotvení do pracovního procesu. Jedině informovaní a zaangażovaní pracovníci budou s těmito změnami ztotožnění. Z tohoto důvodu se vedení rozhodlo, že část pracovníků montážní linky byla součástí projektového týmu.

#### **5.3.1.2 Nastavení jednotného taktu výroby**

Prvním krokem při zavádění systémových změn byla zásadní změna rozdělení pracovních činností jednotlivých výrobních jednotek v rámci montážní linky MB03. Tato změna, nazývaná nivelizace, vycházela z provedené analýzy všech výrobních činností a zjištěných rozdílů v zatížení jednotlivých pracovišť (viz obr. č. 7). Jak vyplývá z uvedeného grafu byly v našem závodě zjištěny značné rozdíly v objemu prací jednotlivých pracovišť. Bylo tedy potřeba přistoupit k nivelizaci radikálním způsobem.

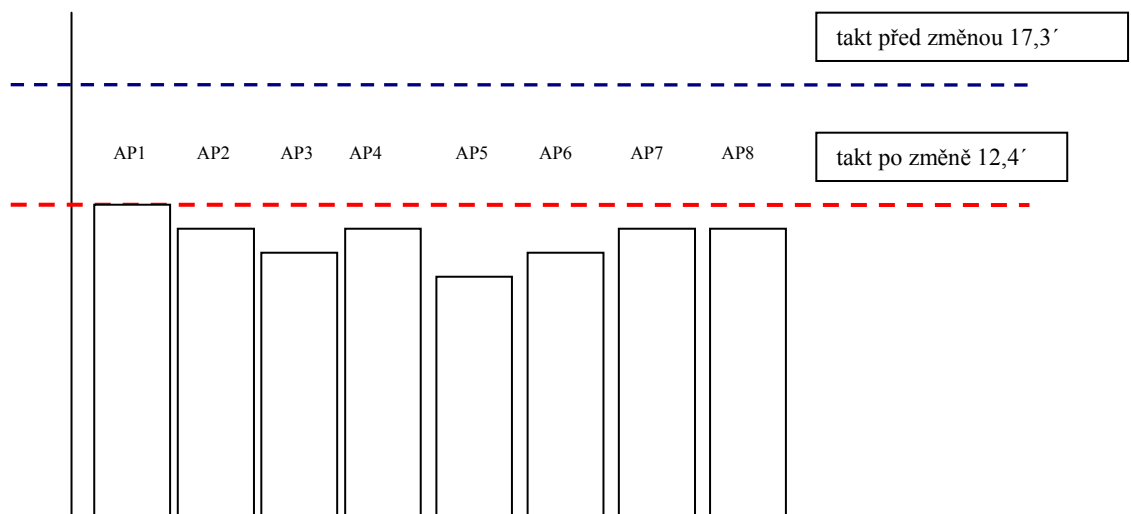
V žádném případě nebylo žádoucí, ani možné, pouze systém „upravit“. Znovu byly zanalyzovány všechny činnosti, posouzeny z hlediska toku výroby a návaznosti jednotlivých technologických operací. Bez toho, aby bylo zohledněno aktuální rozmístění strojů, zařízení a další bariéry pro nastavení plynulého toku výroby a materiálu.

Postup byl takový, že byl vyhotoven slepý layout montážní linky a do něj byly zakresleny pouze procesy, které musí být na lince prováděny. Poté následovalo hledání nejlepšího možného propojení a sladění jednotlivých činností. To vše s ohledem na tok výroby a takt stanovený cílem projektu.

Výsledkem bylo, že 2 pracoviště zůstala bez závažnějších změn. 3 pracoviště z celkových 8 prošla změnami toku a umístění materiálu, tím i změnami průběžných časů výroby a 3 pracoviště prošla naprosto radikální proměnou (viz příloha č. 1).

Přeskupením jednotlivých výrobních činností v rámci pracovišť, mezi jednotlivými pracovišti, a současně novým rozdělením pracovních činností jednotlivých montážních pracovníků, bylo dosaženo kýženého cíle. Po implementaci změn žádné z pracovišť montážní linky MB03 nebude mít výrobní takt na jeden výrobek delší nežli 12,4 minuty (viz obr. č. 8).

Obr. č. 8 – Zatížení jednotlivých pracovišť po implementaci změn



Čas potřebný pro výrobu jedné osy je vlastně jedním tepem srdce montážní linky.

### 5.3.1.3 Zavedení principu tahu

Dalším ze systémových opatření bylo důsledné dodržování principu tahu v celém výrobním procesu. Tento princip znamená, že je vyráběno pouze takové množství výrobků, které je požadováno následným pracovním cyklem. Z toho vyplývá i název tohoto principu.

Následující pracoviště vtahuje výrobky pracoviště předcházejícího. V žádném případě není přípustné vyrábět takzvaně na sklad. Obvyklým důvodem pro výrobu na sklad je obava, že může dojít k výpadku výroby v důsledku poruchy, chybějícího materiálu a dalších vlivů.

Princip tahu je založen na zjištění, že výroba na sklad je kontraproduktivní a slouží pouze k zakrytí stávajících problémů a ke zvětšujícímu se plýtvání. Mnohem lepší, pro zajištění efektivní výroby, je vzniklé problémy odstraňovat a řešit, nežli je schovávat pod „peřinu“ zásob.

Je potřeba si uvědomit, že mezioperační čekací doby činí v některých případech až 90 % celkové doby výroby.

Princip tahu rovněž určuje, že nebudou v systému vytvářeny další mezioperační zásoby a je tedy mnohem snazší přesně definovat plynulý tok materiálu a výrobků celým výrobním procesem.

#### 5.3.1.4 Zavedení zásobovacího taktu a snížení materiálových zásob

Zásobování pracovišť je po zavedení změn zajišťováno pouze manipulanty pomocí zásobovacích vozíků, na kterých bude přesně definováno množství a uložení jednotlivých položek materiálu. Výrobní dělníci se nebudou již více podílet na zásobování výroby materiálem. Samozřejmě došlo i k úpravě pracovních norem a vypuštění paušálního času na zajištění materiálu.

Dalším krokem ke zefektivnění zásobování montážní linky materiálem bude zavedení tzv. zásobovacího vlaku, který bude v předem stanoveném intervalu zásobovat jednotlivé výrobní oblasti celé montážní haly.

V návaznosti na změnu taktu na jednotlivých pracovištích, novém rozmístění některých pracovišť a provedené optimalizaci prováděných prací, jsme přistoupili k podrobné analýze všech položek materiálu pro výrobu hnací nápravy AK20. Bylo zjištěno potřebné množství, jeho aktuální balení a umístění na jednotlivých pracovištích.

Jak jsem již zmínil, byl stanoven tzv. zásobovací takt, a to ve výši šestnáctinásobku taktu zákaznického. V tomto případě to znamená, že materiál musí být dodáván na výrobní linku každých 198,4 minuty.

V praxi tento propočít definuje, že materiál bude připraven pro výrobu v takzvaných zásobovacích vozících na polovinu směny. V polovině směny bude následovat krátká přestávka, která bude sloužit pracovníkům jako sociální pauza. Tuto dobu rovněž využijí ke kontrole připravenosti pracoviště a pracovního nářadí. Během této pauzy se na pracoviště dostaví manipulanti a přistaví již připravené zásobovací vozíky na vyznačená místa určení.

Zásobovací vozíky jsou koncipovány tak, aby umožňovaly bezproblémové, ale přitom jednoznačné, uskladnění potřebného materiálu. Jeho uložení bude ovšem umožněno pouze v předem stanovených obalových prostředcích. Umístění je definováno různými zarážkami a poličkami.

Poté, co započne druhá polovina směny, mají manipulanti k dispozici tuto dobu pro přípravu materiálu do vyprázdněných zásobovacích vozíků tak, aby pro následující směnu byl všechen materiál připraven na správném místě, ve správný čas a v přesně stanoveném množství.

Vzhledem k nové koncepci pracoviště není pracovníkům ani umožněno skladovat materiál jiným způsobem, než do zásobovacích vozíků a tím je zamezeno vytváření nadlimitní zásoby.

Tento interval určuje dosah zásob materiálu na výrobní lince. Je rovněž určující veličinou pro stanovení balení a vůbec celého logistického procesu. Zásobovací takt rovněž znamená, že materiálu nesmí být na jednotlivých pracovištích více, a ani méně, než právě na dobu potřebnou do dalšího zásobovacího taktu.

Zásobovacím taktem je rovněž naprosto jednoznačně stanoven harmonogram pracovních činností pracovníků manipulace. Tito pracovníci naprosto přesně vědí, kdy a jaké činnosti mají provádět.

Další výhodou zásobovacích vozíků je rovněž přesná definice skladby materiálu, potřebného pro další výrobní cyklus. Vzhledem k rozložení umístění v rámci vozíku je jednoznačná vizuální kontrola, že je přichystám všechen materiál.

Za aktualizaci zásobovacích vozíků z důvodu technologických změn je zodpovědné oddělení technologické přípravy výroby. Jeho pracovníci jsou povinni, při každé změně skladby materiálu, aktualizovat rozpisk materiálu a popřípadě upravit rozložení materiálu na zásobovacím vozíku nebo balení jednotlivých položek.

Tab. č. 5 – Úroveň zásob na jednotlivých pracovištích po implementaci změn.

Označení pracovní operace	Počet kusů jednotlivých položek na pracovišti	Finanční objem zásob na pracovišti v Kč
AP1 lisování statorů	745	24 472
AP2 předmontáž převodovek	2 294	1 716 523
AP3 předmontáž planetových kol	3 488	333 712
AP4 kompletace převodovek	1 310	215 483
AP5 lisování rotorů	3 157	478 902
AP6 kompletace motorů	1 072	64 863
AP7 montáž převodovek a výkonových modulů	1 216	17 148
AP8 konečná zkouška	1 072	37 885
CELKEM		2 888 988

Celková úroveň zásob jednotlivých položek materiálu na pracovištích montážní linky bude po implementaci změn činit 2 888 988,-Kč (viz tab. č. 5). Tato finanční zásoba bude při materiálové náročnosti na jednu osu 56 435,-Kč postačovat pro výrobu 51 hnacích náprav. To znamená že dosah zásob umístěných na montážní lince MB03 bude činit 1,5 směny.

Porovnáme-li tento údaj s naším benchmarkem, tedy firmou Porsche, můžeme náš výsledek posuzovat jako velice dobrý. Samozřejmě nesmíme zapomenout, že u Porsche se jedná o dosah v celém závodě. To v porovnání s výrobou jednoho typu hnací nápravy, na jedné montážní lince. Ale i přes tyto skutečnosti to svědčí o kvalitní práci celého týmu.

Tab. č. 6 – Dosažené úspory zásob v důsledku implementace změn.

Označení pracovní operace	Úspora počtu kusů položek materiálu v %	Úspora finanč- ního objemu zásob v Kč	Úspora finanč- ního objemu v %
AP1 lisování statorů	49,53	23 757	49,26
AP2 předmontáž převodovek	74,82	10 246 741	86,65
AP3 předmontáž planetových kol	56,37	294 258	46,86
AP4 kompletace převodovek	85,86	83 119	27,84
AP5 lisování rotorů	53,90	275 807	36,54
AP6 kompletace motorů	67,90	155 984	70,63
AP7 montáž převodovek a výk. modulů	72,05	46 682	73,14
AP8 konečná zkouška	67,91	-383	-1,02
CELKEM		11 125 965	79,39



Celková úspora zásob jednotlivých položek materiálu na pracovištích montážní linky MB03 bude činit **11 125 965,-Kč** (viz tab. č. 6). Vyjádříme-li tuto úsporu v procentech z počátečního stavu, můžeme konstatovat, že bylo dosaženo úspory zásob materiálu ve výši **79,39 %**. Tím byly cíle projektu nejen splněny, ale dokonce předstíženy.

Finanční zásoba na jednu a půl směny je vyšší nežli ideální stav dosahu zásob v případě, že materiál bude umístěn pouze do zásobovacích vozíků a pouze na dobu odpovídající šestnáctinásobku zákaznického taktu, tedy na dobu jedné poloviny směny.

Tento rozdíl vyplývá z toho, že pro dosažení ideálního stavu bylo nutné změnit způsob zásobování materiálem z našeho závodu v Německu nebo investovat neúměrně vysoký objem prostředků do přebalování ozubených dílců.

Vzhledem k tomu, že i v tomto koncernovém závodě souběžně probíhají optimalizační procesy v rámci zavádění principu štíhlé výroby, rozhodli jsme se, že nebudeme podnikat jednostranné kroky, ale budeme se snažit, úzkou spoluprací s našimi kolegy, dosáhnout implementaci našich požadavků do procesu systémových změn v jejich závodě.

Předpokladem je, že tyto změny v závodě v Německu budou uskutečněny do konce roku 2008. Po zavedení těchto změn bude dosaženo dalšího snížení zásob materiálu na montážní lince na hodnotu velice blízkou ideálnímu naplánovanému stavu.

Tohoto razantního snížení úrovně zásob materiálu bylo dosaženo celou paletou systémových opatření při řízení materiálového toku. Jako naprosto rozhodující hodnotím zavedení jednotného výrobního taktu na jednotlivých pracovištích a provedení důsledné nivelizace pracovní náplně. Pomocí taktu byla rovněž zavedena dokonalá přehlednost materiálového toku. Automaticky byla nastavena optimální úroveň zásob a jasně stanovena potřeba dílců na každou jednotku výrobního cyklu. Takt je vlastně takovým srdečním tepem celého výrobního procesu.

### 5.3.1.5 Finanční dopady dosažených úspor do hospodaření podniku

V rámci podniku jsem vedl diskusi se svými kolegy z finančního oddělení o tom, co vlastně znamená uvolnění těchto finančních prostředků v reálné situaci našeho podniku. Na uvolněné prostředky je možno nahlížet několikerým způsobem. V případě, že je prostředků dostatek, mohu se jako podnikatel rozhodnout, že tyto prostředky uložím na nějaký z termínovaných vkladů a budu očekávat zisk ve formě vkladových úroků. Ty sice nejsou vysoké, v průměru 4 % p.a., ale zato podstupuje podnik poměrně malé riziko.

Jednou z možných variant užití uvolněného kapitálu je investice do nákupu vkladových certifikátů a dalších podobných derivátů kapitálového trhu.

Další možností, která se nabízí v případě, že je dostatečná poptávka po výrobcích společnosti, je investování těchto peněžních prostředků do dalšího rozvoje podnikání. V tomto případě mohu očekávat obdobný zisk jako u současné výroby. V našem případě na úrovni ca. 7,5 % p.a. V případě, že poptávka bude stabilní z dlouhodobějšího hlediska, ponese podnik i v tomto případě únosné riziko.

Více riskantní variantou je investice uvolněného kapitálu do akciového trhu. V tomto případě je možno očekávat zisk až ve výši 15 % p.a. Tento je ovšem vyvážen podstatně vyšším rizikem ztráty.

Jak ovšem nahlížet na celou tuto záležitost, je-li podnik nucen, si provozní kapitál dokonce půjčovat? V takovém případě si podnik nemusí provozní prostředky půjčit a šetřit úroky z úvěru ve výši přibližně 8 – 12 % p.a. Dalším obrovským pozitivem je, že nezadlužený podnik získává snadněji, a za výhodnějších podmínek, úvěrové krytí svých dlouhodobých investičních záměrů.

Po provedené analýze aktuálního stavu ve firmě Linde Pohony jsem došel k názoru, že naše situace je kombinací dvou alternativ. Jednou z nich je možnost investovat uvolněné finanční prostředky do rozšiřování výrobních kapacit a druhou možností využití

těchto prostředků je snížení nutnosti půjčování krátkodobého kapitálu. Z těchto důvodů je možno říci, že uvolněných 11 miliónů korun přinese zlepšení hospodaření podniku ve výši 7% p.a. Vyjádřeno v penězích jsme zavedením systémových opatření ušetřili více než tři čtvrtě miliónu korun ročně.

#### 5.3.1.6 Zavedení principu toku jednoho kusu

Dalším z principů, které výrazně napomohly k dosažení plánovaných úspor byl princip „toku jednoho kusu“, který se orientuje na co nejkratší výrobní a logistické cesty od zásobování materiálem v průběhu výrobních operací až po odchod hotového výrobku k zákazníkovi. Klasická výroba ve výrobních dávkách je charakterizována jednotlivými, izolovanými pracovními procesy a mnoha skladovacími stupni. Cílem při zavádění systému one-piece-flow je zkrácení průběžného času výroby a zároveň snížení mezioperačních zásob. Vizi je snížení výrobní dávky na jeden kus.

#### 5.3.1.7 Další systémová opatření

Uvedené principy řízení materiálového toku měly samozřejmě rozhodující význam pro dosažení požadovaných úspor zásob materiálu na montážní lince. Ovšem bez prosazení dalších dílčích opatření v oblasti logistiky a skladovacích operací, by nebylo možné dosáhnout tak razantního snížení zásob materiálu, za tak krátkou dobu.

Důležitým předpokladem pro úspěšné zavedení této změny zásobování výroby materiálem je manipulace materiálu v typizovaných obalech. Podnik Linde Pohony zvolil balení do plastových KLT boxů. Tyto boxy jsou používány ve třech velikostech. Nejen že značným způsobem zjednodušují manipulaci s obaly v rámci závodu a při dodávkách od externích dodavatelů, ale hlavně mají obrovský přínos při řízení materiálového toku. Při používání těchto typizovaných obalů je možno zavést počítačové modely dopravní a manipulační náročnosti v jednotlivých oblastech i v celém systému.

Z těchto propočtů je možno vycházet při plánování logistického zatížení a nákladů na přepravu materiálu.

Dalším systémovým opatřením v oblasti materiálového toku je plánované zavedení takzvaného zásobovacího vlaku. Tato změna bude navazovat na zavedení zásobovacího taktu a prozatím ruční manipulaci se zásobovacími vozíky. **Zásobovací vlak** bude v těchto předepsaných nebo dokonce nižších zásobovacích taktech obsluhovat více montážních pracovišť našeho závodu v jednom cyklu.

V současné době jsou připravována obdobná opatření jako u linky MB03 i u dalších montážních linek podniku Linde Pohony. Po implementaci těchto změn v širším měřítku přijde na řadu vyšší stupeň automatizace celého procesu, formou zásobovacího vlaku.

Předběžný termín zavedení této změny, která přinese další zefektivnění řízení materiálového toku a zjednodušení manipulační náročnosti, je plánován na počátek roku 2009.

### 5.3.2 Stanovení časového harmonogramu pro provedení změn

Při každém procesu změn je potřeba velice důsledně stanovit časový harmonogram, podle kterého budou plánované změny prováděny. Důsledné plánování a dodržování stanovených kroků na cestě ke změně je jedním z rozhodujících faktorů úspěchu.

Proces aplikace procesních přístupů při řízení materiálových toků se ve firmě Linde Pohony opíral o několik zásadních činností a jejich časové rozplánování. Určitým východiskem pro vypracování časového harmonogramu se stal rovněž článek Roberta Bordáse <sup>[1]</sup>, ve kterém autor definuje jednotlivé kroky implementace štihlé výroby také z časového hlediska.

Jednou z prvních činností v přípravném období je příprava personálu, jeho důsledné zaškolení pracovníky koncernu a přizvaných konzultačních společností. Tento proces byl nastartován několikaměsíční spoluprací na přípravě projektu v koncernovém podniku v Aschaffenbugu.

Tohoto projektu jsem se zúčastnil i já osobně a považuji jej za velký přínos při zavádění těchto principů ve firmě Linde Pohony v Českém Krumlově. Za nejdůležitější v této fázi považuji, kromě teoretické přípravy, možnost sledovat proces zavádění těchto změn do praxe výrobního závodu a možnost osahat si úskalí, které na nás mohou při jejich implementaci čekat. Tato první etapa byla nastartována na konci roku 2006.

Dalším důležitým krokem byl vznik samostatného oddělení v rámci podniku Linde Pohony, které má za úkol pracovat na zavádění principů štihlé výroby. Tímto rozhodnutím byly vytvořeny podmínky i lidské zdroje pro provádění těchto změn. Takovouto zásadní změnu není možno provádět pouze „když zbude čas“. Je potřeba se jí věnovat s plným nasazením.

Diagnostická fáze, při které byly prováděny analýzy jednotlivých úseků činností, měření časů výrobních operací, zjišťování zásob materiálu na pracovištích a mezi nimi, trvala 2 týdny od počátku do poloviny měsíce února 2008.

Na základě zpracovaných analýz byl v rámci strategické fáze, v trvání jednoho týdne, vypracován plán navržených změn a mapa budoucího stavu.

Od poloviny února 2008 následovala akční fáze a provádění konkrétních změn. Jednalo se například o rozmístění jednotlivých pracovišť, nivelizace pracovního zatížení, přeprojektování materiálového toku a implementace dalších systémových opatření. Tyto změny budou realizovány do konce března 2008. Od 1.4.2008 je naplánována plná implementace zásadních systémových opatření.

V tomto období bude rovněž započato s průběžným sledováním stanovených ukazatelů v oblasti dosahování nastavených taktů a dodržování systémových principů, jako je princip tahu a princip toku jednoho dílce. Rovněž bude sledována úroveň zásob materiálu. Vyhodnocovací fáze bude trvat 2 týdny a bude ukončena v měsíci dubnu.

Po úplném zavedení a vyhodnocení těchto změn jsou od 1.5.2008 naplánovány další systémové změny v oblasti informačního systému a optimalizace materiálového toku.

Od počátku roku 2009 je plánováno zavedení zásobovacího vlaku a zavedení dalších opatření ke zlepšení toku materiálu v celém procesu výroby.

### **5.3.3 Zavedení kontrolních a vyhodnocovacích mechanismů změn**

Důležitým prvkem při zavádění systémových změn je stanovení kontrolních a vyhodnocovacích mechanismů a stanovení klíčových indikátorů procesu. Při jejich určování je nutné dbát na to, aby sledované údaje byly naprosto adresné a nezpochybnitelné.

Je nutné také definovat časový harmonogram vyhodnocování a osoby zodpovědné za získávání údajů. Vyhodnocované údaje budou předkládány vedoucím pracovníkům závodu na pravidelných poradách širšího projektového týmu.

Audit dodržování principů a nastavení systému, včetně dosahovaných parametrů, bude prováděn ze strany řízení výroby a vedení závodu do konce roku 2008 v měsíčních intervalech. V dalším období bude prováděn jedenkrát za čtvrtletí.

Rovněž je důležité určit, co je nutno učinit, dojde-li ke zhoršení ukazatelů, nebo dokonce k porušování nastavených systémových změn.

Je velice důležité mít na paměti, že procesy změn jsou nikdy nekončící činností. Není možno spokojit se s dosaženým stavem a brát jej jako stav neměnný.

#### **5.3.4 Trvalé zakotvení změn do procesu výroby**

Stěžejním úkolem je trvalé zakotvení provedených systémových změn při řízení materiálového toku do každodenního života firmy. Tyto principy se musí stát automatickou a nedílnou součástí výrobního procesu.

Jak jsem již zmínil v předchozím textu, je velice důležité na toto myslet již od samého počátku prováděných změn. Důsledné zaškolení personálu, vysvětlení cílů a metod, považuji dokonce za jednu z klíčových činností při nastartování jakéhokoli procesu změn.

Jedině personál, který je podrobně obeznámen s těmito změnami, se s nimi dokáže ztotožnit a vzít si je za své. Spolupracovníci musí být vnitřně přesvědčeni o nutnosti a správnosti této nastoupené cesty a nesmějí ji brát pouze jako nutné zlo.



## 6 ZÁVĚR

---

Každý výrobní podnik se skládá s mnoha různých funkčních oblastí. Přes veškeré rozdíly v náplni práce jednotlivých pracovišť je nutné na podnik nahlížet jako na ucelený systém, kde každá z činností slouží společnému cíli a tím je dosahování maximálního zisku. Splnění tohoto cíle lze dosáhnout pouze uspokojováním potřeb a požadavků zákazníka. Zákazník v konečném důsledku rozhodne o úspěchu či neúspěchu firmy na trhu.

Procesní přístup při nahlížení na výrobní činnosti je důležitou podmínkou úspěšného fungování podniku a aplikace změn. Při hodnocení fungování jednotlivých částí podniku musíme mít na zřeteli, že každá činnost je součástí celého procesu vytváření hodnot.

Tématem mé diplomové práce byla aplikace procesních přístupů při řízení materiálového toku ve firmě Linde Pohony s.r.o. se sídlem v Českém Krumlově. Konkrétními kroky bylo vypracování analýzy současného stavu v této oblasti a na základě výsledků této analýzy vypracování návrhu jeho přeprojektování. Ve své práci jsem se hlouběji zabýval ekonomickými dopady projektovaných změn na hospodaření zkoumané organizace.

Při zpracování jsem vycházel z informací získaných při studiu odborné literatury, zpracovaného metodického postupu a údajů získaných v průběhu provádění analýzy.

Přeprojektování současného stavu při řízení materiálového toku bylo zpracováno na základě procesních přístupů. Projektový úkol byl zpracován v rámci projektu implementace principů štíhlé výroby do pracovního procesu montážní linky MB03. V závěrečném hodnocení se budeme tedy zabývat výsledky celého procesu změn vzhledem k vytýčeným cílům diplomové práce.

Hlavním cílem práce bylo zpracování analýzy současného stavu materiálového toku a vypracování projektu jejich změn za použití metod procesního přístupu. Provedená analýza ukázala několik oblastí problémů, které měly vliv na fungování výroby a tok materiálu.

Jedním z největších nedostatků byla nevyrovnanost pracovní zátěže jednotlivých pracovišť montážní linky a z toho vyplývající neschopnost výroby dosahovat požadovaný zákaznický takt. Z těchto rozdílů se následně odvíjelo vytváření nadměrných zásob materiálu ve výrobním procesu.

Analýzou byl zjištěn dosah zásob na více než 10 výrobních směn, což představuje týdenní potřebu materiálu na této montážní lince. Celková hodnota vázaných finančních prostředků byla 14 014 953,-Kč. Přes tyto skutečnosti docházelo vlivem rozdílů v dosahu zásob jednotlivých položek k častým výpadkům v zásobování materiálem.

Vypracovaný projekt změn řízení materiálového toku se tedy zaměřil na vyřešení primárního problému. V rámci implementace principů štíhlé výroby došlo k přeskupení jednotlivých montážních pracovišť a znivelizování pracovní zátěže. Po úplné implementaci těchto změn budou všechna pracoviště dosahovat požadovaného zákaznického taktu 12,4 minuty, potřebného pro výrobu jedné hnací nápravy.

V důsledku těchto změn dojde k napřimění materiálového toku a odstranění zbytečných zásob. Důležitým krokem je stanovení zásobovacího taktu na montážní lince MB03. Tento zásobovací takt bude činit polovinu jedné pracovní směny a bude určovat množství materiálu, které se bude nacházet ve výrobě. Zásobování bude probíhat na speciálně upravených zásobovacích vozících.

Tyto vozíky jsou konstruovány tak, aby byla jasně definována pozice materiálu a jeho balení. Zavedením těchto systémových změn dojde k celkovému snížení finančních prostředků vázaných v materiálových zásobách na této lince o více než 79 % oproti předchozímu stavu. V absolutní hodnotě se jedná o uvolnění vázaného kapitálu ve výši 11 125 965,-Kč.

Z výsledků zpracované analýzy ekonomických dopadů vyplývá, že tato změna znamená pro firmu Linde Pohony roční ekonomický přínos ve výši 750 000,-Kč.

Je potřeba říci, že největší zlepšení procesu nespátřuji pouze v úspoře peněžních prostředků. Hlavní zisk vidím v napřímení a zpružnění celého výrobního procesu, zjednodušení a zefektivnění logistických toků a v neposlední řadě v zamezení vzniku poruch při zajišťování materiálového toku. Materiálový tok je řízen svým taktem a nastaveným systémem jeho řízení.

Ve své diplomové práci jsem rovněž navrhl způsoby průběžného sledování a vyhodnocování změn a jejich trvalého zakotvení do procesu výroby. Zároveň jsem zpracoval návrh dalších optimalizačních opatření. Procesní přístup ke zlepšování podnikových činností se neustálým koloběhem hledání a zavádění pozitivních změn.

Ze strany pracovníků a vedení podniku je projekt změn řízení materiálového toku na výrobní lince MB03 hodnocen jako velice úspěšný a bylo rozhodnuto o implementaci dalších změn, jako je plánované zavedení zásobovacího vlaku. Dosažená zlepšení toku materiálu a výrobního taktu dokonce předčila stanovené cíle.

Mne osobně potěšil kladně hodnocený konkrétní přínos mé diplomové práce k celému projektu implementace principů štíhlé výroby ve firmě Linde Pohony s.r.o. Jednalo se hlavně o oblast vyhodnocení projektovaných změn při řízení materiálového toku po ekonomické stránce.

## 7 POUŽITÁ LITERATURA

---

[1] BORDÁS, Robert. *LEAN company: systémy řízení, implementace štihlé transformace, školení*. [online]. c 2006, poslední revize 17.2.2008 [cit. 2008-02-18].

Dostupné na <<http://www.leancompany.cz/index.html>>

[2] Hammer, M., Champy, J.: *Reengineering – radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2000. 212 s. ISBN 80-7261-028-7

[3] *Logistika: Měsíčník pro dopravu, skladování a manipulaci*. Vydává ECONOMICA. 2008, roč. 14. 11x ročně. ISSN 1211-0957

[4] Robson, M. & Ullah, P.: *Praktická příručka podnikového reengineeringu*. 1. vyd. Praha: Management Press, 1998. 178 s. ISBN 80-85943-64-6.

[5] Švarcová, J. a kol: *EKONOMIE stručný přehled*. 1. vyd. Zlín: CEED nakladatelství a vydavatelství, 2006. 295 s. ISBN 80-903433-3-3.

[6] Truneček, J.: *Management v informační společnosti*. 1. vyd. Praha: VŠE Praha, 1997. 161 s. ISBN 80-7079-201-9

[7] Veber, J.: *Management: základy, prosperita, globalizace*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2000. 700 s. ISBN 80-7261-029-5

## **8 POUŽITÉ PŘÍLOHY**

---

### SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Vzor balicího předpisu pro použití KLT boxů

Příloha č. 2 – Formulář pro vyhodnocování projektu

Příloha č. 3 – Příklad špagetového diagramu

Příloha č. 4 – Zkrácení cest pracovníků

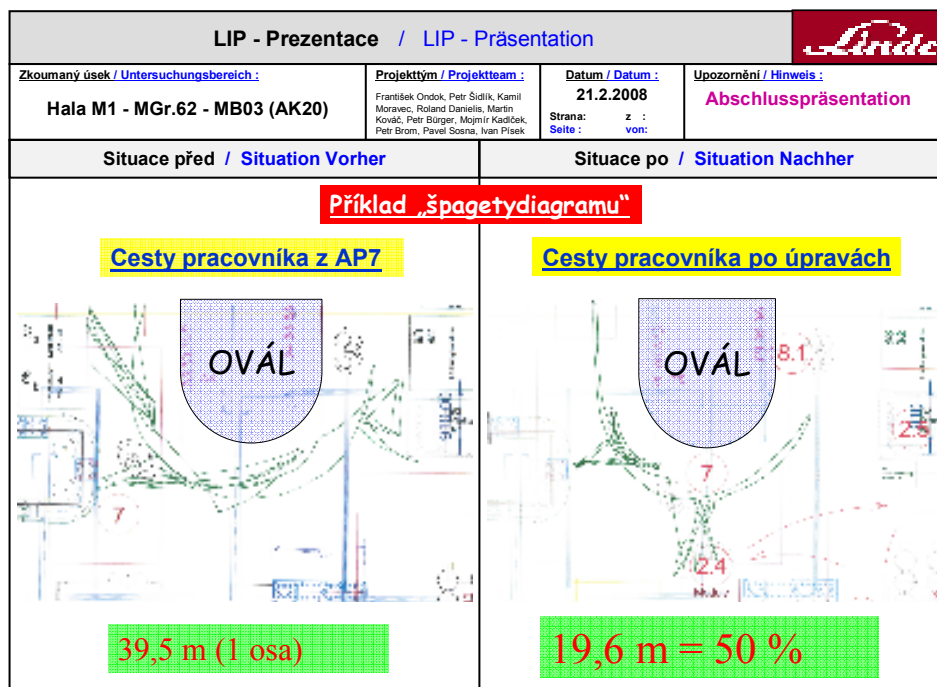
Príloha č. 1 - Vzor balicího predpisu pro použití KLT boxů – zdroj Linde Pohony

Balící předpis / Verpackungsvorschrift		Linde	
Dokument č. / <a href="#">Ungeschäftszettel</a> <b>MGr. 62 AK 20</b>		Příjemci / <a href="#">Auftraggeber</a> na zav. zboží / za Stř. Křižík, Město, Rákos Janov, Mladá Boleslav, Pátek Ruzyně, Řečkovice, Štěrba Ústí	Datum / Datum Datum: 21.2.2008 Datum: 21.02.08
<b>Planetenträger</b>	422 264 08 06		
	Balení: velké KLT Počet kusů: 16/KLT Počet na lince: 2 KLT Vozík č. 2: 2 KLT		
<b>Halter</b>	386 352 00 01		
	Balení: malá krabička Počet kusů: 16/krabička Počet na lince: 1 krabička Vozík č. 2: 1 krabička		

Príloha č. 2 – Formulář pro vyhodnocování projektu – zdroj Linde Pohony


Ukazatele - výsledky / Kennzahlen - Ergebnisse		Linde									
Adresy / <a href="#">Adressen</a> <b>Montážní hala M1</b> <b>MGr.62 - MB03 (AK20)</b>		Příjemci / <a href="#">Auftraggeber</a> na zav. zboží / za Stř. Křižík, Město, Rákos Janov, Mladá Boleslav, Pátek Ruzyně, Řečkovice, Štěrba Ústí	Datum / Datum <b>21.2.2008</b> Datum: 21.02.08 Datum: 21.02.08								
		Abchlusspräsentation									
Ukazatel / Kennzahl	Předloha / Ziel	Q1/2 k	Q2/2 k	Q3/2 k	Q4/2 k	Q1/1 k	Q2/1 k	Q3/1 k	Q4/1 k	Realizace / %	Pozice / %
Základní čas / Kundenzeit	17,3 min	12,4 min	?? min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	%	- 26 %
Osazení / průměr / Stückzahl / Arbeit am Schicht	26 ks	33 ks	?? ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ %	+ 37 %
Základní čas / Kundenzeit	17,3 min	12,4 min	?? min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ %	- 36 %
Osazení / průměr / Stückzahl / Arbeit am Schicht	26 ks	33 ks	?? ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	%	+ 27 %
Základní čas / Kundenzeit	17,3 min	12,4 min	?? min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	%	- 36 %
Osazení / průměr / Stückzahl / Arbeit am Schicht	26 ks	33 ks	?? ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	%	+ 27 %
Základní čas / Kundenzeit	17,3 min	12,4 min	?? min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	__ min	%	- 26 %
Osazení / průměr / Stückzahl / Arbeit am Schicht	26 ks	33 ks	?? ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ ks	__ %	+ 37 %

Příloha č. 3 – Příklad špagetového diagramu – zdroj Linde Pohony



Linde Pohony s.r.o.

Příloha č. 4 – Zkrácení cest pracovníků – zdroj Linde Pohony

LIP - Prezentace / LIP - Präsentation					
<b>Zkoumaný úsek / Untersuchungsbereich :</b> Hala M1 - MGr.62 - MB03 (AK20)	<b>Projektým / Projektteam :</b> František Ondok, Petr Šidlik, Kamil Moravec, Roland Daniels, Martin Kováč, Petr Bürger, Mojmir Kadlíček, Petr Bröm, Pavel Soosna, Ivan Písek	<b>Datum / Datum :</b> 21.2.2008 <b>Strana: z :</b> <b>Seite: von:</b>	<b>Upozornění / Hinweis :</b> Abschlusspräsentation		
<b>Situace před / Situation Vorher</b>		<b>Situace po / Situation Nachher</b>			
<b>Cesty pracovníků MB03</b>		<b>Cesty pracovníků po úpravách</b>			
AP1	Lisování statorů	36,7 m	AP1	Lisování statorů	39,5 m
AP2	Předmontáž převodovek	28,4 m	AP2	Předmontáž převodovek	24,7 m
AP3	Předmontáž planetových převodů	14,6 m	AP3	Předmontáž planetových převodů	8,0 m
AP4	Kompletace převodovek	38,4 m	AP4	Kompletace převodovek	5,4 m
AP5	Lisování rotorů	17,6 m	AP5	Lisování rotorů	12,0 m
AP6	Montáž motorů + zkouška	21,1 m	AP6	Montáž motorů + zkouška	17,8 m
AP7	Montáž převodovek a modulů	39,5 m	AP7	Montáž převodovek a modulů	19,6 m
AP8	Kompletace osy + zkouška	15,8 m	AP8	Kompletace osy + zkouška	18,2 m
<b>Celkem pro 1 osu</b>		<b>212 m</b>	<b>Celkem pro 1 osu</b>		<b>145 m</b>
<b>100 %</b>			<b>68 %</b>		

Linde Pohony s.r.o.