

Disertační práce

Význam metod průmyslového inženýrství pro  
restrukturalizaci konkurenceschopných podniků

**Importance of industrial engineering methods for restructuring  
competable companies**

Autorka: Ing. Magda Polášková

Obor: 6208V Management a ekonomika

Školitel: Doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.

Rok: 2007



Na tomto místě bych ráda poděkovala svému školiteli doc. Ing. Romanu Bobákovi, Ph.D. za odborné vedení mého doktorského studia a především za cenné rady, připomínky, čas a trpělivost, které mi poskytoval v celém průběhu psaní této disertační práce.

Ráda bych také poděkovala zástupcům všech oslovených podniků, za umožnění výzkumného šetření v jejich firmách. Bez jejich ochoty spolupracovat a odpovídat na mé dotazy by nebylo možné tuto disertační práci dokončit.



## ABSTRAKT

Předložená disertační práce s názvem „Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků“ se zabývá problematikou využití metod průmyslového inženýrství v praxi, konkrétně v podnicích plastikářského a gumárenského průmyslu.

Hlavním cílem práce je **ukázat důležitost metod průmyslového inženýrství pro zvyšování konkurenceschopnosti podniků gumárenského a plastikářského průmyslu.**

Tato práce je rozdělena do několika základních částí. První část se zabývá teoretickými východisky. Autorka stručně definovala pojmy jako restrukturalizace, konkurenceschopnost a průmyslové inženýrství. Zaměřila se také na vymezení několika základních metod průmyslového inženýrství a jejich definic. Druhá část je zaměřena na vymezení hlavních i dílčích cílů společně s hypotézami, které jsou formulovány tak, aby uvedené cíle potvrdily či vyvrátily. Následuje uvedení postupu práce a použitých metod řešení a charakteristika hlavních dosažených výsledků. Cílem práce je na základě teoretického, kvalitativního a kvantitativního terénního výzkumu zhodnotit současný stav využívání metod PI a prokázat důležitost těchto metod pro zvyšování konkurenceschopnosti podniků. V další části práce jsou syntetizovány získané poznatky s potvrzením/vyvrácením formulovaných hypotéz. Ve shrnutí výsledků disertační práce se autorka věnuje popisu přínosů pro teorii i pro praxi.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Restrukturalizace, konkurenceschopnost, průmyslové inženýrství, klasické metody průmyslového inženýrství, moderní metody průmyslového inženýrství, plastikářský a gumárenský průmysl

## **ABSTRACT**

This dissertation work titled „Importance of industrial engineering methods for restructuring compete abled companies“ deals with questions of usage of industrial engineering in practice, concretely in companies of rubber and plastic industry.

The main goal is to show the importance of industrial engineering methods for the ability to compete and its increasing and also the importace for reaching better results. Whole work is made for companies of rubber and plastic industry.

This work is separated into several parts. First part deals with the theory and the author defines words like restructuring, ability to compete and industrial engineering in this part. Reader can also find some basic informations about basic methods of industrial engineering in the first part. Second part is focused on main goals and subgoals together with hypotheses. Hypotheses are enunciated to verify or disprove those golas and subgoals. There is working process and used solution methods mentioned in the next part. The reader can find some information about the benefits for the theory in the first part of the summary and in the second part the author writes about benefits for the practices. The last part is about possibilities of future continuance and constraints those can complicate the next research.

## **KEY WORDS**

Restructuring, ability to compete, industrial engineering, classic methods of industrial engineering, modern methods of industrial engineering, industry of plastics and rubber

# OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	
KEY WORDS	6
SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A ZNAČEK	12
<b>ÚVOD</b>	<b>13</b>
Zdůvodnění potřeby řešení	14
<b>1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b>	<b>15</b>
1.1 Restrukturalizace	15
1.1.1 <i>Obecný postup restrukturalizace</i>	15
1.1.2 <i>Přínosy restrukturalizace</i>	17
1.2 Konkurenceschopnost	17
1.2.1 <i>Faktory ovlivňující konkurenceschopnost</i>	18
1.2.2 <i>Chování podniku vůči konkurenci</i>	19
1.2.3 <i>Metriky pro měření konkurenceschopnosti</i>	19
1.3 Produktivita	20
1.3.1 <i>Míra produktivity</i>	22
1.4 Plýtvání	22
1.5 Průmyslové inženýrství	24
1.5.1 <i>Členění metod průmyslového inženýrství</i>	25
1.6 Štíhlý podnik	28
1.6.1 <i>Prvky štíhlého podniku</i>	29
1.6.2 <i>Tvorba štíhlého podniku</i>	29
1.6.3 <i>Přínosy štíhlého podniku</i>	31
1.7 Štíhlá výroba (Lean manufacturing)	31
1.7.1 <i>Principy štíhlé výroby</i>	32
1.7.2 <i>Přínosy štíhlé výroby</i>	32
1.7.3 <i>Štíhlé pracoviště</i>	33
1.8 6S	33
1.8.1 <i>Cíle 6S</i>	33
1.8.2 <i>6 kroků metody</i>	34
1.8.3 <i>Přínosy 6S</i>	34
1.9 Vizuální management	35
1.10 Řešení problémů	37
1.11 Studie práce	37
1.12 VSM	39
1.13 Týmová práce	40
1.13.1 <i>Cíle týmové práce</i>	40
1.13.2 <i>Typy týmů</i>	40
1.13.3 <i>Přínosy implementace týmové práce</i>	41
1.14 Kaizen – kontinuální zlepšování procesů	41
1.15 Layouty orientované na tok hodnot - výrobní buňky, plynulé toky	45
1.16 SMED	

1.16.1. Kroky základní koncepce systému SMED	48
1.16.2. Úspory času při změnách	50
1.17 Filozofie nulových vad, Poka-yoke	50
1.17.1 POKA-YOKE	51
1.17.2 Jidoka - autonomní pracoviště	51
1.18 Ergonomie	52
1.19 Totálně produktivní údržba (TPM)	52
1.20 Štíhlá logistika	53
1.21 Tahové systémy řízení - Kanban	54
1.21.1 Základní principy Kanbanu	54
1.21.2 Základní principy JIT	55
1.22 Štíhlá administrativa	56
1.23 Štíhlý vývoj	57
1.24 LCIA	58
1.25 Problémy s implementací Lean Manufacturing	59
<b>2. CÍLE A HYPOTÉZY DISERTAČNÍ PRÁCE</b>	<b>60</b>
2.1 Cíle disertační práce	60
2.1.1 Teoretický cíl práce	60
2.1.2 Výzkumný cíl práce	60
2.1.3 Tvůrčí a aplikační cíl práce	61
2.2 Hypotézy disertační práce	62
<b>3. ZVOLENÉ POSTUPY A METODY ZPRACOVÁNÍ</b>	<b>63</b>
3.1 Postup řešení disertační práce	63
3.2 Metody zpracování disertační práce	64
3.3 Metodologická triangulace	66
3.4 Kvantitativní výzkum	67
3.4.1 Metody a techniky kvantitativního výzkumu	68
3.4.2 Časový harmonogram a celková struktura výzkumu	72
3.5 Kvalitativní výzkum	73
3.5.1 Metody a techniky kvalitativního výzkumu	73
3.5.2 Časový harmonogram a celková struktura výzkumu	75
<b>4. HLAVNÍ VÝSLEDKY ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE</b>	<b>76</b>
4.1 Výběr a velikost vzorku kvantitativního výzkumu	76
4.2 Presentace výsledků dotazníkového šetření	78
4.3 Shrnutí výsledků kvantitativního výzkumu	97
4.4 Výběr a velikost vzorku kvalitativního výzkumu	99
4.5 Presentace výsledků kvalitativního výzkumu	100
4.5.1 Barum Continental, s.r.o.	100
4.5.2 GDX Automotive, s.r.o.	114
4.5.3 IMS – Drašnar, s.r.o.	117
4.5.4 Mitas, a.s. (Mitas Agro Otrokovice, a.s.)	123
4.5.5 SP Plast, s.r.o.	129
4.6 Shrnutí výsledků kvalitativního výzkumu	132
4.7 Model implementace metod PI	133
4.8 Shrnutí hlavních výsledků disertační práce	137
4.8.1 Verifikace hypotéz	137
4.8.2 Vyhodnocení cílů	140



<b>5. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI</b>	<b>142</b>
5.1 Přínos práce pro vědu	142
5.2 Přínos práce pro praxi	143
<b>ZÁVĚR</b>	<b>144</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>145</b>
<b>SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORKY</b>	<b>154</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b>	<b>158</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>162</b>
Příloha A – Průvodní dopis kvantitativního výzkumu	163
Příloha B – Dotazník kvantitativního výzkumu	164
Příloha C – Metody a techniky PI mající dle respondentů největší úspěchy na snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku	170
Příloha D – Příklad využití strojního zařízení – řezačka nosného kordu	171
Příloha E – Dosažené výkony v týmové práci Mitas, a.s.	172
Příloha F – Ekonomické výsledky respondentů	173
Příloha G – Návrh tréninku na štihlou výrobu	174
Příloha H – Formulář vyhodnocení školení	175
Příloha I – Příklad vyhodnocení školení	176

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. č. 1: co trvale zvyšuje produktivitu?</i>	21
<i>Obr. č. 2: členění PI</i>	26
<i>Obr. č. 3: tradiční (dávková) výroba</i>	47
<i>Obr. č. 4: tok jednoho kusu</i>	47
<i>Obr. č. 5: tři kroky SMED</i>	48
<i>Obr. č. 6: výrobní systém Barum Continental, s. r. o.</i>	101
<i>Obr. č. 7: skladba času pro stanovení základny OEE</i>	108
<i>Obr. č. 8: příklad kanbanové karty – patní lanko</i>	111
<i>Obr. č. 9: zvýšení celkové efektivity strojního zařízení pomocí metody TPM</i>	126

## SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: rostoucí trh	14
Graf č. 2: příklady možného zkrácení času na změnu a seřizování v minutách	50
Graf č. 3: metody pro optimalizaci procesů	57
Graf č. 4: struktura zkoumaného souboru dle počtu zaměstnanců	77
Graf č. 5: cílová oblast produkce respondentů	79
Graf č. 6: sledování produktivity u všech respondentů	80
Graf č. 7: metody měření práce využívané v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu	81
Graf č. 8: využívání metody 5S	82
Graf č. 9: využívání vizuálního managementu	82
Graf č. 10: formy využívaných vizuálních prostředků	83
Graf č. 11: mapování hodnotového toku	84
Graf č. 12: realizace SMED aktivit	84
Graf č. 13: realizace prvků z koncepce TPM	85
Graf č. 14: typy týmové práce využívané v podnicích	86
Graf č. 15: motivační a odměňovací systém	87
Graf č. 16: formy kontinuálního zlepšování procesů	88
Graf č. 17: způsob plánování a řízení výroby	89
Graf č. 18: interní a externí kanban	90
Graf č. 19: pohled na výrobu z hlediska štíhlosti	91
Graf č. 20: vývoj produktivity v podniku	109
Graf č. 21: sledované metriky u firmy Barum Continental, s.r.o. – 1. část	112
Graf č. 22: sledované metriky u firmy Barum Continental, s.r.o. – 2. část	113
Graf č. 23: sledované metriky u firmy GDX Automotiv, s.r.o. – 1. část	116
Graf č. 24: sledované metriky u firmy GDX Automotiv, s.r.o. – 2. část	116
Graf č. 25: sledované metriky u firmy IMS Drašner, s.r.o. – 1. část	121
Graf č. 26: sledované metriky u firmy IMS Drašner, s.r.o. – 2. část	122
Graf č. 27: grafické vyjádření úspor, získané aplikací metody SMED ve firmě Mitas, a.s.	124
Graf č. 28: sledované metriky u firmy Mitas, a.s. – 1. část	128
Graf č. 29: sledované metriky u firmy Mitas, a.s. – 2. část	129

## SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1: profil absolventa PI _____	27
Tab. č. 2: Porovnání tradičního a vizuálního pracoviště _____	36
Tab. č. 3: procentuální podíl firemních nákladů na aktivity _____	58
Tab. č. 4: struktura zkoumaného souboru a struktury navrácených dotazníků _____	78
Tab. č. 5: bodová relevance u šetření týkajícího se provádění školení _____	92
Tab. č. 6: statistické hodnocení u šetření týkajícího se provádění školení _____	92
Tab. č. 7: bodová relevance u šetření týkajícího se důležitosti školení _____	93
Tab. č. 8: statistické hodnocení u šetření týkajícího se důležitosti školení _____	93
Tab. č. 9: bodová relevance šetření týkajícího se souhlasu s hypotézou _____	94
Tab. č. 10: statistické hodnocení u šetření týkajícího se souhlasu s hypotézou _____	94
Tab. č. 11: bodová relevance u hodnocení metod PI vedoucích k největším přínosům pro podnik _____	95
Tab. č. 12: statistické hodnocení metod PI _____	95
Tab. č. 13: statistické hodnocení metod PI po úpravě dat _____	96
Tab. č. 15: přehled respondentů kvalitativního výzkumu _____	99
Tab. č. 16: vývoj ukazatele OEE v jednotlivých letech _____	107
Tab. č. 17: vývoj ukazatele TEEP v jednotlivých letech _____	108
Tab. č. 18: vyhodnocení rychlé změny _____	110
Tab. č. 19: RZ (šířková) - výroba TZRI (konf. Stroj KRUPP NRM – 61 č. 59) změna ze 740 mm na 870 mm _____	124
Tab. č. 20: statistické vyhodnocení hypotézy H1 a H4 _____	137
Tab. č. 21: využití metod průmyslového inženýrství v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu _____	139

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A ZNAČEK

5S	metodika pro eliminaci plýtvání na pracovišti
8D	strukturovaný proces řešení problémů
AKT	aktiva
BPI	Business Process Improvement
BPR	Business Proces Reengineering
DBR	Drum - Buffer – Rope
DOZ	Doba Obratu Zásob
HIM	Hmotný Investiční Majetek
HIM/PRAC	Hmotný Investiční Majetek na pracovníka
HVP	Hospodářský Výsledek Provozní
JIT	Just In Time
LCIA	Low Cost Intelligent Automation
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
N	Náklady provozní
NSČ	Norma Spotřeby Času
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PI	Průmyslové Inženýrství
PPM	Parts Per Milion
PRAC	počet pracovníků
SCM	Suply Chain Management
SMED	Single Minute Exchange of Dies
TMU	Time Measurement Unit
TOC	Theory Of Constraints
TPM	Total Productive Maintenance
TQM	Total Quality Management
V	výkony a tržby
VSM	Value Stream Mapping
V/PRAC	výkony a tržby na pracovníka
WIP	Rozpracovanost výroby
ZAS	zásoby

# ÚVOD

V několika posledních letech procházejí podniky na území České republiky proměnami, které byly ještě před nedávnem nemyslitelné. Firmy vstoupily do zcela nového prostředí, na které často nebyly dostatečně připraveny. Značně vzrostly požadavky v podnikání, které se projevují například rychlými technologickými změnami, řízením materiálových toků s cílem minimalizovat celkové náklady při optimální úrovni poskytovaných služeb zákazníkům či eliminovat plýtvání ve výrobním procesu.

V tomto období růstu konkurence a významných změn podnikatelského prostředí si každá organizace klade otázku, do jaké míry je schopna přežít a rozvíjet se. Zcela klíčovou roli pro přežití a růst firmy hraje efektivnost podnikových procesů.

Výzvou současné doby je zavést v podnicích nové přístupy a metody, pomocí kterých bude možno úspěšně zvládnout operace v jednotlivých oblastech podnikání. Takový podnik bude mít vysokou produktivitu ve všech svých procesech, vysokou jakost všech svých činností, vysokou pružnost reakce na potřeby zákazníků, ultrakrátké termíny dodávek či nízké provozní a výrobní náklady. To vše a mnohem více je náplní průmyslového inženýrství.

Disertační práce se bude zabývat problematikou využívání vhodných přístupů a metod průmyslového inženýrství v oblasti výroby, konkrétněji v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu. Autorka se zaměří na provázanost těchto metod a technik s hospodárností a efektivností podniků. Bude vycházet ze zkušeností z automobilového průmyslu, protože právě tam dosáhl tento přístup nejlepších výsledků. Hlavním tvůrcem a průkopníkem byla a je firma Toyota, která byla zaměřena na zavádění nových principů vědeckého řízení výroby pomocí metod průmyslového inženýrství. Automobilka Toyota udává tempo výrobě i dnes a je vzorem pro všechny podniky, které chtějí obstát v dravé konkurenci a dojít k přerodu z „běžného“ podniku na podnik světové třídy.

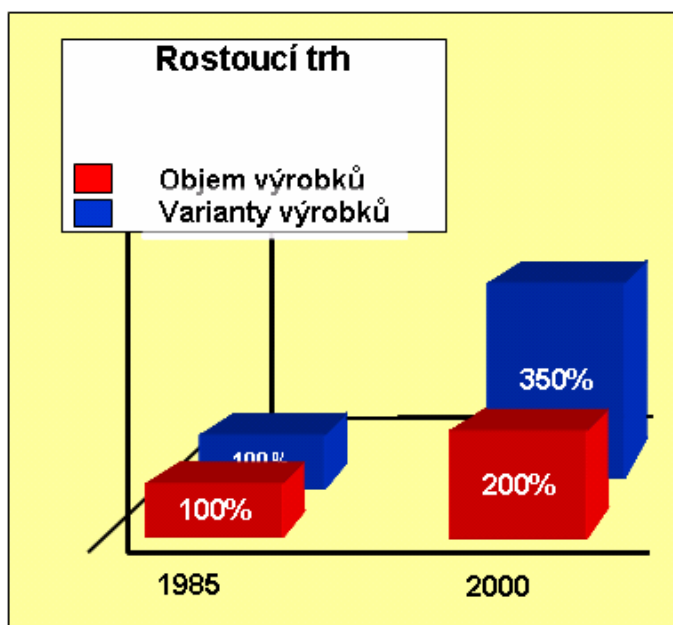
Disertační práce jako celek, vyslovené hypotézy a jednotlivá tvrzení vyjádřená v této práci, se opírají o výsledky průzkumů a šetření či publikací mapujících danou problematiku. Stanovené cíle, metody a postupy vychází ze základního metodologického postupu využívaného ve vědě a výzkumu.

## Zdůvodnění potřeby řešení

V současné době je přirozenou povinností každého podniku, ať ve státních či soukromých službách, realizovat jednotlivé, často až nepříjemně jednoduché kroky restrukturalizace. [79]

Pokud chce podnik uspět na globálním trhu, musí respektovat trend štíhlé výroby, štíhlých procesů a štíhlého myšlení. Vznik tohoto trendu je spojen s maximalizací produktivity. Je však třeba si uvědomit, že produktivita nesmí být zvyšována na úkor jakosti. [16]

Cílem zeštíhlování je odstranit plýtvání, ztrátové stavy a věnovat o to větší pozornost operacím, které přidávají hodnotu. Operace přidávající hodnotu jsou z hlediska zpracovávaného předmětu jen ty stavy, kdy předměty mění tvar či vlastnosti. [22]



Graf č. 1: rostoucí trh [106]

Do budoucna nemůžeme v podnicích počítat s velkými objemy několika variant výrobků:

- komplexita výroby stoupne
- každá další varianta zvýší náklady na výrobek o 20-30%. [106]

Je proto nezbytně nutné začít uvažovat o tom, jak připravit podniky, aby byly schopny kdykoliv splnit požadavek zákazníka ve správné kvalitě, domluveném čase a množství a minimálních nákladech. Jinak řečeno, jak vytvořit just in time výrobu.

# 1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Cílem této části práce je seznámit čtenáře s teoretickými východisky zpracovávaného tématu, které se zabývá problematikou průmyslového inženýrství. Došlo k prozkoumání české i zahraniční monografie, článků z odborného tisku či článků z Internetu, které obsahují nejaktuálnější údaje.

Jelikož je tématem této disertační práce „Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků“, je nezbytné definovat základní pojmy jako restrukturalizace, konkurenceschopnost, průmyslové inženýrství či jednotlivé metody průmyslového inženýrství.

## 1.1 Restrukturalizace

V současné době je restrukturalizace velmi frekventovaným pojmem. Při jeho vyslovení máme většinou na mysli celkovou zásadní změnu struktury ekonomických objektů, procesů v nich probíhajících, včetně výstupů z nich, jako projevu výrazné změny jejich chování.

Nutno zdůraznit, že restrukturalizace, jako zásadní, radikální změna ve smyslu vnitřní přestavby ekonomických objektů, jejich procesů a výstupů, existuje jako objektivní nutnost i mimo ono společensko-politické a ekonomické transformační období. Restrukturalizace je nutným, často existenčním jevem, se kterým se musí vyrovnat prakticky všechny podnikatelské subjekty. [92] Vhodným pomocníkem restrukturalizace jsou právě metody a techniky průmyslového inženýrství, které napomáhají firmám stát se podnikem světové třídy.

### 1.1.1 Obecný postup restrukturalizace

Koncepce restrukturalizace podniků by měla být zaměřena cíleně a měla by odpovídat zejména na následující otázky:

1. Jaké jsou nejvýraznější slabé stránky podniku?
2. Nakolik má být vylepšena likvidita a ziskovost? (je podnik možné restrukturalizovat?)
3. Jaké jsou klíčové prvky restrukturalizace? (operativní a strukturální, přispění věřitelů, akcionářů, zaměstnanců)
4. Jak odráží podnikatelský záměr (business plán) tyto klíčové prvky? (kdy bude dosaženo obratu v hospodaření, výkaz zisků a ztrát, cash flow, rozvaha, finanční plán?) [33]

Restrukturalizace řízení a procesů a s ním spojené zavádění procesního řízení je nejprogresivnější službou, kdy dochází k analýze současného stavu v podniku a ke koncentraci znalosti o procesech. Přitom jsou zjišťována slabá místa a odkrývá se potenciál k jejich zlepšení. Dále dochází k optimalizaci a restrukturalizaci těchto procesů spočívající v jejich narovnání a redukování činností nepřinášejících přidanou hodnotu. Nakonec dojde k naplánování nových optimalizovaných procesů.

Restrukturalizace podnikových procesů je nedílnou součástí dnešní doby pro podniky, které chtějí být úspěšné a chtějí zvyšovat svoji výkonnost. Tyto aktivity je třeba chápat jako skokové nebo průběžné zvyšování přidané hodnoty pomocí změn v průběhu podnikových procesů.

Pro restrukturalizaci jsou používány tyto metody:

- BPR (Business Proces Reengineering) soubor technik, kterými se organizace pokouší o radikální zlepšení procesu. Používá se za situace, kdy veškeré přínosy z dalšího postupného zlepšování procesu byly vyčerpány, proces ztratil svoji konkurenceschopnost, nebo kdy je nutno vytvářet proces nový. BPR je prací týmovou, založenou na projektovém přístupu s přesně stanovenou posloupností kroků a s přesně stanovenými rolmi jednotlivých členů týmu.
- BPI (Business Process Improvement), který představuje postupné kontinuální změny.
- TOC (Theory of Constraints), která se zabývá vyhledáním nejslabšího článku v procesním řetězci a jeho posílením (případně reorganizováním okolí) tak, aby byl zvýšen výkon celého procesního řetězce.
- Zeštíhlení struktury podniků, je založeno na organizačním systému a zabývá se snížením počtu pracovníků na základě počtu úrovní řízení a zjištění vytíženosti jednotlivých pracovníků.

Při aplikaci těchto přístupů je však nutno postupovat podle následujících kroků: provést procesní analýzu současného stavu, navrhnout budoucí 'TO BE model' a následně provést implementaci tohoto navrženého modelu do života organizace. [83]



### 1.1.2 Přínosy restrukturalizace

Pokud dojde k zamyšlení nad přínosy restrukturalizace, bude zjištěno, že největší pozitivum může firmám přinést v těchto oblastech:

- zvýšení výkonnosti podniku
- snížení zásob
- snížení nákladů
- zvýšení rychlosti řízení
- zkrácení mezioperačních časů a tím i zkrácení doby odezvy na požadavky zákazníka [82]

Jak je z této části zřejmé, podaří-li se firmě provést správnou restrukturalizaci, dojde ke zvýšení její konkurenční schopnosti.

## 1.2 Konkurenceschopnost

Konkurenceschopnost je základní podmínkou existence podniku a v konečném účelu se realizuje jako schopnost udržovat a rozšiřovat bohatství podniku. Je to schopnost vytvářet a využívat trvalou konkurenční výhodu a je jádrem úspěchu nebo neúspěchu podniku. Konkurenceschopnost rozhoduje o vhodnosti těch činností podniku, které mohou přispět k jeho výkonnosti, např. inovace, soudržné chování nebo dobrá realizace záměrů.

Snaha každého podniku by měla směřovat k dosažení co nejvyššího tržního podílu, získat si dobré zákazníky, postupně rozšiřovat svůj podnik a maximálně uspokojovat své potřeby. V dnešní době je důležitost konkurenční výhody na nejvyšší úrovni. [35]

Konkurenční schopnost podniku je určována úrovní jeho schopnosti inovovat a výkonnosti, která musí být taková, že ve srovnání s jinými podniky, které operují na trhu, zajistí dosahování tří základních parametrů výstupů:

- vyšší kvalitu (ve vztahu k potřebám zákazníků, nepřetržitá údržba strojů a zařízení)
- nižší náklady (cena pro zákazníka, maximální využívání kapacit zařízení a ploch)
- lepší vztah k zákazníkovi (prodej a servis pro zákazníky, pružnost reakce na přání zákazníka).

## 1.2.1 Faktory ovlivňující konkurenceschopnost

Konkurenceschopnost ovlivňují dva základní typy faktorů, které můžeme rozčlenit na vnitřní a vnější. [26]

a) vnitřní faktory:

- výrobní procesy
- výrobní prostředky
- výrobní program
- řízení
- pracovníci
- informační systémy

b) vnější faktory:

- zdroje, jejich dostupnost a cena
- tržní okolí
- právní a administrativní pravidla

Tato práce se zaměřuje pouze na vnitřní faktory (podrobné členění viz. schéma č. 1: faktory růstu konkurenceschopnosti, od Matuszeka, který byl publikován v souhrnné výzkumné zprávě k VZ), a to hlavně na oblast výrobních procesů. Konkrétněji na výrobní technologii, prostorovou organizaci, časovou organizaci, metody a techniky zlepšování. Poté také řeší oblast výrobních prostředků, hlavně úroveň jejich využití.

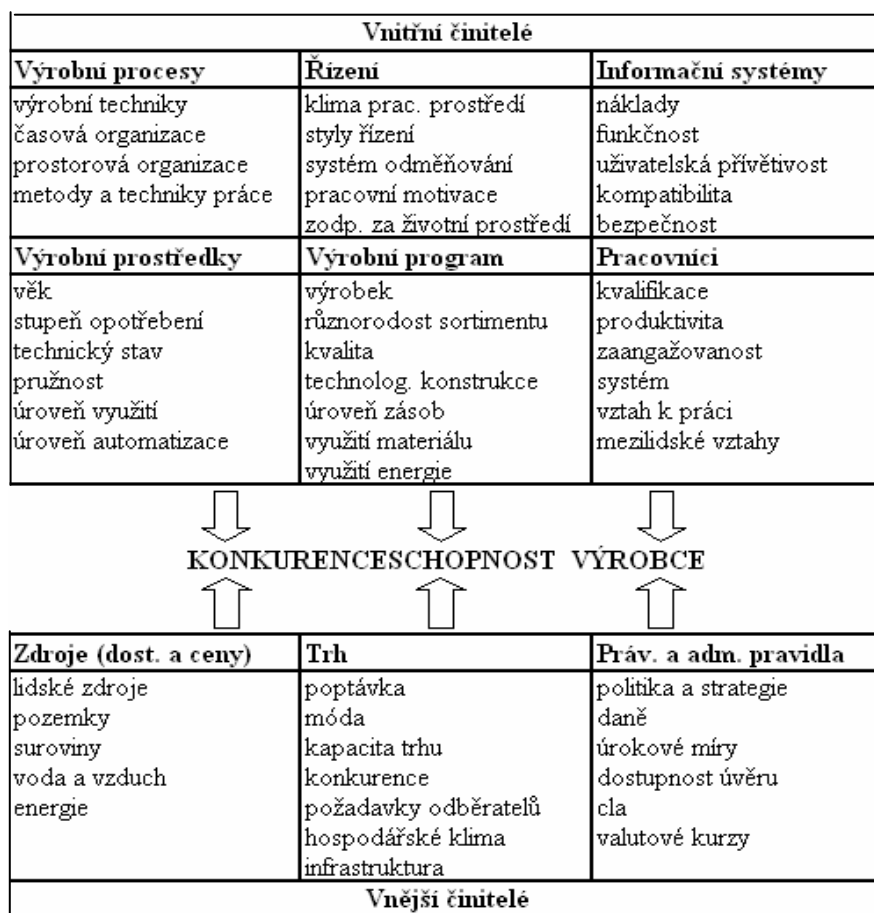


Schéma č. 1: faktory růstu konkurenceschopnosti výrobce (produktivity) [109 - upraveno]

## 1.2.2 Chování podniku vůči konkurenci

Faktory určující soutěž tvoří základ pro rozhodnutí podniku o chování vůči konkurenci. Při typologii těchto konkurenčně zaměřených strategií je třeba vydefinovat rozdíl mezi aktivním a pasivním chováním v soutěži.

**Pasivní chování** se projevuje tehdy, když aktivity konkurence nejsou zahrnuty do podnikových rozhodnutí ani implicitně, ani explicitně. To znamená, že pasivní podnik nevyvíjí žádné strategie zaměřené na konkurenci ve smyslu dlouhodobých plánů chování a také nerealizuje žádné operativní aktivity zaměřené na konkurenci. [35] Tento způsob chování přísluší zejména velkým podnikům, které disponují dominantní tržní pozicí.

Pro každou firmu je ale toto chování velice riskantní. Žádná firma, ani ta velká, nemá ve stávajícím tržním prostředí nic jistého. Pokud nebudou firmy své chování, činnosti či procesy sledovat s konkurencí, nebudou se snažit být lepší než konkurence, nebudou schopny přežít.

**Aktivní chování** předpokládá naproti tomu plánovité zahrnutí kompetentních opatření. Konkurenčně zaměřené strategie mohou být pak realizovány pouze podnikem, který zaujme aktivní postoj vůči aktivitám konkurence. Na rozdíl od pasivního chování je tento způsob přístupu ke konkurenci mnohem bezpečnější. Firmu, která má pořád kontakt se svými konkurenty, nemůže nic zaskočit a dovede se pružně přizpůsobit nastalé změně na trhu. [35]

U všech podniků je rozhodující dosažená výkonnost a náklady. Výsledkem využití metod průmyslového inženýrství je mimo jiné zvyšování produktivity. Abychom mohli výkonnost sledovat, musíme ji co nejpřesněji definovat a charakterizovat.

## 1.2.3 Metriky pro měření konkurenceschopnosti [109]

Zásadní význam pro porovnání konkurenceschopnosti mají ukazatelé. Ty napomohou vyloučit subjektivitu a zajistit jednoznačnost. Požadavky na skupiny ukazatelů můžeme formulovat ve směru:

- komplexnosti, postižení zásadních faktorů konkurenceschopnosti
- vzájemné srovnatelnosti podniků různých odvětví a velikosti (hodnotové a podílové ukazatele)
- dostupnosti dat o jednotlivých organizacích z datových registrů.

Pokusem o zavedení metrik pro hodnocení konkurenceschopnosti výrobního systému na úrovni podniku nebo podnikatelských jednotek může být uplatnění 4 perspektiv přístupů BSC:

- **finanční**  
hospodářský výsledek provozní (HVP), aktiva (AKT), rentabilita hospodářského výsledku provozního (HVP/AKT)
- **zákaznická**  
výkony a tržby (V);
- **interních procesů**  
náklady provozní (N), zásoby (ZAS), doba obratu zásob (DOZ), hmotný investiční majetek (HIM);
- **učení se a růstu**  
počet pracovníků (PRAC), výkony a tržby na pracovníka (V/PRAC), hmotný investiční majetek na pracovníka (HIM/PRAC).

Vzhledem k záměru hledat metriky pro posouzení výkonnosti výrobních a logistických procesů u průmyslových výrobců byly vybrány ve všech perspektivách ukazatele charakterizující provozní výrobní (V, HVP) a logistickou výkonnost (ZAS, DOZ) se zřetelem k zdrojům (AKT, HIM, PRAC)

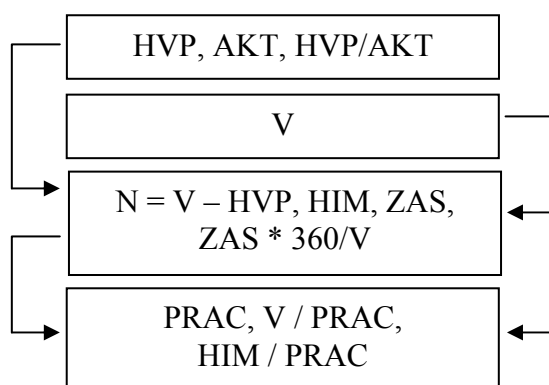


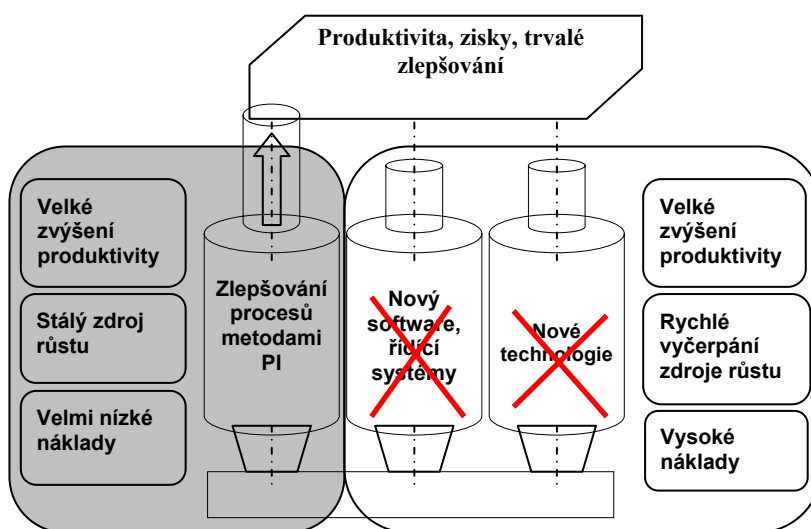
Schéma č. 2: vazby ukazatelů metrik výrobní konkurenceschopnosti [109]

### 1.3 Produktivita

Produktivita je především stav mysli. Je to přístup, který hledá neustálé zlepšování toho, co existuje. Je to víra, že člověk dokáže dělat lépe dnes, než včera, a že zítřek bude lepší, než dnešek. Vyžaduje stálé snahy adaptovat ekonomické aktivity k neustále se měnícím podmínkám a požadavkům nových technologií a metod. Je to pevné přesvědčení o pokroku lidstva. [24]

Svět produktivity se zabývá hledáním cest k zefektivňování procesů, neustálým zlepšováním, efektivním organizováním, odstraňováním plýtvání, snižováním mzdových nákladů, materiálových nákladů, přesným plánováním. [80] Jedná se o transformaci vstupů do konečného produktu prostřednictvím aktivit přidávajících tomuto produktu hodnotu. Proces je zároveň chápán jako systematicky opakující se aktivity, které vedou k realizaci konečného produktu.

Pomocí metod průmyslového inženýrství můžeme produktivitu zvýšit, a to hlavně pomocí nefyzických investic, které spočívají v racionalizaci, optimalizaci, tj. zlepšováním stávajících procesů. [32] Rozdíl mezi zvyšováním produktivity prostřednictvím zlepšováním procesů, nových softwarů, řídicích systémů či nových technologií je zřejmý z obr. č. 1.



Obr. č. 1: co trvale zvyšuje produktivitu? [95]

Výše produktivity má přímou souvislost se zvyšováním zisku podniku. Analýzy produktivity by se proto v podniku měly provádět pravidelně. Měření produktivity je jako tachometr určující směr místa, kam se náš podnik ubírá, zda správným, nebo špatným směrem.

Největší zlepšení v produktivitě se nedosahuje změnou technologie a organizace. Skutečné skoky v produktivitě je možné dosáhnout jen v hlavách a srdcích lidí.

V průmyslu bude svět produktivity nahrazen světem kreativity. Svět dokonalých plánovačů a optimalizátorů převálcují nové profese – inovační inženýr, inovátor byznysu, inovátor myšlení. Zvítězí schopnost inovace a změn. [14]

### 1.3.1 Míra produktivity

Produktivita je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu. [24] Vstup bývá tvořen různými výrobními faktory – pracovní síla, suroviny, materiály, energie, plochy, apod.

$$\text{Produktivita} = \text{metody} \times \text{využití} \times \text{výkon} \quad (1.1)$$

Důsledky nízké produktivity:

- vysoké náklady
- vysoké ceny
- snižování objemu výroby
- pokles tržeb
- pokles životní úrovně. [32]

Měření produktivity by bylo plýtvání časem, pokud by se neprovádělo kontinuálně a výsledky nebyly průběžně revidovány a interpretovány.

## 1.4 Plýtvání

Henry Ford řekl, že: „obvykle peníze vložené do surovin nebo do zásob hotových výrobků jsou považovány za živé peníze. Jsou to sice peníze v obchodě, to je pravda, ale mít zásobu surovin nebo hotových výrobků přesahující požadavky je plýtvání, které jako každé jiné plýtvání má za následek zvýšení cen a nižší mzdy“

Plýtvání je vše, co výrobku nebo službě přidává náklady bez toho, aby zvyšoval jejich hodnotu. O tom, co přidává a nepřidává hodnotu rozhoduje zákazník. Vše, co zákazník nechce uznat jako hodnotu a zaplatit je plýtvání. Žádná firma nechce vyrábět výrobky nebo služby, za které jim zákazník nebude chtít zaplatit. Proto je snahou každého podniku vyrábět s minimální úrovní plýtvání. [62]

### Klasifikace plýtvání

Počet metod kategorizující typy plýtvání se objevují od dob vyvinutí metod štíhlé výroby. K hlubšímu porozumění toho, co plýtvání je a jak jej najít a eliminovat slouží několik modelů:

#### - **Strom MU**

Cílem je dosáhnout stavu, kde se náklady a kapacita rovnají. Jinak řečeno, existuje pouze správné množství pracovníků, materiálů a zařízení, jenž

vytváří pouze správné výrobky, které jsou dodávané ve správný čas k zákazníkovi.

MU znamená

- Muda - plýtvání – kapacity převyšující náklady
- Mura - kapacity někdy převyšují náklady, náklady někdy převyšují kapacity
- Muri - náklady převyšují kapacity

#### - **5M + Q + S**

Jiný pohled na plýtvání je v soustředění se na oblasti, kde může plýtvání nastat (člověk – man, materiál, stroje – machine, metody a management), dohromady s kvalitou (Q) a bezpečností – safety (S). [43]

#### - **Tok zboží a materiálu [43]**

##### - **7 + 1 druh plýtvání**

###### ➤ Chyby, zmetky, nekvalita [17]

Zahrnují materiál, čas i energii vložené do provedení oprav, vícenásobného transportu či manipulace, opakování operace či kontroly, demontáž, uvolnění místa pro vadné produkty – zvyšuje náklady a tím může způsobit ztrátu zákazníka.

###### ➤ Zásoby

Zakrývají problémy, které vedou k jiným druhům plýtvání, blokují výrobní plochy, v zásobách je vázáno velké množství peněz, které zhoršují hospodářské výsledky firmy.

###### ➤ Čekání

*Proč je čekání plýtváním?* Pracovník i stroj, pokud čeká, ztrácí čas, který může využít účelně. Plýtváním je rovněž čekání seřazeného stroje na uvolnění do výroby.

###### ➤ Transport a manipulace [24]

Manipulace je nutným zlem - materiál musí být ve výrobním podniku vždy nějak a někam dopravován. Jde však o to, aby tento druh plýtvání byl minimalizován a zbytečně neprodlužoval průběžnou dobu.

###### ➤ Zbytečné pohyby

Vše, co děláme a dalo by se to okamžitě udělat lépe, jednodušeji, rychleji, jsou zbytečné pohyby. *Příčiny vzniku* - tvoření rozpracovanosti (zásob), špatně uspořádané pracoviště, výskyt nepotřebných věcí na pracovišti, nedodržování standardů (improvizace), neznalost procesu, nezaškolení, netrénovaní pracovníci.

###### ➤ Neefektivní práce

Činnosti, které jakoby hodnotu přidávaly, ale ve skutečnosti tomu tak není. Má za následek spotřebu času, materiálu a výrobních prostředků.

### ➤ Nadvýroba

Nadvýroba je nejhorší ze všech ztrát, protože v sobě umocňuje ostatní druhy plýtvání. *Příčiny vzniku* - velkosériová výroba, neschopnost dosáhnout krátkých časů na seřízení, vytváření skladové zásoby k nahrazení, produkovaných vadných dílů, přezaměstnanost.

### ➤ Nevyužití schopností pracovníků<sup>1</sup>

znamená, že není zajištěno dostatečné využití schopností lidí zaměstnavatelem, brzdí tok myšlenek, zpomaluje tvorbu námětů na zlepšení, vytváří frustraci a demotivaci a dává tak příležitost k promarnění šance zlepšit procesy. *Příčiny vzniku* – podceňování lidí, nedostatek informací, nesprávné posouzení schopností lidí, přednost má za každou cenu technologický zázrak před člověkem. [108]

Svět produktivity se zabývá hledáním cest k zefektivňování procesů, neustálým zlepšováním, efektivním organizováním, odstraňováním plýtvání, snižováním mzdových nákladů, materiálových nákladů, přesným plánováním. Byly vyvinuty účinné metody a přístupy, které v tomto pomáhají, Lean manufacturing, Value stream mapping (VSM), systémy řízení kvality (TQM), Six Sigma, Kaizen a další. [80]

Prostředkem ke zvyšování konkurenceschopnosti je restrukturalizace podniků na podniky světové třídy, tedy podniky s výrobou a obchodem na světové úrovni, dosahující svých úspěchů také díky používání moderních metod průmyslového inženýrství. [22]

## 1.5 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je moderní disciplína, která se v podnicích na území České republiky začala objevovat a používat až po roce 1989. Obor průmyslového inženýrství původně pochází ze Spojených států amerických a prošel i velkou změnou v Japonsku. [24]

Tato disciplína byla definována řadou odborníků, mezi které patří například pan Mašín, Vytlačil, Košturiak, Singo, Ohno. Pro příklad je uvedeno, jak tito vědci tento obor chápou:

- „Interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Pro tento účel využívá

---

<sup>1</sup> Vytlačil a Mašín rozšířili 7 druhů plýtvání dle Toyoty o nevyužití schopnosti pracovníků, právě proto je v názvu části uvedeno 7 + 1 druh plýtvání.



speciální znalosti z matematiky, fyziky, sociálních věd a managementu, aby je společně s inženýrskými metodami dále využilo pro specifikaci a hodnocení výsledků dosažených těmito systémy. [22]

- „Průmyslové inženýrství hledá cesty, jak vykonávat podnikové činnosti jednoduše, lépe, rychleji a levněji. Jedná se o disciplínu, která spojuje do jednotného systému metody zabezpečující zvyšování produktivity. Tato disciplína se zaměřuje na efektivní využívání zdrojů. Využívání zdrojů, které nevede k přidávání hodnoty produktu, anebo tuto hodnotu nepřibližuje k zákazníkovi, považuje průmyslový inženýr za plýtvání.“ [81]

Zjednodušeně je možno říci, že průmyslové inženýrství je obor, který se v rámci hledání toho, „jak důmyslněji provádět práci“, zabývá odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a přetěžování z pracovišť. Výsledkem těchto aktivit je to, že tvorba vysoce kvalitních produktů i poskytování vysoce kvalitních služeb je snadnější, rychlejší a levnější. [23] Využívá metody, jejichž systematický přístup vede k maximalizaci výstupů s minimálními prostoji za využití minimálních nákladů. [54] Průmyslové inženýrství je především vzrušující profesí, ve které člověk prožívá každý den jedinečný a neopakovatelný příběh (Ján Košturiak).

### 1.5.1 Členění metod průmyslového inženýrství

Průmyslové inženýrství můžeme rozčlenit dle několika hledisek. Nejčastější členění je na klasické a moderní pojetí. Obě pojetí jsou velmi důležitá a není možné provádět klasické metody bez moderních a naopak. [24] V dnešní době jsou pro růst produktivity, pokles nákladů a eliminace plýtvání relevantní moderní nástroje průmyslového inženýrství.

Slimák rozděluje metody PI na:

- Identifikace a modelování
- Analýza a hodnocení
- Projektování
- Organizace a řízení [37]

Lambert, Stock a Ellram člení metody a techniky průmyslového inženýrství do pěti základních oblastí [18] podobně jako Slimák:

- Racionalizace (standardizace práce) – zde můžeme zařadit např: 5S, SMED, TPM, Studium metod, Měření práce, Kanban, Poka-yoke
- Informatika - Simulace
- Motivace
- Jedná se o moderování, Kaizen, týmovou práci, vizuální management

- Systémové inženýrství, projektování, operační výzkum
- TOC, projektový management, optimalizace práce a layoutu
- Technologie, výrobní a automatizační technika
- Robotika, stroje, centralizace skladů, dopravní systémy [47]

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud se globálně zaměříme na oblasti uplatnění metod PI, pak dle dostupné literatury, výsledků prací a výzkumů našich i zahraničních autorů můžeme uplatnění metod PI rozčlenit na:

- Technickou oblast
- Lidský faktor
- Projektování, plánování a řízení
- Kvantitativní metody podporující rozhodování [17, 24, 19, 50]

Pánové Mašín a Vytlačil [24] člení metody průmyslového inženýrství na klasické průmyslové inženýrství, nový provozní management a interdisciplinární předměty. Podrobnější zobrazení jednotlivých metod a technik dle zmíněného členění je viditelné na obrázku č. 2, a také v tabulce č. 1, která detailně popisuje profil absolventa PI.

<b>Průmyslové inženýrství</b>		
<b>Klasické PI</b>	<b>Nový provozní management</b>	<b>Interdisciplinární předměty</b>
Studium metod a procesů	Nový provozní management I (provozní podmínky)	Průmyslová moderace
Měření práce	Nový provozní management II (člověk – stroj)	Průmyslové systémy
Pracovní systémy	Nový provozní management III (týmová práce)	Neprůmyslové systémy
	Řízení projektů PI	Produktivita
		Environmentální management
		Simultánní inženýrství
		Koncepce související s PI
		Organizování PI

Obr. č. 2: členění PI [109]

Tab. č. 1: profil absolventa PI [109]

**Profil absolventa PI**

<b>Klasické PI</b>	<b>Nový provozní management</b>	<b>Interdisciplinární předměty</b>
<b>Studium metod a procesů</b>	<b>NPMGMT I</b>	<b>Průmyslová moderace</b>
pohybové studie	provozní podmínky	komunikace
matematické metody	globální vzdělávání	moderace
modelování a simulace	zlepšování, eliminace vad, plýtvání	workshopy
grafické metody	řízení nákladů	výrobní linky
dotazovací techniky	řízení dle cílů	<b>Průmyslové systémy</b>
ekonomické a kapacitní propočty	layout analýza výrobních toků	marketing
benchmarking	autonomnost pracovišť	vývoj
make or buy	<b>NPMGMT II</b>	nákup
outsourcing X insourcing	TPM, člověk, stroj	výroba
provozní coontrolling	eliminace vad	personální
<b>Měření práce</b>	rychlé změny	<b>Neprůmyslové systémy</b>
časové studie	provozní standardizace	služby
analytické metody	vizuální MGMT	státní správa
MTM, MOST	<b>NPMGMT III</b>	bankovníctví
<b>Pracovní systémy</b>	výrobní týmy	zdravotnictví
utváření práce	výrobní plánování	<b>Produktivita</b>
výběr, rozvoj, hodnocení pracovníků	konference produktivity	důvody zvyšování
pracovní procesy	tahové systémy	klima
utváření pracovišť	zapojení dodavatelů	vlivy
ergonomie	nevýrobní týmy	<b>Environmentální management</b>
pracovní prostředí	<b>Řízení projektů PI</b>	<b>Simultánní inženýrství</b>
systemy odměňování		inovace
		životní cyklus
		projektové řízení
		<b>Koncepce související s PI</b>
		JIT
		Lean Production
		globální inženýrství
		<b>Organizování PI</b>

Moderní metody PI vychází v podstatě z výrobního systému firmy Toyota, která se snaží využít neustálých změn ve svůj prospěch, a proto se zaměřuje na takové oblasti jako jsou zvyšování kvalifikace a účasti zaměstnanců na řízení, zlepšení organizačních systémů, zvýšení dynamiky zlepšování procesů a odstraňování plýtvání, skutečné zajišťování jakosti, měření a hodnocení produktivity.

Přístupy PI lze zajistit vysokou produktivitu, jako jedinou možnou obranu proti konkurenčnímu prostředí. Moderní metody se orientují na nefyzické investice, je jich velká řada a výčet a stručná charakteristiku některých z nich jsou uvedeny v této práci.

Ve velkém množství prací je pozornost věnována štíhlé výrobě, jako hlavnímu poli působení průmyslového inženýrství. Je však občas opomíjena například štíhlá administrativa či štíhlý vývoj. Aby došlo k ucelení všech těchto částí, bude tato práce členěna na jednotlivé kameny štíhlého podniku, a to na:

- štíhlou výrobu
- štíhlou logistiku
- štíhlou administrativu
- štíhlý vývoj.

## **1.6 Štíhlý podnik**

V 90. letech 20. století nastala „revoluce“ v automobilovém průmyslu v západní Evropě. Předmětem byly „objevy“ japonských metod, které se rozvíjely od padesátých let a přivedly japonské výrobce automobilů k tomu, že byli schopni vyrábět automobily lépe, rychleji a levněji než západní konkurenti. Tím začala horečka zvaná „Lean“. Automobilky tlačí své dodavatele a nutí je k tomu, aby byli štíhlejší než oni sami. Ale i firmy z jiného odvětví se mezi tím naučily, nebo se alespoň pokouší používat metody štíhlé výroby, metody průmyslového inženýrství.

Nastává éra celosvětového zeštíhlování. Někteří chtějí být štíhlejší, aby vypadali lépe, jiní proto, aby žili kvalitní a dlouhý život, jiní proto, aby přežili. [68]

### 1.6.1 Prvky štíhlého podniku [68]

- Štíhlá výroba
  - štíhlé pracoviště, vizualizace
  - týmová práce
  - kanban, pull, synchronizace, vyvážený tok,
  - procesy kvality a standardizace práce
  - TPM, rychlé změny, redukce dávek
  - štíhlý layout, výrobní buňky
  - Kaizen,
  - mapování hodnotového toku
- Štíhlá logistika
  - optimalizace logistické sítě
  - spolupráce s dodavateli a odběrateli
  - management dodavatelských řetězců – SCM
  - kvalita a standardizace logistických procesů,
  - TPM v logistice
  - informační a komunikační systém
  - mapování hodnotového toku
- Štíhlý vývoj
  - integrované inženýrství
  - zkušenosti lidí a týmová práce
  - projektový management
  - modularita, standardizace, unifikace výrobků
  - LCIA technologie,
  - Kaizen
  - řízení hodnotového toku
- Štíhlá administrativa
  - 5S a vizualizace
  - týmová práce
  - efektivní řízení času a porad
  - procesy kvality
  - standardizace práce
  - štíhlý layout v administrativě
  - Kaizen
  - řízení hodnotového toku

### 1.6.2 Tvorba štíhlého podniku

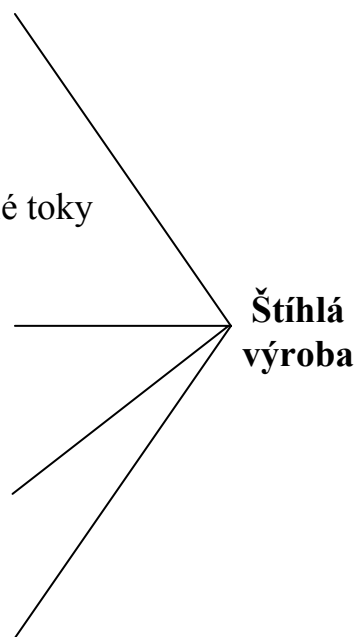
IPA Slovakia navrhuje níže uvedený postup k tvorbě štíhlého podniku [68]:

1. Audit produktivity
2. Mapování hodnotového toku
3. Časové hospodářství
4. Ergonomie
5. Eliminace plýtvání – Kaizen, workshopy, projektové řízení
6. Standardizace práce
7. Výrobní buňky
8. Týmová práce
9. Vizualizace
10. Nízkonákladová automatizace
11. Kanban, DBR, plynulé toky
12. TPM
13. SMED
14. Štíhlý layout a štíhlá logistika
15. Štíhlá administrativa
16. Štíhlý vývoj a náběh výroby
17. Hodnotové inovace

Dle prostudování několika literatur uvedených v seznamu literatury této práce, dle výsledku výzkumu a dle praxe z výrobního podniku, který má implementované metody PI na dobré úrovni navrhuji 7 postupných kroků

k restrukturalizaci podniku na štíhlý podnik (před těmito kroky je ale nezbytné provést stabilizaci procesů ve výrobě:

- 0. *krok*    Stabilita procesů  
              Studie metod a měření práce  
              Stabilita z hlediska poruch, kvalita zařízení  
              Audit výrobních procesů a zařízení
  
- 1. *krok*    5S (6S)  
              Vizuální management  
              Eliminace plýtvání  
              Řešení problémů
  
- 2. *krok*    Mapování hodnotového toku  
              Procesně orientovaná týmová práce  
              Kontinuální zlepšování procesů  
              Layouty orientované na tok hodnot, plynulé toky  
              Ergonomie  
              Výrobní buňky  
              SMED  
              Filosofie nulových vad, Poka-yoke
  
- 3. *krok*    Standardizace práce (takt time, 5S)  
              Tahové systémy (JIT, Kanban)  
              Jidoka (Quality stop)
  
- 4. *krok*    Procesně orientovaná týmová práce  
              TPM  
              LCIA  
              6-sigma
  
- 5. *krok*    Štíhlá logistika
  
- 6. *krok*    Štíhlá administrativa
  
- 7. *krok*    Štíhlý vývoj



Autorka by byla ráda, kdyby rešeršní část této disertační práce sloužila mimo jiné také jako manuál přibližující možný postup implementace metod PI do firem. Proto následující struktura práce bude členěna dle navržených kroků v duchu štíhlého podniku. Dojde nejen k vydefinování jednotlivých metod, ale také k vyzdvihnutí konkrétních přínosů.

### 1.6.3 Přínosy štíhlého podniku

Přínosy pro zaměstnance:

- lepší organizace práce
- kvalitní pracovní prostředí
- vhodnější pracovní pomůcky
- prémie a odměny

Přínosy pro zákazníka:

- flexibilita,
- nízké ceny
- vysoká kvalita
- přidaná hodnota

Přínosy pro zaměstnavatele:

- ziskovost
- polovina zmetků ve výrobě – minimalizace nákladů
- polovina investic do strojů a zařízení
- polovina prostorů při stejných výstupech
- redukce zásob na desetinu
- růst ekonomické přidané hodnoty
- rozvoj pracovníků
- budování konkurenční výhody
- menší výrobní dávky, rychlejší průtok, větší kapacita
- rychlejší obrátkovost zásob [69]

## 1.7 Štíhlá výroba (Lean manufacturing)

Štíhlost je výrobní filozofie, která zkracuje čas mezi zákaznickovou objednávkou a dodáním výrobku nebo součásti prostřednictvím eliminace všech forem plýtvání [75]. Štíhlost napomáhá firmám snížit náklady, časy cyklů a bezcenné nadbytečné aktivity, což vede ke konkurenceschopnější, čilejší a tržně citlivější společnosti. Štíhlost je strategie zaměřená na výdaje na přidanou hodnotu zdrojů ze zákaznickova pohledu se snahou dát zákazníkům co chtějí, kdy to chtějí, kde to chtějí, za konkurenceschopnou cenu, v kvantitě a pestrosti, kterou vyžadují a vždy v očekávané kvalitě. [31]

Za první firmu, která poprvé aplikovala metody a techniky štíhlé výroby, je považována automobilka Toyota, která je známá svým přístupem k odstraňování plýtvání. Za autory tohoto konceptu jsou považováni Taichi Ohno a Shingo Shingo. Výrobní systém Toyoty (Toyota Production System) je dnes považován za jeden z nejlepších výrobních systémů vůbec. Je mnoho firem po celém světě,

kteřé přejímají určité podněty z tohoto systému, aby potom sami dosahovaly lepších výsledků a vyšší výkonnosti. [40]

Lean manufacturing je: „systematický přístup k identifikování a odstraňování plýtvání pomocí neustálého zlepšování, produkce výrobků, která je tažená zákazníkem, a snahy k dokonalosti.“ [12]

Pánové Kysel, Košturiak a Debnár definují štíhlou výrobu jako: „způsob organizační změny, který je nejčastěji spojen s cílem zvýšení zisku. Toho je možné dosáhnout zaměřením se na snížení nákladů.“ [3] Je to systém metod zaměřených na eliminaci plýtvání ve výrobním procesu. Každá metoda, která je využívána a aplikována, je zaměřena na jeden nebo více typů plýtvání. [45]

### **1.7.1 Principy štíhlé výroby**

Pět základních principů štíhlé výroby jsou: [3, 76]

1. Porozumění pojmu hodnoty z pohledu zákazníka. Jedině to, co zákazník považuje za hodnotu, je důležité.
2. Analýza toku hodnot – jakmile dojde k porozumění hodnot tak, jak ji chápe zákazník, je důležité správně definovat hodnotové toky (opět z pohledu zákazníka) ve výrobním procesu. Určí se kroky, které hodnotu přidávají a kroky, které ne. Ty, co nepřinášejí hodnotu je důležité odstranit z celého procesu.
3. Plynulý tok – všude tam, kde je to možné, by mělo dojít k zavedení plynulého toku materiálu (bez zbytečných meziskladů a rozpracované výroby).
4. Aplikace tahového systému – podniky nevyrábí na sklad, ale samotná výroba je podmíněna požadavkem zákazníka.
5. Dokonalost – po aplikaci všech předcházejících principů, by mělo docházet k hledání možností, jak vše dovést k dokonalosti.

### **1.7.2 Přínosy štíhlé výroby**

Správnou implementací metod štíhlé výroby lze dosáhnout těchto parametrů:

- polovina hodin lidského úsilí ve výrobě
- polovina zmetků na výstupu
- polovina investic do strojů, zařízení a nástrojů
- třetina hodin práce inženýrů
- polovina prostorů při stejném výstupu
- redukce zásob na desetinu. [75]

Stupeň dosažení těchto cílů závisí od rozsahu změn, které je potřebné v podniku implementovat.



### 1.7.3 Štíhlé pracoviště

Štíhlé pracoviště je základem štíhlé výroby. Na tom, jak je navrženo pracoviště, závisí pohyby, které na něm musí pracovníci denně provádět. [52] Pracovník nevykonává zbytečné pohyby a činnosti, které snižují jeho produktivitu. Při minimální námaze podává na pracovišti maximální výkon. Na takovém pracovišti jsou dodržovány principy ergonomie, analyzuje se a měří práce, existují zde prvky autonomie a „chybuvedornosti“, jsou zaměřena na zlepšení kvality a stability apod. Ke štíhlému pracovišti patří i zásady 5S (6S).

## 1.8 6S

Cílem této metody je udržovat na pracovišti pouze to, co je tam potřebné a na místech, která jsou na to určena. Jedná se tedy o odstranění nepotřebných předmětů z pracovišť, udržování pořádku, standardizaci uspořádání a organizaci pracovišť. [24]

Tato metoda tvoří základ pro úspěšné zavádění metod průmyslového inženýrství. [78] Čisté, uklizené a standardizované pracoviště je to, co pracovníkovi nejen zpříjemňuje práci, ale je také nezbytné pro dobrý chod podniku. Implementace filosofie 6S není ničím složitá, vychází z běžných pravidel udržování pořádku a je tudíž přístupná pro jakoukoliv firmu a to jak výrobní, tak společnost poskytující služby. [30]

Úspěšná implementace 6S přinese do podniku radikální změnu při minimálních nákladech. [17] Uvolní se plochy, vázané prostředky, ale i zbytečné činnosti spojené s udržováním a manipulací s nepotřebnými předměty. [61]

### 1.8.1 Cíle 6S

Mezi hlavní cíle, které v rámci 5S (6S) chceme dosáhnout, patří:

- změnit postoje zaměstnanců k pracovištím a strojům,
- připravit kompetentní pracovníky z pohledu pracovišť,
- ovlivnit a zaujmout pracovníky,
- vytvořit disciplinované a organizované pracoviště,
- budovat spolehlivou firmu,
- zvýšit produktivitu a vytíženost strojů,
- zvýšit podnikovou kulturu či snížit úrazovost, [17]
- standardizovat práci,
- organizovat pracoviště,
- rozložit pracoviště. [27]

## 1.8.2 6 kroků metody

- Úklid (seiri – sort) – odstranění všeho přebytečného a ponechání pouze používaných a funkčních prostředků
- Pořádek (seiton – set in order) – ukládání všech předmětů na správné místo, zvýšení přehlednosti a funkčnosti
- Čištění (seiso – shine) – udržování pořádku na pracovišti, čištění a údržba zařízení
- Bezpečnost (safety) – uskutečňování jakýchkoli zlepšování na pracovišti bez ohrožení zdraví pracovníka, důraz na přístupnost a jednoznačnou identifikaci bezpečnostních zařízení, předcházení pracovním úrazům.
- Standardizace (sheiketsu – standardize) – podpora a vytváření návyků pro pořádek, čištění a úklid pomocí standardů a pravidel
- Disciplína, výcvik (shitsuke – sustain) – dodržování předpisů, norem a pravidel zavedených v rámci programu. [24]

## Posloupnost činností při zavádění 6S

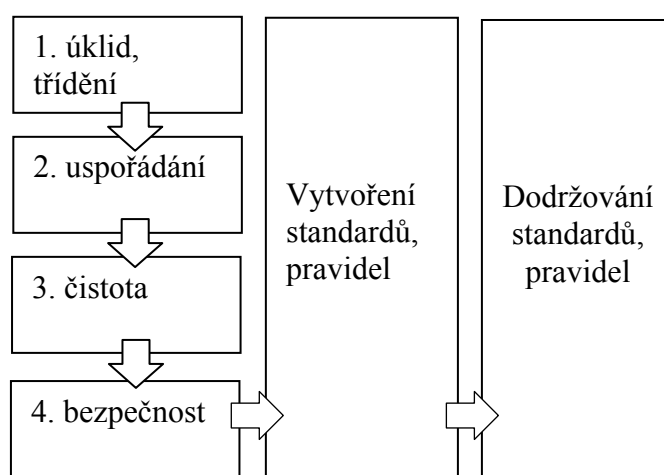


Schéma č. 3: posloupnost činností při 6S  
[upraveno - [97]]

## 1.8.3 Přínosy 6S

Je velice důležité uvědomit si, že implementace metody 6S pomáhá společnostem nejen redukovat nepořádek a odpad na pracovišti, ale také zlepšovat kvalitu a bezpečnost, redukovat čekací a řídicí čas a náklady a takto zvedat zisky společnosti.

Konkrétní přínosy:

- zlepšení bezpečnosti práce  
dobře organizované a uspořádané pracoviště je bezpečné pracoviště. Aktivity programu 6S redukují veškerý nepořádek, vizuální indikátory

upozornují pracovníky na nebezpečné situace-snížení zásob na pracovišti (o 80 %)

➤ zvýšení produktivity [61]

6S podporuje hladký proces produktivity v rozmanitých cestách. Hledání nástrojů je eliminováno (o 50 %), je vyřešen příliv prvků, sklad nástrojů je zrušen když není používán.

➤ zkrácení času náběhu (o 10 –15 %)

➤ zlepšení kvality

denní aktivity jako inspekce pomáhá udržovat výrobní proces ve správných podmínkách. Vady jsou minimální, protože vše je odstraňováno a minimalizováno prostřednictvím preventivní údržby (o 10 – 20 %).

➤ snížení poruch strojů a zařízení [61]

➤ snížení pracovního prostoru (o 20 – 40 %) [53]

➤ odstraněním nadbytečných předmětů eliminujeme překážky a zbytečné hledání potřebných nástrojů anebo materiálů. Čištění a udržování pořádku vede k odhalení abnormalit při strojích a nářadí [97, 41]

## 1.9 Vizualní management

Vizualizace nepatří pouze ke štíhlému pracovišti, ale je důležitým prvkem všech štíhlých procesů. Zlepšuje komunikaci v podniku díky vizuálnímu způsobu sdělování informací, a to pomocí výstižných obrázků, symbolů, fotografií, grafů a tabulek. Vizuální komunikace je v podstatě zlepšení dostupnosti informací a jejich zviditelňování pro nejpoužívanější lidský smysl – oko. Umožňuje komunikaci a řešení problémů v týmu s pomocí vizuálních dokumentů, pomáhá při řízení výroby vizualizovat průběh výroby a procesů, vizuálně znázorňuje problémy v oblasti kvality či zobrazuje důležité výrobní a podnikové ukazatele. [34] Jasně informuje cestou, kterou rychle porozumí každý.

Vizuální management nevyužívá drahé komunikační prostředky. Snaží se využít jednoduché formy na přenos a zviditelnění informací, např. tabule, označení na podlahách (umístění předmětů, ohraničení teritorií, vykládání materiálu,..), karty, které doprovází materiál, nákresy, fotky, které dokáží jednoduše formou vysvětlit pracovní postup. [63]

Základním principem vizuálního managementu je zpřístupnit informace co nejvíce lidem. Měly by být zachována základní pravidla jako zapojení všech pracovníků, ztotožnění, srozumitelnost, sdílení, kontinuita a systematickosti a zejména aktuálnost.

Tab. č. 2: Porovnání tradičního a vizuálního pracoviště [34]

Úkon	Tradiční pracoviště	Vizuální pracoviště
Zadávání pokynů	Slovní	Vizuální
Typ řízení	Úkoly zadává vedoucí	Sebeřízení
Předávání informací	Nahodile	Systematicky a kontinuálně
Sdílení informací	Utajovány	Sdíleny
Vznik informací	Pouze „shora“	Tvoří také sami zaměstnanci
Tok informací	Jednosměrný	Obousměrný
Tok poznatků	Roztříštěnost	Synergie
Typ práce	Individualismus	Týmová práce

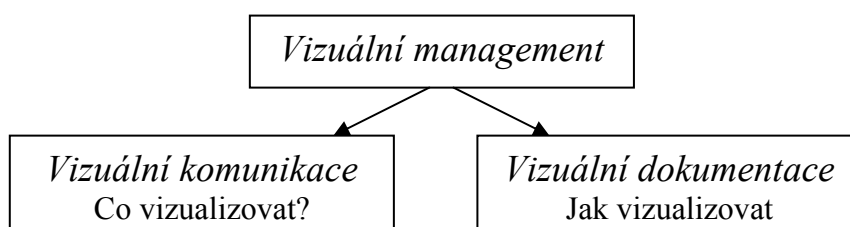


Schéma č. 4: dělení vizuálního managementu [7]

Vizuální dokumentace vytváří na pracovišti znalostní pole. Dokumenty se stanou dostupnými, tzn. viditelnými a srozumitelnými, změní se přístup k problému vlastnictví znalostí. Ty nebudou patřit jednotlivcům, ale znalosti jednotlivců se stanou součástí znalostního pole, které se vyznačuje sdílením znalostí a přizpůsobením pravidel a metod.

Z toho vyplývají základní pravidla a výhody vizuální dokumentace:

- přístupnost v místě aktivity – dokumentace je vyvěšována na tabulích nebo nástěnkách co nejbližší v místě výroby,
- viditelnost dokumentů – je rozhodujícím faktorem pro participaci zaměstnanců. Každý k nim má přístup, stávají se terčem kritiky a návrhů na zlepšení,
- systematičnost,
- transformace do vizuální databáze, která je samozřejmě důležitá pro opakované použití. [4]

Přínosy vizuálního managementu

- zvýšení bezpečnosti
- zviditelnění problémů
- ulehčení reakce na problémy
- vyjasnění pracovních postupů
- ulehčení komunikace
- shodné vnímání informací
- zvýšení pracovní disciplíny
- prevence chyb. [42]

## 1.10 Řešení problémů

Mezi metody a techniky řešení problémů můžeme zahrnout:

- **8D<sup>2</sup>**
- **7 základních nástrojů řízení jakosti** (stratifikace – rozvrstvení, Datová frekvenční tabulka, Histogram, Paretova analýza, Diagram příčin a následků, Analýza rozptylu a trendu, Kontrolní diagram)
- **7 nových nástrojů řízení jakosti** (Afinní diagram, Relační diagram, Stromový diagram, Maticový diagram, Diagram maticové analýzy, Šipkový diagram, PDCA diagram) [49]
- **Brainstorming** (podpora tvůrčího myšlení, generování velkého počtu problémů v krátkém čase)
- **Brainwriting** (alternativa brainstormingu, podpora tvořivosti u méně aktivních členů týmu. Jednotlivými spoluřešiteli jsou na papírky psány jednotlivé myšlenky, které se po napsání shromáždí na jednom místě a návrh (příčina problémů), který se vyskytne nejčastěji, je prioritním.)

## 1.11 Studie práce

Studium práce se snaží o optimální využití lidských a materiálových zdrojů. Využívá dvě techniky:

- *Studium metod* - bývá charakterizováno rozkladem činnosti (lidské práce, postupu, operace, ...) na elementární úkony, které se posléze samostatně zkoumají a pokud při analýze nejsou shledány nezbytnými, odstraní se. Tím přispívá k dosažení vyšší produktivity prostřednictvím eliminace zbytečné práce, čekání a ostatních druhů plýtvání.
- *Měření práce* - nazýváme aplikaci technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu. [24]

Proč potřebujeme znát množství času potřebného k vykonání určitého úkolu a k čemu nám tato znalost slouží?

- Uskutečnit plánování
  - celkové pracovní náklady na výrobek
  - počet potřebných výrobních dělníků
  - počet nutných výrobních zařízení
  - objem a termíny dodávek materiálů
  - časový plán výroby
  - zavedení výrobku do výroby
  - cíle výroby

---

<sup>2</sup> 8D – strukturovaný proces řešení problémů

- Určit výkonnost
  - dosahuje výroba stanovených cílů?
  - jak pracují jednotlivé útvary?
  - skutečné náklady výroby
  - plat dle výsledku
  
- Stanovit náklady
  - celkové pracovní náklady na výrobek
  - skutečné náklady výroby
  - mzdové náklady

Metody pro určování norem spotřeby času:

- předem určené časy
- časový snímek
- zjišťování podnikových dat
- multimomentová analýzy
- srovnávání, odhady
- samohodnocení
- dotazování [105]

V současné době nejpoužívanějšími metodami jsou časové snímky a předem určené časy.

### ***Časový snímek***

Lze změřit probíhající děj a NSČ lze určit na již proběhlou činnost. Vždy vstupuje problém subjektivity vázaný na výkon měřeného pracovníka.

### ***Předem určené časy [24]***

Vysoká přesnost norem času, odpadá problém subjektivity, použití pro stanovení projektovaných činností, použití pro racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště, stanovení optimálního vzorce pro úkon, přiřazení příslušných časů jednotlivým základním pohybům, obecně platná jednotka TMU (Time Measurement Unit), 1 TMU = 1/100 000 hodiny, tzn. 1 sec = 27,8 TMU

Mezi předem určené časy patří například koncepce MOST, což je Univerzální sekvenční modely na základě standardních sekvencí (pohybových prvků).

Je velice důležité uvědomit si, kdy je nutně měnit (ověřit) normu spotřeby času. Jsou to situace, kdy dojde ke:

- změně pracovního postupu (přidání, ubrání, spojení pracovního kroku)
- změně procesního času
- změně zařízení
- změně pracovních podmínek apod.

## 1.12 VSM<sup>3</sup>

Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping) je jedna z metod konceptu štíhlé výroby, která slouží pro popis procesů, které přidávají či nepřidávají hodnotu ve výrobních, servisních, ale i administrativních strukturách. [101]

Hodnotový tok je souhrn všech aktivit v procesech, které umožňují vlastní transformaci materiálu na produkt, který má hodnotu pro zákazníka. Rother ve své knize říká [36], že hodnotový tok je veškeré dění (ať již kroky přidávající hodnotu, tak hodnotu nepřidávající) v současné době nutné k tomu, aby výrobek prošel hlavními toky:

- 1) výrobní tok od suroviny po náruč zákazníka
- 2) tok návrhu od koncepce po náběh výroby [3]

Jedná se o grafickou techniku, která pomocí standardizovaných ikon popisuje souvislosti a vazby v materiálových a informačních tocích v konkrétním hodnotovém toku daného výrobku nebo rodiny výrobků. Protože při mapování hodnotových toků používáme „standardizovaný“ slovník v podobě grafických symbolů, je možné jednodušeji sdělovat a přijímat myšlenky a návrhy na změny procesů. Cílem tvorby těchto komplexnějších procesů map tak již není pouze vlastní analýza daného procesu, ale stále častěji je to i podpora efektivnější komunikace mezi různými vrstvami a skupinami pracovníků v podniku. [40]

V rámci metody VSM nejde pouze o vytvoření stávající mapy procesů, ale také o vytvoření mapy budoucí (jak má v budoucnu proces a toky vypadat). Výhoda této metody je v její jednoduchosti a rychlosti – z několik hodin je možné pomocí listu papíru, tužky a stopek získat velmi cenný pohled na plynutí v podniku. [52]

Při navrhování budoucího stavu se musí dodržet zásady štíhlé výroby:

- takt výroby určuje zákazník
- pracoviště jsou vybalancována tak, aby bylo docíleno kontinuálního materiálového toku
- v případě, že nelze zajistit kontinuální materiálový tok, musí být výroba a sklady řízeny pomocí tahových systémů
- ve výrobě je klíčové místo, které udává takt celého výrobního procesu
  - referenční stroj
- na pracovištích jsou provedena taková technická a organizační opatření, která nám dovolují plynule měnit sortiment a vyrábět v co nejnižších dávkách [107]

---

<sup>3</sup> VSM – anglická zkratka pro Value Stream Mapping tedy Mapování toku hodnot

## **Přínosy VSM**

Lze vidět:

- nejen plýtvání, ale také zdroje plýtvání, ale také
- souvislosti mezi tokem informací a materiálu
- ukáže se celý tok, což umožní vidět více, než jen dílčí proces např. svařování, tvarování apod. [36]

### **1.13 Týmová práce**

Tým je skupina, ve které jednotliví členové sdílejí společný cíl a ve kterém pracovní činnosti a dovednosti členů navazují jedna na druhou. [2] Týmová práce vychází z potřeby co nejvíce využít potenciál zaměstnanců, jejich schopnosti, nápady a um ve prospěch celku (firmy). Cílem týmové práce je zapojení každého zaměstnance do firemních procesů, odhalení a využití jeho potenciálu.

Týmová práce je základem pro správné fungování většiny prvků štihlého podniku. Je to dané především tím, že většina plýtvání v podniku má svou příčinu ve špatné komunikaci a spolupráci mezi lidmi. Je to efektivní forma organizace lidské práce, která má vícedimenzionální charakter, probíhá v trvalém rozvoji pracovních vztahů členů týmu, kteří mají určité pracovní role a všichni zainteresovaní tahají za jeden provaz. Týmová organizace je charakterizována tím, že kompetence, zodpovědnost i vlastní organizace a plánování práce jsou delegovány na nižší řídicí úrovně [25], podporuje kreativitu a je vhodná při řešení různorodých, komplexních a náročných problémů. [78]

#### **1.13.1 Cíle týmové práce**

- větší pracovní spokojenost
- vyšší kvalifikace a flexibilita pracovníků
- spolurozhodování a spoluzodpovědnost
- rozšíření úloh a kompetencí
- menší pracovní zatížení [6]

#### **1.13.2 Typy týmů**

- *týmy na dobu neurčitou*
  - výrobní týmy
  - procesní týmy
  - business týmy
- *týmy na dobu určitou*
  - týmy projektové
  - týmy simultánního inženýrství
  - týmy na zlepšování procesů
  - týmy se zákazníky a dodavateli



### 1.13.3 Přínosy implementace týmové práce

Ze zkušeností z několikaletého fungování týmové práce v různých podnicích je možné definovat následující přínosy: [59, 109]

- zvýšení produktivity práce – zlepšování zdola, kvality, efektivnosti a konkurenceschopnosti
- zlepšení kvality
- zkrácení průběžné doby realizace zakázky
- snížení přesčasů
- zlepšení starostlivosti o stroje a zařízení
- zavedení a dodržování standardů na pracovišti
- zlepšení pořádku a čistoty na pracovišti
- jasné kompetence na všech úrovních
- zvýšení motivace pracovníků, jejich osobního růstu a výdělku
- posílení mezilidských vztahů
- zlepšení flexibility (vzájemné zastupitelnosti) pracovníků
- zlepšení fungování procesu zlepšování – optimalizace procesů
- rotace práce
- více informací, znalostí a rozhodovacích schopností
- uspokojení lidských potřeb z hlediska sociálního kontaktu
- možnost pracovníků ovlivnit svou práci

### 1.14 Kaizen – kontinuální zlepšování procesů

System Kaizen pochází z japonské dílny a jsou v něm zahrnuty nástroje pro podporu soustavného zlepšování. Zlepšování procesů je základem pro snižování nákladů a zvyšování kvality, což je důležitým předpokladem pro získání konkurenční výhody. [17] Lidé mají kromě svalů i mozek a je velmi důležité, aby při práci mysleli, viděli problémy, upozorňovali na ně a aktivně odstraňovali jejich příčiny. [52] Masaak Imai říká, že Kaizen je poselství na zlepšování. Řeší problémy zavedení podnikové kultury, ve které každý může bezstarostně přiznat přítomnost problémů. [20]

Tradiční management říká, že v podniku jsou dvě skupiny lidí – ti, kteří přemýšlejí, projektují a inovují, a ti, kteří pracují. Říká se, že dělníci by neměli přemýšlet o ničem jiném kromě práce, práce a práce... Kaizen je založený na tom, že lidé v podniku musejí používat svůj rozum stejně dobře, jako svaly a ruce. [96]

Aby bylo možno cokoliv zlepšovat, je nutno trvale zlepšovat úroveň a kvalitu zaměstnanců s cílem směřování k vyšší prosperitě firmy. [65] Zlepšování

procesů je základem pro snižování nákladů a zvyšování kvality, což je důležitým předpokladem pro získání konkurenční výhody. [78]

### **Tři programy zlepšování:**

- systém individuálních návrhů - pasivní zlepšování
- moderované workshopy - aktivní zlepšování
- autonomní zlepšování v týmech - aktivní zlepšování

Cílem je přechod od forem vyžadujících podporu z okolí týmu k autonomním formám zlepšování v týmu. [24] Je důležité, aby bylo známo, kdo je v kterém procesu zapojen, do které projektové či liniové struktury, která vůdčí osobnost ovlivňuje, kterou oblast a pro kterou je kompetentní. [66]

### **Metoda Kaizen vychází z 5 základních prvků**

- týmová práce
- lidská disciplína
- zlepšovateľská morálka
- kroužky kvality
- návrhy [64]

### **Kontinuální zlepšování se orientuje především na oblasti jako jsou:**

- zdokonalení výrobních metod a postupů,
- zvýšení kvality,
- zlepšení manipulace s materiálem,
- zlepšování procesů na strojích,
- eliminace poškození nástrojů,
- zlepšení pracovních podmínek,
- redukce odpadu,
- redukce normy času,
- odstranění zbytečné práce,
- zlepšení pracovního prostředí,
- zlepšení komunikace a spokojenosti pracovníků,
- zvýšení bezpečnosti práce atd. [65]

### **Zásady kontinuálního zlepšování**

- Každému zlepšení, i kdyby bylo jen malé, se musí věnovat pozornost
- KAIZEN je otevřený pro každého. Všichni pracovníci se můžou připojit do procesu zlepšování
- Management má dvě hlavní úlohy – vytvoření a udržení standardů a jejich zlepšení
- Každé zlepšení hledat pomocí lidí na pracovních schůzkách. Důležitá je dobrá příprava a vedení schůzek, také výběr týmů a realizace přijatého řešení

- Silná podpora ze stany vedení podniku. Kaizen je postavený na aktivitách zdola, ale vyžaduje podporu shora
- Materiální a finanční ohodnocení dobrých řešení [88]

### **Nejvyužívanější formy zlepšování**

- Kaizen
- Moderovaný workshop
- Projektový management
- Six sigma
- TOC
- Workshop quick win week<sup>4</sup> [55]

### **Six sigma<sup>5</sup>, Lean sigma**

Six Sigma se především orientuje na redukci variability a zlepšování vytíženosti procesů s využitím aparátu statistických metod. Hlavně na eliminaci plýtvání a zlepšování procesů mezi zákazníkem a dodavatelem. [77] Jinak řečeno, jedná se o komplexní systém řízení jakosti (resp. organizace) který naplňuje principy doporučené normou ISO 9000:2000. [27] Jack Welch, bývalý prezident General Electric řekl: „six sigma je jediný program, který jsem viděl, kde vyhrávají zákazníci, zapojují se do něho zaměstnanci, kteří přinášejí seberealizaci a odměňují akcionáře – všichni zainteresovaní vyhrávají“.

#### **5 fází six sigma:**

- definice – definování cílů projektu, poznání procesu a očekávání zákazníka
- měření – získání potřebných dat k ověření hypotéz
- analýza – určení kořenů příčin
- zlepšení – navrhnutí a zavedení zlepšení
- kontrola – ověření přínosu projektů [48]

#### **Principy six sigma**

- Definování hodnot z pohledu zákazníka
- Popis toku hodnot a eliminace plýtvání a rozptylu
- Vytvoření hodnotového toku podle požadavků zákazníka
- Zapojení a motivace pracovníků firmy
- Neustálé zlepšování a rozvoj znalostí – učící se společnost [85]

---

<sup>4</sup> Workshop quick win week – rychlý přístup týmového zlepšování. Tým v průběhu týdne definuje problémy, cíle, vygeneruje a realizuje zlepšení.

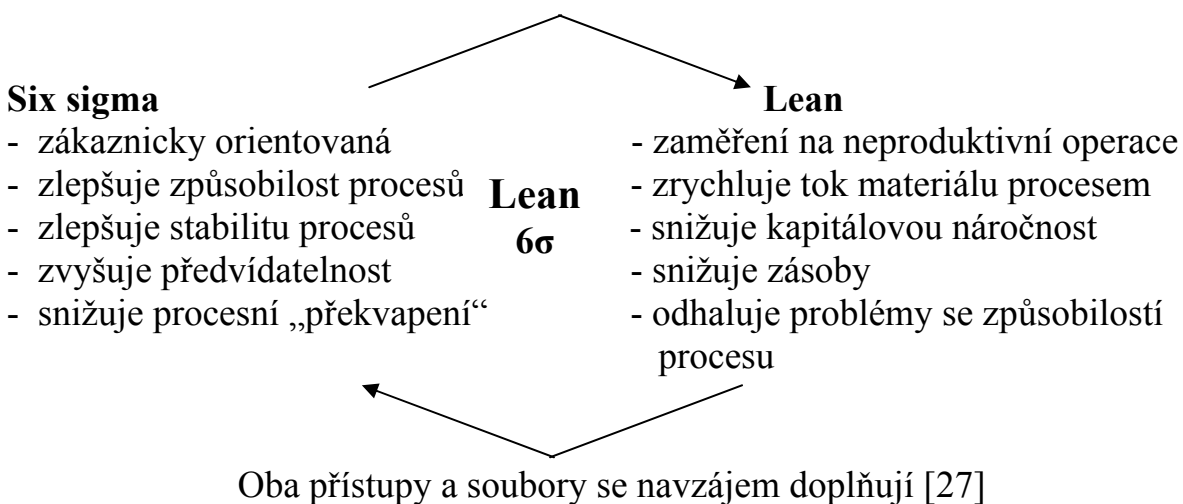
<sup>5</sup> Six sigma - strategie, která přináší zlepšení kvality na 3,4 vadné kusy z milionu

### Hlavní pozitiva metody six sigma:

- strukturovaná forma vede k dodržování metodiky
- hodí se na dlouhodobé těžkosti, kde neznáme příčinu ani řešení
- ptá se, kdo je můj zákazník a jaká jsou jeho očekávání
- opírá se o data a nezapomíná ani na měřicí systémy
- analýza (hledání příčin) je přirozenou součástí six sigmy
- kontrolní fáze vyžaduje skutečné ověřování účinnosti opatření
- jde jí o finance [48]

Lean six sigma vznikla spojením dvou metod (Six Sigma; koncept Lean). Vede ke zjednodušení, zúžení a stabilizaci všech procesů ve firmě. Zúžením se rozumí odstranění všech forem plýtvání a ponechání jen těch procesů, které přidávají hodnotu a za které je zákazník ochoten zaplatit. Stabilizace procesu snižuje variabilitu jeho výstupu. [78]

### Zaměření Lean six sigmy



### TOC

Nejrychlejší způsob pro zlepšení procesů

- snížení zásob
- zvýšení průtoku
- snížení průběžné doby výroby
- lepší předvídatelnost výrobního procesu
- možnost zacílit nástroje zlepšení procesů tam, kde to přinese reálné efekty [109]

## Vztah mezi Lean, six sigma a TOC

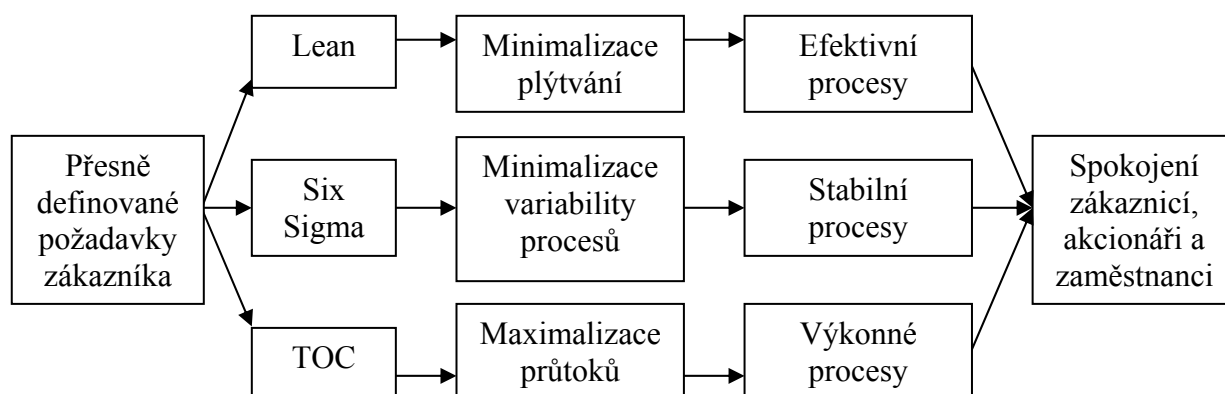


Schéma č. 5: vztah mezi Lean, six sigma, TOC [70]

### Přínosy kontinuálního zlepšování

Kaizen zapojuje všechny zaměstnance do tvorby návrhů a rozhodnutí. Ve velké míře se jedná o malé změny s velkými přínosy. Rozhodují o změně produktivity, zlepšují kvalitu procesů a bezpečnost při práci, dochází ke zrychlení dodávek, a to vše s následkem snížení nákladů a lepší spokojenosti zákazníků. Vrcholem přínosů pro společnost je to, že pracovníci neustále na zlepšování pracují, pracují jednodušeji a mají radost z práce. [94]

### 1.15 Layouty orientované na tok hodnot - výrobní buňky, plynulé toky

V layoutech orientovaných na tok hodnot jsou pracoviště uspořádána v takovém pořadí, že dochází k podpoře hladkého toku materiálu a komponentů procházející procesem s minimálním transportem, manipulací a zpožděním. [42]

#### Předpoklady výrobních buněk:

- skupiny výrobků (výrobky, které sdílejí, nebo můžou sdílet stejné výrobní procesy nebo zařízení)
- opakovaný výrobní proces
- malé pohyblivé zařízení (zásuvná kola, rychlé spojky pro připojení energií – vzduch, voda, elektřina,..)
- flexibilní pracovníci vhodní a ochotní pro absolvování tréninků a další zvyšování kvalifikace [98]

Výrobní buňky bývají nejčastěji ve tvaru písmene U. Buňky mohou mít i další tvary, jako například L-buňka, S-buňka nebo spine<sup>6</sup> buňka.

#### **Výhody U buňky jsou následující:**

- vstup a výstup z procesu je na stejném místě
- nárůst komunikace mezi operátory
- vzdálenost mezi operacemi je minimální (minimalizace chůze)
- rozmanitost operací a vyvažování linky se stává jednodušším [45]

Tok jednoho kusu, často značen pod zkratkou OPF<sup>7</sup>, je způsob výroby, při kterém je v daném okamžiku vyráběn pouze jeden výrobek a po jeho opracování jej operátor ihned předává nebo ještě lépe s ním postupuje na další operaci. Vhodně aplikovaným OPF lze dokázat eliminaci veškerých druhů plýtvání! [109] Aby mohl být produkt vyráběn systémem "toku jednoho kusu", je potřebné splnit následující základní pravidla:

#### *Pravidlo 1*

Cyklový čas je založený na požadavku zákazníka

#### *Pravidlo 2*

Kapacitní využití zařízení je založeno na cyklovém čase. Z toho vyplývá, že koncept "toku jednoho kusu" je nevhodný pro velké a těžké zařízení.

#### *Pravidlo 3*

Informace od zákazníka je odevzdávána přímo výrobnímu pracovišti.

#### *Pravidlo 4*

Layout podniku musí být vhodný pro one-piece-flow, výroba a dodávka materiálu musí mít jasně definované cestičky, výrobní buňky musí mít jasně definované vstupy a výstupy materiálů, musí být zhotovené z jednoduchých montážních zařízení, nejčastěji ve tvaru písmene U, přičemž mohou být obsluhované jedním operátorem. Linka musí být navrhnutá s cílem minimalizace WIP<sup>8</sup> [52]

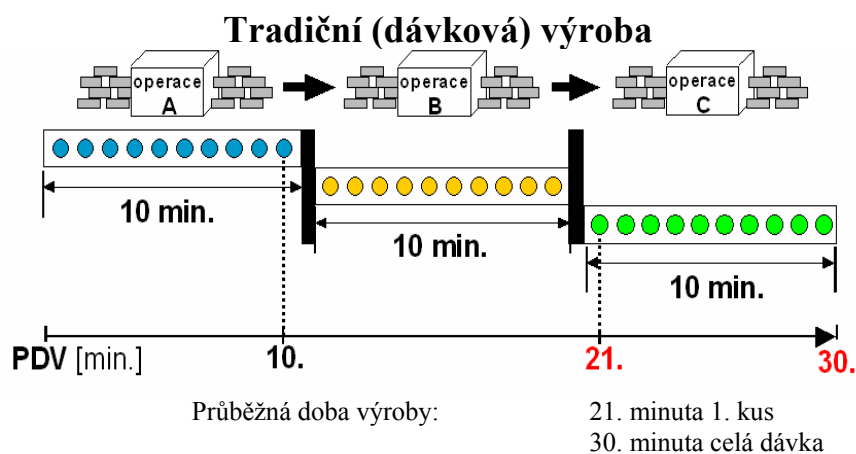
Rozdíl mezi tradiční (dávkovou) výrobou a tokem jednoho kusu je nejlépe viditelný na níže uvedeném obrázku uvádějící teoretický příklad. [98]

---

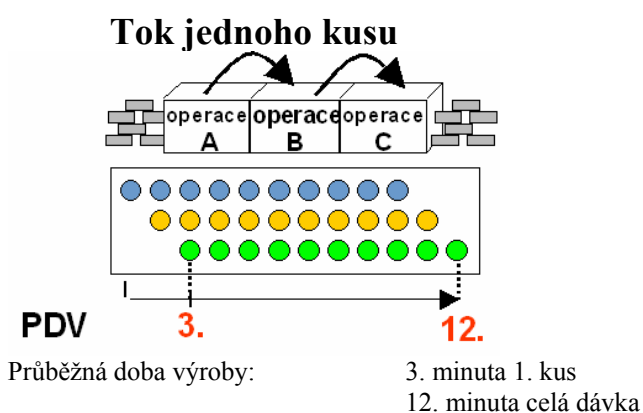
<sup>6</sup> Buňka, která má vzhled páteře (hřbetu)

<sup>7</sup> OPF = one piece flow – tok jednoho kusu

<sup>8</sup> WIP = Rozpracovanost výroby



Obr. č. 3: tradiční (dávková) výroba [106]



Obr. č. 4: tok jednoho kusu [106]

### Výhody při zavedení buňkového uspořádání výroby a toku jednoho kusu – odstranění plýtvání

Podpora toku jednoho kusu skrz buňkovou výrobou může napomoci ke zvýšení konkurenceschopnosti podniku. [42] Dochází ke:

- snížení rozpracovanosti (WIP) – počet kusů vstupujících do buňky se rovná počtu vystupujících kusů z buňky, tzn.  $WIP = 0$  zkrácení průběžné doby výroby
- rychlejší detekce vad – zlepšení PPM<sup>9</sup>
- úspora ploch
- odpadá manipulace (přesunování) s přepravkami mezi jednotlivými pracovišti a skladovacími plochami
- zamezení výroby celé série zmetků díky včasnému odhalení příčiny vzniku chyby
- odpadá kontrola a vyhledávání údajů o předchozí operaci
- odpadá zaznamenávání provedených operací

<sup>9</sup> PPM = Product per milion – počet nekvalitních kusů z miliónu

- vkládání hotových kusů do přepravek a jejich opětovné vyjímání na dalších operacích
- zvládání všech operací v procesu výroby vede k vyšší kvalifikaci operátorů
  - zvyšují se znalosti a dovednosti, a tudíž schopnost komplexně pochopit celý výrobní proces. Filozofie OPF umožňuje vyhledávat zdroje plýtvání, přicházet s vlastními nápady na jejich řešení, případně celý proces dále zlepšovat. [109]

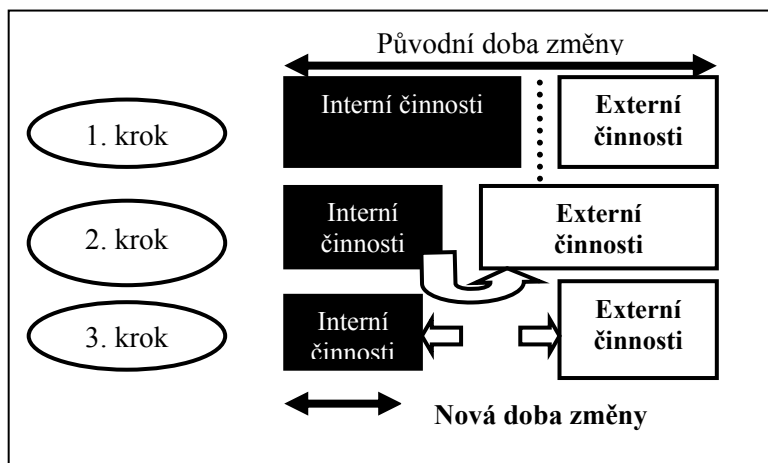
## 1.16 SMED<sup>10</sup>

Neproduktivní časy ve výrobě stojí podnik nemalé ztráty. Schopnost firmy dostát specifickým zákaznickým požadavkům je spojena s maximální pružností využití výrobních zařízení. Změna rozměru (přetypování) patří k činnostem nepřidávajícím výrobku přidanou hodnotu. Metodika SMED jednoduchou cestou časy výměny dvou po sobě následujících typů výrobků snižuje na minimum a tím zvyšuje reakceschopnost výroby. [78]

Pod redukcí času na přetypování (může znamenat značnou redukcí výrobních nákladů 75-80%) se rozumí systematický proces pro minimalizování časů prostojů, tj. časů čekání (přípravy) pracoviště mezi zpracováním dvou po sobě následujících různých typů výrobků (výrobních dávek). [24]

### 1.16.1. Kroky základní koncepce systému SMED

Při snaze redukovat velikost časů na změny využívá metoda SMED následujících základních kroků:



Obr. č. 5: tři kroky SMED [24]

<sup>10</sup> SMED = (angl. Singel Minute Exchange Die) – systém rychlých změn při seřizování (výměny nástrojů apod.)



**0. krok** - definovat jednotlivé činnosti nutné pro výměnu.

Jde tedy o to, přesně definovat krok po kroku všechny při změně prováděné činnosti. Na jejím základě jsme schopni v klidu a přesně určit, které činnosti jsou v souvislosti se změnou prováděny (např. povolení šroubů, odvezení staré formy, přivezení nové formy, zahřívání formy na požadovanou teplotu...).

**1. krok** - oddělit práci, která musí být prováděna nevyhnutně po dobu vypnutého zařízení (tzv. interní přetypování) od práce, kterou je možno vykonat po dobu provozu zařízení (tzv. externí přetypování). [39] Potřebuje-li pracovník vyměnit formu, kopyto či jinou součást stroje při změně výrobního sortimentu, provádí v podstatě dva druhy činností:

- činnosti **interní** – toto jsou činnosti, které mohou být prováděny výlučně v době, kdy stroj nepracuje. V této době dochází k plýtvání, protože výrobkům není přidávána žádná hodnota.
- činnosti **externí** – tyto činnosti mohou být pracovníky vykonávány i za provozu stroje – tedy není nutné pro vykonání těchto činností chod stroje zastavovat.

Pro úspěšnou implementaci metody SMED je nutné činnosti vykonávané při změně rozdělit právě do těchto dvou skupin. Už tímto rozdělením činností lze podle Shinga dosáhnout 30 – 50 % úspory času při změnách. Pracovník si uvědomí, že přípravu nástrojů či jejich údržbu může provádět i v době, kdy stroj pracuje.

## **2. krok**

- konverze interního seřizování na externí - redukce interního času na přetypování tak, že stále více práce se bude vykonávat externě, tzn. převedení interních činností na externí. [39] V této fázi je extrémně významné přijmout nové postupy, které nejsou svázány stávajícími zvyklostmi provozu. [24]

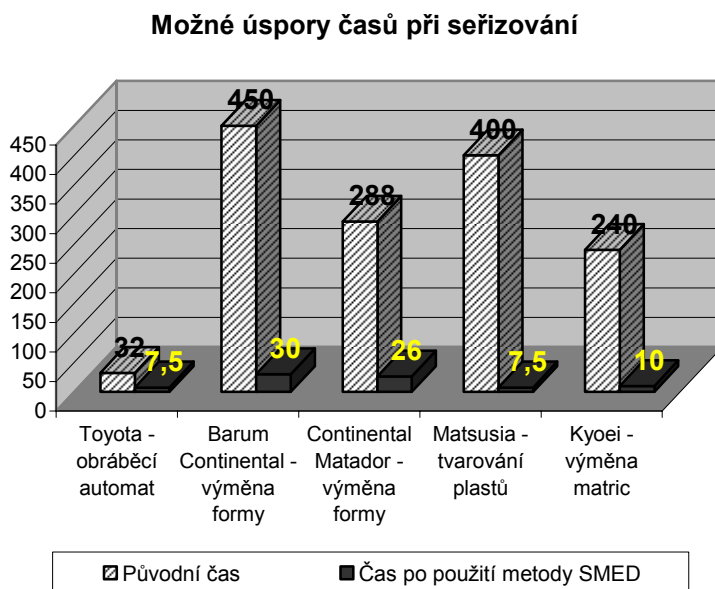
**3. krok** - zlepšování jednotlivých činností v rámci externího a interního seřizování. [39] I když je možné se realizací předchozích kroků dostat na úroveň „minutových výměn nástrojů“, ve většině případů je nutné provést ještě krok čtvrtý, který spočívá v silné koncentraci na jednotlivé operace a jejich detailní analýzu i následné zlepšování. To je možné dosáhnout například používáním některých metod systému předem určených časů jako např. MOST.

V případě externích operací se zaměřujeme např. na procesy přípravy a transportu nástrojů, v případě interních operací na rychlejší způsoby upevňování nástrojů, zkracování zkušební doby, standardizaci dílů i eliminaci činností. [24]

### 1.16.2. Úspory času při změnách

- redukce složitosti – redukce nákladů na nástroje
- vyšší průtok – větší kapacita
- zvýšení využití zařízení
- redukce zásob – snížení ploch
- zvýšení kvality
- větší pružnost
- kratší průběžná doba – schopnost uspokojit zákazníka [109]

Z následujícího grafu jasně vyplývá, jak velké jsou možnosti využití systému SMED i pro naše firmy. Proto bychom se měli pokusit dostat se na úroveň těchto firem, které patří ke špičkám ve svém oboru. Ti, kteří tvrdí, že tyto metody jsou použitelné jen v Japonsku, ať se podívají na výsledky dosažené českou a slovenskou firmou (druhý a třetí sloupec). I zde bylo dosaženo výsledků srovnatelných s nejvyspělejšími firmami ve světě.



Graf č. 2: příklady možného zkrácení času na změnu a seřizování v minutách [1]

### 1.17 Filosofie nulových vad, Poka-yoke

Filosofie nulových vad je založena na principech, kdy je vzniku chyb zabráněno kontrolou prováděné výroby, ve které nesmí dojít k chybě, hlavně tehdy, když může chyba vzniknout zapříčiněním stroje či člověka. [44] Ukazuje se, že myšlenka práce bez vad nemůže být prosazována izolovaně, ale že pro její realizaci musejí být vytvořeny systémové předpoklady. Úsilí musí být zaměřeno na postupné zmenšování výskytu vad. [100] Důvodem pro výrobu s nulovými

chybami je udržet si spokojeného a věrného zákazníka. [44] Mezi metody patřící do skupiny nulových vad můžeme zařadit např.:

- 6 sigma
- poka yoke
- jidoka, apod.

### **1.17.1 POKA-YOKE**

Ideu poka-yoke je možno chápat jako skutečné zajišťování kvality v daném pracovním systému a procesu a vychází z toho, že je efektivnější aktivně eliminovat důsledky chyb identifikací a odstraněním chyby bezprostředně v místě svého vzniku. [49] Prostředky poka-yoke napomáhají tomu, aby se firmy vyhnuly defektům a vadám. Je proto nutné je chápat jako významné prostředky pro „zabudování“ jakosti do procesů. Na základě této metody jsou prostředky (zařízení, přípravky) nebo nakupované díly uzpůsobeny tak, aby omyly v obsluze zařízení nemohly vést k chybám u produktů [100] a aby kontrola dávala rychlou zpětnou vazbu o vzniku problému. [44]

#### **Prvky poka-yoke:**

- kontrolní systém zastaví zařízení, když nastane probléme
- výstražný systém signalizující problém s ukázkou vzniku problému [44]

Toto je možné např. pomocí:

- vodících kolíků
- detekce vad a hlásiče
- koncových spínačů
- počítadel

### **1.17.2 Jidoka - autonomní pracoviště**

Jedná se o filosofický směr, jehož základním principem je při zvyšování autonomnosti u strojů posílit lidskou schopnost, pomocí citu a inteligence identifikovat abnormality. Automatizací procesů se operátoři dostávají do rolí pozorovatelů procesů, jejichž pozorování a čekání jsou často hlavním druhem plýtvání. Přítomnost operátorů musí být aktivní – pohyb v bezprostřední blízkosti stroje a dohled nad jeho bezporuchovým chodem. [24] Se zavedením jidoky výrazně roste produktivita práce. Obsluha se tak může plně věnovat dalším činnostem přidávajícím produktu vyšší hodnotu.

## 1.18 Ergonomie<sup>11</sup>

Ergonomie je věda o zákonitostech lidské práce, nauka o práci. Je to mezioborová vědecká disciplína zabývající se optimalizací vztahů mezi člověkem, pracovními prostředky a pracovním prostředím. Jedná se o vědu (nauku) o přizpůsobení práce člověku. Ergonomii můžeme chápat jako polidštění práce, jako vědeckou disciplínu založenou na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. [99]

### Proč vznikla ergonomie?

- Racionalizace práce
  - provedení pracovního úkolu s minimální námahou
- Rozvoj mechanizace a automatizace
  - zvýšení psychické, smyslové a intelektuální činnosti
- Nové stroje a zařízení nepřinášejí očekávaný výsledek
  - nedostatky ve spolupráci člověk – stroj – pracovní prostředí
  - technické charakteristiky mají hlavní vliv pro vývoj nových strojů
  - fyzické a psychické schopnosti zaostávají za rozvojem vědy a techniky
- Nevhodné zatížení člověka ve výrobním procesu
  - nevhodné uspořádání pracoviště a pracovní prostředí
  - nevhodné fyzické a psychické zatížení [99]

## 1.19 Totálně produktivní údržba (TPM)

Údržba strojů a zařízení je z hlediska provozů významná oblast pro zvyšování produktivity a hledání významných zdrojů snížení nákladů. Pro dosažení tohoto cíle musí manažeři přijmout pravidlo tzv. produktivní údržby, která říká, že „údržba musí, stejně jako hlavní výrobní oblast, maximálně přispívat ke zvyšování produktivity a stát se produktivní údržbou. [21]

TPM je soubor činností orientovaných na maximální efektivnost strojů a zařízení. [15] V posledních letech si získává širokou pozornost z mnoha důvodů. Nejde při ní jenom o předcházení poruchám, ale také o redukci defektů či krátkodobých prostojů. Jedná se o progresivní přístup organizace údržby, který si objektivně žádají stále složitější a složitější výrobní zařízení, stroje, nářadí a přístroje. [24] Hlavní filosofií je zapojení všech pracovníků dílny do celého systému údržby. Velká část údržbářských úkonů je přenášena přímo na pracovníka, který s daným zařízením pracuje. Výsledkem je změna jeho přístupu ke svému zařízení a schopnost diagnostikovat a odstranit poruchu v jejím nejranějším stádiu. [78]

---

<sup>11</sup> ergon = práce, nomos = zákon, pravidlo

### **Hlavní aktivity TPM jsou:**

- program plánované údržby – redukce vstupů na údržbu (efektivnost údržby) a zvyšování výstupů (lepší dostupnost zařízení)
- program autonomní údržby – zapojení operátorů do starání se o své zařízení, vykonávání běžných údržbářských činností jako je čištění, mazání a kontrola zařízení pomocí hlavních smyslů
- program CEZ (OEE)<sup>12</sup> – identifikace a eliminace všech plýtvání, které nám snižují využití zařízení
- program plánování pro nové stroje a díly – výběr vhodných zařízení vzhledem na cenu, výrobní náklady, výkon, dostupnost servisu
- program tréninků a vzdělávání pro operátory, údržbáře a management [56]

### **5 bodů definujících TPM**

- cílem je získat nejefektivnější využití zařízení
- vytvořit komplexní systém prevence poruch
- spojit lidi všech oddělení starající se o zařízení
- vyžadovat podporu a spolupráci každého od Top managementu po operátory
- využít týmově založené aktivity zaměřené na plnění celopodnikových cílů z oblasti nulových ztrát [42]

## **1.20 Štíhlá logistika**

Pokud chce podnik budovat štíhlé procesy, neměl by zapomenout budovat i štíhlé logistické procesy. [87]

Přizpůsobení výrobků a výroby individuálním požadavkům zákazníka, růst objednávání výrobků prostřednictvím internetu, trend hromadné výroby na zakázku, ... to jsou faktory neustále zvyšující podíl logistiky na úspěchu nebo neúspěchu podniku. [90] Logistika se stává významným konkurenčním faktorem každé firmy. Štíhlý podnik tedy musí budovat i štíhlé logistické procesy, bez kterých není možné rozvíjet ani štíhlé procesy ve výrobě. [87]

V logistických systémech se častěji prosazuje používání metod, přístupů a řídicích procesů s cílem optimalizace všech činností. Základem se stává uspokojení potřeb zákazníka s co nejnižšími náklady a v přijatelné kvalitě. S rozvojem moderní logistiky po celém světě postupně vznikly a neustále se

---

<sup>12</sup> CEZ (OEE) - celková efektivita zařízení. Ukazatel, který zohledňuje dostupnost (D), výkon zařízení (R) a vyprodukovanou kvalitu (Q). ( $CEZ = D * R * Q$ )

rozvíjejí mnohé logistické techniky. Mezi dvě nejznámější patří Kanban a JIT. Mezi nové trendy můžeme řadit také Milk-run<sup>13</sup> či crossdocking<sup>14</sup>. [90]

## 1.21 Tahové systémy řízení - Kanban

Taiichi Ohno řekl: " ... nechme toky, ať řídí procesy a nedovolme managementu řídit toky." Tahová produkce zahrnuje všechny, v této práci zmíněné metody, které znamenají velký převrat v řízení výroby. Tahový systém řízení má dva aspekty:

- ve výrobě – výroba položek pouze jako poptávka nebo potřeba zákazníka
- v řízení materiálu – odběr zásob pouze jako poptávku operátorů. [45]

U tahových systémů může být výroba zahájena jen na základě konkrétního požadavku zákazníka, kterým může být externí nebo interní odběratel. Tahové systémy vyžadují po výrobě vysokou pružnost výrobních zdrojů a vysokou kvalifikaci pracovníků [78].

Jednou z metod řízení „tahu“ je tzv. kanban (v překladu – karta). Princip kanbanu spočívá v tom, že dané pracoviště (např. výrobní buňka) nemůže jako dodavatel vyrábět dané díly, pokud nedostane objednávku (kartu = kanban) z pracoviště, kam svoje produkty dodává (od spotřebitele). Systém kanban využívá karty a jiné vizuální signály ke kontrole toku a výroby výrobků. [45] Ideálním cílem je rovnoměrný tok materiálu vlastním podnikem i dodavatelskými podniky.

### 1.21.1 Základní principy Kanbanu

- Celý systém funguje tak, že jednotlivá pracoviště ve výrobě (výrobní linky, supermarket, sklady atd.) objednávají u předcházejícího článku přímo – prostřednictvím Kanban karty => Jednotlivá pracoviště se chovají jako prodávající a kupující.
- Na tomto základě se vytváří samořídící regulační systémy – Kanbanové okruhy, které jsou nezávislé na okolí.
- Kanban karta v našem případě funguje jako objednávka, která nese všechny potřebné informace k získání určitého výrobku, materiálu, práce apod.
- Kanban je jednoduchý, technický nenáročný a flexibilní systém řízení toku materiálu celým výrobním procesem.

---

<sup>13</sup> Milk – run - rozvoz materiálu ze skladu po přesně určených logistických trasách s přesným harmonogramem dodávek.

<sup>14</sup> Cross Docking - distribuční metoda, při které není zboží, které vstupuje do skladu skladováno, nýbrž připraveno a převedeno k přímému dodání na filiálky.

## Typy Kanbanu

- transportní kanban – označuje pohyb mezi průběhem procesu a finální montáží
- výrobní kanban – zahrnuje výrobní instrukce pro konkrétní procesy. [45]

## Hlavní přínosy Kanbanu

- snížení zásob, metoda je otevřený systém pro jejich řízení, zvláště snížení mezioperačních zásob, které se omezí jen na bezpečnostní zásoby
- zajištění systémového toku informací v celém procesu výroby a dodávek dílů, založeného na sledování předem určeného stavu zásob
- podpora plynulosti výroby při nárůstu sortimentu, zkrácený oběh zboží
- zmenšení pracnosti plánování (tvorby plánu, kontroly)
- přehled o stavu (výroby) zásob rozpracované výroby
- úspora přepravních nákladů, snížení nákladů na dopravu
- jednoduchý, technicky nenáročný a flexibilní systém dílenského řízení, který je „otevřený“ pro všechny pracovníky a výrobní týmy
- synchronizace => organizování rychlosti a pružnosti výroby s aktuální potřebou než s potřebou plánovanou [102]
- rychlá odezva na požadavky
- vysoká efektivita
- redukované náklady na administrativu
- žádné skladové náklady [93, 45]

Druhou metodou (výrobní filosofií) tahového systému řízení je JIT, bez kterého Kanban nemůže fungovat. JIT znamená mít správný výrobek ve správném množství ve správné době ve správném čase na správném místě za správnou cenu a ve správné kvalitě. Jedná se o filosofii řízení, která v širším měřítku funguje mezi podnikem, dodavatelem a zákazníky.

### 1.21.2 Základní principy JIT

- zjednodušování – eliminace složitých a překombinovaných řešení
- zviditelnění – splnění potřeby "vidět, co se děje" (prostoje, počty kusů, zmetky, apod.)
- synchronizace – organizování rychlosti a pružnosti výroby s aktuální potřebou než s potřebou plánovanou
- neustálé zlepšování – neustálý rozvoj celého systému [109]

## Přínosy štíhlé logistiky

- oblast přepravy, skladování a manipulace zaměstnává až 25 % pracovníků
- oblast přepravy, skladování a manipulace zabírá 55 % ploch

- oblast přepravy, skladování a manipulace tvoří až 87 % času, který stráví materiál v podniku
- logistické činnosti někdy tvoří 15 až 70 % celkových nákladů na výrobek a značně ovlivňuje i kvalitu výrobku
- 3 až 5 % materiálu se znehodnocuje nesprávnou dopravou, manipulací a skladováním [91]
- standardizované procesy, přehlednost, vizualizace, 5S, redukce časů nepřidávajících hodnotu
- zvýšení produktivity
- redukce stavu zásob WIP, redukce nákladů
- nový pohled na možnost zavedení moderních metod řízení – milk run, Kanban apod.
- přehlednost v datech, přesnější a spolehlivější informace
- zvýšení pružnosti a konkurenceschopnosti firmy
- efektivní plánování a řízení výroby – moderní koncepty řízení, flexibilní a přehledné
- redukce nákladů v oblasti manipulace, skladování – plochy, obslužné prostředky, počty pracovníků, manipulační jednotky [91]

## 1.22 Štíhlá administrativa

Podle výzkumu, který provedl KAIZEN institut, přesahuje plýtvání v administrativních činnostech 32 %. Příčiny jsou hlavně v následujících oblastech:

- nerovné příchody zakázek a kolísající zatížení jednotlivých oddělení
- velké zásoby nevybavených položek
- množství neproduktivních porad a byrokratických činností – sbírání nesmyslných statistik a vyplňování tabulek
- nedostupní spolupracovníci, kteří právě vykonávají jinou činnost – chybějící synchronizace administrativních procesů
- velké vzdálenosti mezi odděleními
- poruchy zařízení - počítače, kopírky, tiskárny
- hledání správných podkladů, chybějící sdílení aktuálních verzí dokumentů
- nedostatečná kvalifikace pracovníků, nízká disciplína a produktivita práce [71]

Činnosti v rámci administrativy lze rozdělit (analogie na výrobu) na:

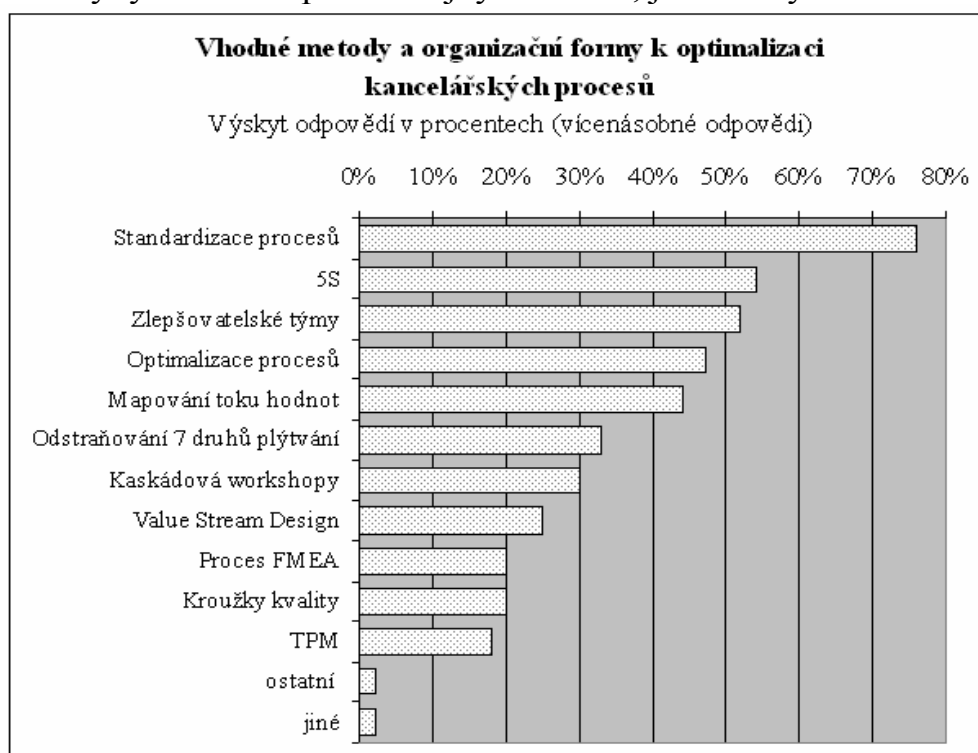
- výrobní operace – jednotlivé administrativní úkony
- logistiku – přesuny a uskladnění informací, dat a dokumentů
- kvalitu – dodržování předepsaných pravidel, správné provádění operací apod.



Mnoho lidí výše uvedené podobnosti administrativy a výroby nevnímá. Díky informačním systémům a standardním dokumentům se nám i do administrativních procesů stále častěji dostává vysoká opakovatelnost a mnoho z procesů se těm výrobním podobá čím dál více. Pokud se zbavíme předsudků a budeme brát administrativní proces jako každý jiný proces výrobní, může být i v administrativě stanoveno stejných cílů, jako má výroba :

- krátký průběžný čas
- standardizované a přehledné operace
- nízké zásoby
- nulové chyby
- kontinuální zlepšování ve všech oblastech. [52]

Na všechny tyto cíle lze použít stejných metod, jako ve výrobě.



Graf č. 3: metody pro optimalizaci procesů  
[Lean Office 2006, IPA Fraunhofer a Kaizen Institute]

### 1.23 Štíhlý vývoj

Co se týče Lean manufacturing, podařilo se vytvořit celkový pohled na výrobu. Pro motivování lidí ke spolupráci jsou v některých podnicích vytvářeny business týmy, ale málo kde je do celého systému zakomponována konstrukce, či vývoj. Dle IPA Slovakia cca 50 % plýtvání ve výrobě způsobeno špatným vývojem. Náklady, které přinesou konstruktéři špatným zařízením se již nikdy nedají vzít zpátky. Proto je nezbytné zahrnovat konstruktéry do projektů. To ale bohužel doposud nefunguje.

Pro přehled je uvedena tabulka znázorňující náklady na jednotlivé činnosti (zdroj: Toyota)

Tab. č. 3: procentuální podíl firemních nákladů na aktivity [zdroj: Toyota]

aktivita	stojí firmu náklady	způsobuje firmě náklady
konstrukce/vývoj	5%	70%
materiál	50%	20%
výroba	15%	5%
management	30%	5%

## 1.24 LCIA<sup>15</sup>

Vysoká produktivita neznamena pracovat tíže, ale inteligentní – LCIA - je technika, která dosahuje určitý stupeň automatizace s existujícími zařízeními, nástroji, metodami a lidmi při využití věcí, které jsou na trhu běžně dostupné. Při LCIA se dodržuje řada zásad, které snižují pracovní zátěž při minimálních investičních nárocích.

### Zásady LCIA

- jednoduchost – eliminace komplikovaných pohybů, funkcí a struktur
- nízké náklady – použití jednoduchých a dostupných materiálů a komponent, možnost znovupoužití demontovaných prvků
- snadné smontování a demontování – používání stavebnic, ze kterých je možné smontovat variabilní zařízení
- modulární výstavba – nízká komplexnost, nízký počet stupňů opracování v jednom modulu, možnost rychlé změny při jiném produktu
- interní vývoj a výroby – vyrábění pomůcek ve vlastním podniku, nejlépe přímo na dílně – v současné době se většinou vše nakupuje mimo firmu.
- Kompaktnost a malé prostorové nároky

### Principy LCIA

- držáky na strojích umožňující vhození
- jednoduchá automatizace manuálních činností
- automatizace upnutí, fixace
- posuv – stop – nastavení do původní polohy
- chaku-chaku linky
- výstup jednoho procesu = vstup druhého procesu

---

<sup>15</sup> LCIA – nízkonákladová automatizace (Low cost intelligent automation).

## 6 cílů LCIA

- okamžité rozpoznání nestandardního stavu a zastavení procesu
- rychlá konkretizace a realizace řešení
- levné a jednoduché řešení
- realizace i bez speciálních odborných znalostí
- zařízení odpovídá dané operaci
- řešení se dá realizovat vlastními silami [104]

### 1.25 Problémy s implementací Lean Manufacturing

S implementací štíhlé výroby je spojena řada problémů. Až 80 % podnikových změn, které jsou zaměřeny na zlepšení fungování podnikových procesů, je neúspěšných:

- chybí jasně definované firemní cíle, jasná analýza stavu, ve kterém se firma nachází a přesného postupu, kterým se změna dosáhne
- chybí architektura systému
- nejednotnost a nedostatečné porozumění ze strany managementu, právě ti musí být motorem změn
- slabá podpora manažerů procesů
- projekt změny se přenechá externí firmě bez dostatečné spolupráce s interními pracovníky – většinou se dosáhnou efekty s dočasnou platností, častokrát účelově definované, protože odměna externí firmy se někdy počítá z dosažených "přínosů"
- špatný systém měření podnikových a výrobních ukazatelů – strategie změny je odtrhnuta od reality
- nedostatečná komunikace dovnitř firmy – projekt změny si osvojil jen úzký okruh pracovníků, chybí informace, cíle
- většina lidí nechápe smysl, změny nebere vážně, protože se v podniku neustále s něčím začíná, ale nic se nedotáhne do úspěšného konce
- přetíženost klíčových lidí, jsou příliš vysoká očekávání, přičemž koncept změny je zpracovaný povrchně a prosazuje se příliš mechanisticky, bez vtažení pracovníků do změn už v prvních etapách projektu
- nedotahování projektů do konce a začínání nových
- příliš mnoho vzájemně se prolínajících iniciativ – prosazují se často tlaky určitých zájmových skupin – např. silná konzultační firma, která dokáže prosadit a zdůvodnit své zájmy
- Lean je filozofie, způsob myšlení – nejen pilotní demo projekty [103]

## 2. CÍLE A HYPOTÉZY DISERTAČNÍ PRÁCE

### 2.1 Cíle disertační práce

Disertační práce je zaměřena na splnění několika dílčích cílů, které zastřešuje hlavní cíl, a to:

**Prokázat důležitost metod průmyslového inženýrství pro zvyšování konkurenceschopnosti podniků gumárenského a plastikářského průmyslu a pro dosahování jejich efektivních výsledků.**

Dílčí cíle lze rozdělit do tří základních částí, a to z teoretického, výzkumného a tvůrčího pohledu. Každý z těchto jednotlivých cílů je konkrétněji popsán níže.

#### 2.1.1 Teoretický cíl práce

Je zaměřen na analýzu dostupných informačních zdrojů týkajících se průmyslového inženýrství. Byly použity jak tuzemské, tak i zahraniční zdroje, a to v knižní i elektronické podobě. Autorka klade také velký důraz na prozkoumání sborníků, respektive příspěvků psaných na konference zabývající se tématem průmyslového inženýrství, odborných časopisů a dostupných bakalářských, diplomových či disertačních prací.

Hlavním cílem této části je teoreticky vymezit vybrané nástroje průmyslového inženýrství, analyzovat jejich pojetí z různých pohledů (několika autorů), rozdělit nástroje PI podle oblastí jejich působení, definovat jejich přínosy a tím vytvořit teoretický základ pro celou disertační práci.

#### 2.1.2 Výzkumný cíl práce

V návaznosti na teoretická východiska v praxi ověřit a zmapovat, které metody a principy jsou v praxi využívány. Zjistit, jaký je skutečný vliv vybraných aplikovaných metod pro podniky plastikářského a gumárenského průmyslu pro hospodaření podniků jako celku. Autorka disertační práce si klade za cíl zaměřit se na využití metod PI v malých, středních a velkých podnicích. Došlo ke srovnání reprezentativních ukazatelů před a po zavedením konkrétních metod průmyslového inženýrství s cílem poukázat na to, že vhodně aplikované metody vedou ke zvyšování výkonnosti, flexibility a tím i konkurenceschopnosti.

Jelikož základním kamenem všech procesů jsou znalosti, schopnosti a dovednosti zaměstnanců, dojde v této práci i k průzkumu, jehož cílem bude zjistit, jakým způsobem jsou pracovníci podniků v metodách průmyslového inženýrství vzděláváni.

Aby došlo k úspěšnému dosažení výzkumného cíle, byl proveden předvýzkum, prostřednictvím kterého došlo k ověření vhodnosti vytvořeného dotazníku. Na základě poznatků z předvýzkumu došlo k úpravě dotazníku a distribuci na všechny podniky gumárenského a plastikářského průmyslu, které mají více než 25 zaměstnanců.

### 2.1.3 Tvůrčí a aplikační cíl práce

Tvůrčím a aplikačním cílem této práce je na základě výzkumu určit, které metody, respektive techniky, lze považovat za klíčové pro snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby, a tím ke zvyšování konkurenční schopnosti podniků. Dojde k navržení možných kroků implementace metod PI, vedoucích k vytvoření štíhlého (restrukturalizovaného) podniku.

Výše uvedené cíle disertační práce jsou formulovány tak, aby:

- respektovaly její zadání,
- došlo k potvrzení, či vyvrácení stanovených hypotéz,
- byla vytvořena zajímavá a přínosná práce.

## 2.2 Hypotézy disertační práce

Hypotézy<sup>16</sup> disertační práce jsou formulovány tak, aby jejich potvrzení nebo vyvrácení podpořilo splnění cílů uvedených v předchozí kapitole.

### **Byly stanoveny následující hypotézy:**

- H1:** Správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti. Vedou k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků.
- H2:** Metody průmyslového inženýrství jsou v podnicích plastikářského a gumárenského průmyslu nedostatečně aplikovány (jsou využívány v relativně nízkém počtu firem).
- H3:** Metody průmyslového inženýrství přispívají k úspěšné restrukturalizaci podniku na ziskový podnik.
- H4:** Zaškolování pracovníků firem v metodách a technikách průmyslového inženýrství je zanedbáváno.

---

<sup>16</sup> Hypotéza = předpoklad, domněnka, navržená teorie, konstatování, opírající se o naše domněnky či tentativní výrok o vztazích mezi dvěma nebo více pozorovanými nebo nepozorovatelnými jevy/proměnnými (Zdroj: Slovník cizích slov [84] )

## **3. ZVOLENÉ POSTUPY A METODY ZPRACOVÁNÍ**

### **3.1 Postup řešení disertační práce**

Způsob a postup řešení disertační práce byl již částečně nastíněn na předešlých stranách této práce. Zpracování tématu „Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků“ v rámci disertační práce vychází ze základního metodologického a dokumentačního postupu, skládajícího se z těchto kroků [46]:

#### **Fáze řešení zpracování disertační práce**

##### **1. Zadání**

- Formulace zadání výzkumného úkolu
- Zdůvodnění potřebnosti řešení
- Cíle práce a očekávané výsledky

##### **2. Literární rešerše a vymezení současného stavu řešené problematiky**

Cílem je prozkoumat všechny dostupné literární zdroje, a to jak v elektronické, tak knižní podobě a formulovat tak teoreticko – logická východiska práce.

##### **3. Cíle a hypotézy disertační práce**

##### **4. Zvolené metody zpracování disertační práce**

##### **5. Vlastní zkoumání a hlavní výsledky disertační práce**

##### **6. Diskuse**

- Srovnání vlastních výsledků s výsledky dosaženými jinými autory
- Porovnání výsledků s vlastními hypotézami

##### **7. Vlastní závěry**

- Přínosy pro teorii
- Přínosy pro praxi

## 3.2 Metody zpracování disertační práce

Slovo metoda pochází z řečtiny a znamená - cestu někam. [28] Metoda je vědomý a plánovitý postup k dosažení nějakého teoretického i praktického cíle [9] a představuje způsob, jak pomocí určitých principů dosáhnout pravdivého poznání.

Každý z vytyčených cílů vyžaduje ke své realizaci jinou metodu. Proto, aby byly co nejlépe splněny cíle práce, budou využity jak **empirické** (zkušenostní), tak i **logické** metody zkoumání.

Při získávání a zpracování dat a informací bude použita celá řada metod, jejichž výčet a charakteristika jsou uvedeny níže. Všechny zvolené metody zpracování mají v práci své opodstatnění a splnění cílů práce se neobejde bez jejich patřičné provázanosti.

Při zpracování disertační práce budou využity tyto metody:

- **Analýza a syntéza**

Základní metoda, která bude využita v jednotlivých fázích zpracování disertační práce. Analýza popisuje určité chování systému a snaží se nalézt podstatu, souvislosti a vztahy podstatné pro dosažení jednotlivých cílů. Syntéza znamená spojení, sjednocení a souhrn. Principem disertační práce je syntéza závěrů získaných z analýzy problematiky. [28]

- **Postup od jednoduchého ke složitému**

V rámci celé práce je nejprve nutné seznámit se se základními pojmy, postupy, metodami a až poté postoupit ke složitějšímu. Tato metoda bude využita v analýze při terénních šetřeních ve vybraných podnicích, které jsou součástí kvalitativního výzkumu. Výzkum začne u typického výrobního představitele, autorka se nejprve zaměří na jeho základní identifikaci, hlavní výrobní proces, poté přejde k získání informací o používaných metodách PI atd.

- **Postup od známého k neznámému**

Postup bude použit především při průzkumu literárních zdrojů a dopracování myšlenek směrem k cíli práce.



- **Induktivní a deduktivní metoda**

Induktivní metoda představuje vyvolání obecného závěru na základě poznatků (využito u kvantitativním výzkumu), kdežto dedukce představuje logické odvozování a vyvozování nových závěrů (kvalitativní výzkum a model implementace PI).

- **Historický přístup**

Jakékoliv úvahy je vždy nutné provádět v kontextu daného okamžiku (statickém zkoumání) nebo určitého období (dynamické zkoumání). Zejména metriky výrobní a logistické výkonnosti organizací zařazených do kvalitativního a kvantitativního výzkumu budou posuzovány v kontextu vývoje ukazatelů a implementace jednotlivých metod PI.

Informace k dané problematice budou získávány jak **z primárních**, tak ze **sekundárních zdrojů** a budou posuzovány z **kvalitativního i kvantitativního** hlediska.

Při zpracování celého výzkumu bude brán ohled na hlavní cíle zpracování metodiky výzkumu, a to:

- definovat vhodnou oblast výzkumu
- vytvořit vhodný způsob výzkumu
- získat věrohodná a spolehlivá data a informace z kvantitativního a kvalitativního výzkumu, které podpoří či vyvrátí stanovené hypotézy výzkumu
- na základě dat a informací vypracovat vhodné závěry

Aby bylo možné splnit všechny cíle zpracování výzkumu "význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků", je potřeba zvolit, kromě již zmíněných metod, také hlavní metodologický přístup. Jak již bylo výše uvedeno, je tato disertační práce zaměřena jak na kvalitativní, tak kvantitativní výzkum. Je tedy vhodné využít přístup metodologické triangulace.

### 3.3 Metodologická triangulace

V triangulaci jde o paralelní užívání různých druhů dat či různých metod při studiu jednoho a téhož problému. [67] Metodologická triangulace znamená použití nejméně dvou metod (obvyčejně kvalitativních i kvantitativních metod při eliminaci jejich nedostatků [29]) a může mít simultánní nebo sekvenční charakter.

#### Dva typy triangulace:

- *Simultánní triangulace* spočívá v použití kvalitativních a kvantitativních metod ve stejném časovém okamžiku. V tomto případě se má omezit interakce mezi množinami dat obou postupů. Jednotlivé interpretace a hodnocení se vzájemně poměřují a vyhodnocují až ke konci.
- *Sekvenční triangulace*, která byla v této práci využita znamená, že výsledky jedné metody jsou podstatné pro další metodu. [89]

Triangulace je základním metodologickým nástrojem, kterým mnozí kvalitativní sociologové chtějí překonat handicap 'měkkosti' dat, se kterými pracují, a držet tak krok s provozovateli 'správné vědy'. [67]

Kvantitativní výzkum se oproti kvalitativnímu výzkumu zaměřuje na rozsáhlejší společenské otázky a zkoumá tedy větší okruh informací. [73] Cílem je věnovat stejný důraz oběma typům zkoumání, protože každý z nich vnáší do celkového výstupu jedinečné a specifické pohledy. Spojením těchto dvou typů zkoumání je možné adekvátně využít kvalitativní údaje k vyjasnění či ilustraci kvantitativně odvozených závěrů. [38]

Jelikož je tento výzkum zaměřen na získání informací o využívání metod PI v podnicích a o detailnějších informacích o těchto metodách, musí být předem vyřešena otázka týkající se typu výzkumu a použitých metod, technik a přístupů k jeho provedení. S tím souvisí i definování způsobu vyhodnocení získaných odpovědí.

### 3.4 Kvantitativní výzkum

Je metoda standardizovaného vědeckého výzkumu, který popisuje jevy pomocí proměnných (znaků), které jsou sestrojeny tak, aby měřily určité vlastnosti. Výsledky takových měření jsou pak zpracovány a interpretovány, například s využitím statistiky. [74]

Vychází z pozitivního předpokladu existence konkrétního vztahu na určité úrovni a snaží se tento vztah měřit, resp. prostřednictvím ověřování teorií dospět k obecným poznatkům.

Prostřednictvím kvantitativního výzkumu autorka potvrdí/vyvrátí níže uvedené, předem stanovené, hypotézy:

**H1:** Správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti, vedoucí k efektivnosti výroby, a tím ke zvyšování konkurenční schopnosti podniků.

**H2:** Metody průmyslového inženýrství jsou v podnicích plastikářského a gumárenského průmyslu nedostatečně aplikovány (jsou využívány v relativně nízkém počtu firem).

**T<sup>17</sup>:** Je možné vyslovit předpoklad, že velké podniky využívají metody a techniky průmyslového inženýrství ve větší míře, než podniky malé a střední.

**H4:** Zaškolování pracovníků firem v metodách a technikách průmyslového inženýrství je zanedbáváno.

**T:** I u této hypotézy je možné vyslovit předpoklad, že velké podniky školí své zaměstnance ve větší míře, než podniky střední a malé.

---

<sup>17</sup> T - tvrzení

### 3.4.1 Metody a techniky kvantitativního výzkumu

Mezi metody/techniky využitelné u kvantitativního výzkumu můžeme zařadit:

- **dotazníkové šetření** (jelikož bylo v rámci výzkumu využito dotazníkové šetření, bude se autorka dále zabývat pouze touto technikou)
- standardizované pozorování
- strukturovaný rozhovor
- experiment [29]
- obsahová analýza médií
- novinová anketa
- analýza statistických dat [74]

#### Dotazníkové šetření

Je nejznámější výzkumnou metodou, kdy tazatelé pomocí dotazníků zjišťují odpovědi reprezentativního vzorku populace, subjektů trhu, nebo spotřebitelů. Podstata dotazníku spočívá v písemném položení souboru otázek, na které respondent odpovídá, popř. položek, s nimiž souhlasí či nesouhlasí, nebo z nichž vybírá tu, která je podle něho nejbliže skutečnosti nebo jí naopak vůbec neodpovídá. [29]

Při formulaci položek v dotazníku lze využít formy otázek:

- **otevřené**  
bez předem formulované odpovědi. Respondent odpovídá podle svého uvážení.
- **uzavřené**  
poskytují předem formulované alternativy odpovědí, z nichž respondent vybírá bez možnosti vlastní volby. Častou formou jsou otázky **dichotomní**, ve které jsou možnosti Ano/Ne popřípadě Souhlasím/Nesouhlasím popřípadě „nevím“. U formy **vícealternativní** se nabízí respondentovi výběr od jednoho pólu k pólu opačnému se stejným důrazem na všechny alternativy – silně souhlasím, souhlasím, nevím, nesouhlasím, silně nesouhlasím.
- **škálové** [11]  
tvoří soubory, zaměřené na různé problémové okruhy. Tím snižujeme riziko nepochopení jedné položky.
- **pomocné**  
*identifikační položky* – informace o pohlaví, věku, vzdělání, zaměření podniku, počet zaměstnanců  
*kontaktní položky* – kontakt na respondenta  
*kontrolní položky* – z důvodu ověření pravdivosti odpovědí – můžeme se na jednu otázku zeptat několikrát, nebo používáme otázky, u kterých

jednoznačně kladná odpověď vyvolá pochyby, neboť většina lidí se ve vybraných situacích chová jinak. [29]

### Typy sběru dotazníku

- vyplňovaný tazatelem
- osobní počítačové dotazování
- telefonní počítačové dotazování
- dotazování elektronickou poštou
- hromadně vyplňovaný dotazník v jedné místnosti
- poštou distribuovaný dotazník (tam / zpět)
- anketa v tisku - není výběrem! [86]

Může se vykonávat osobně, telefonicky, nebo písemně. [73]

### Analýza kvantitativních dat

Při zpracování výsledků výzkumu bude využit **procentuální výpočet, absolutní a relativní četnosti**, jako statistické metody kvantitativního výzkumu.

Proto, aby byly výsledky výzkumu vhodně vizualizované, budou podstatné výsledky presentované pomocí různých typů grafů. Dojde také k využití statistických výpočtů pomocí aritmetického průměru, směrodatné odchylky, variačního koeficientu, modusu a mediánu.

#### - Aritmetický průměr

Aritmetický průměr je zřejmě nejčastěji používaný statistický pojem, který se objevuje i v běžném lidském vyjadřování. Jedná se o statistickou veličinu, která v jistém smyslu vyjadřuje typickou hodnotu popisující soubor mnoha hodnot. [73] Je to střední hodnota ze všech jednotek statistického souboru.

Ze zjištěných hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_n$  kde  $n$  je celkový počet pozorování, lze prostý aritmetický průměr  $\bar{x}$  vypočítat jako: [60]

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3.1)$$

### - Směrodatná odchylka

Je nejpoužívanější mírou variability a vypovídá o tom, jak moc se od sebe navzájem liší typické případy v souboru zkoumaných čísel. Je-li malá, jsou si prvky souboru většinou navzájem podobné, a naopak velká směrodatná odchylka signalizuje velké vzájemné odlišnosti. [73] Jinak řečeno je to míra průměrné vzdálenosti hodnot dat od jejich průměru. Jestliže jsou prostorové značky všechny blízko k průměru, pak je směrodatná odchylka nízká (bližší k nule). Jestliže je mnoho vztažných bodů velmi odlišných od průměru, pak směrodatná odchylka je vysoká (dále od nuly). Jestliže všechny hodnoty dat jsou si rovny, pak směrodatná odchylka bude nulová. [73]

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (3.2)$$

### - Variační koeficient

Je definován jako poměr směrodatné odchylky a aritmetického průměru (pokud dojde k vynásobení stem, udává variační koeficient variabilitu v procentech). Podle velmi hrubého pravidla variační koeficient vyšší než 30-40 % je znakem značné nesourodosti statistického souboru. [60]

$$V_x = \frac{s_x}{\bar{x}} \quad (3.3)$$

### - Modus

Modus náhodné veličiny  $X$  (označováno jako  $\hat{x}$ ) je hodnota, která se v daném statistickém souboru vyskytuje nejčastěji (je to hodnota znaku s největší relativní četností).

Výhodou modusu je, že ho lze snadno použít i pro nečíselná data, kde např. aritmetický průměr použít nelze. Např. modus souboru {jablko, pomeranč, hruška, pomeranč, jablko, jablko, hruška} je jablko. [73]

### - Medián

Čili prostřední hodnota, která člení statistický soubor na dvě stejně četné poloviny. Značí se  $\tilde{x}$ . Při lichém rozsahu souboru je medián jednoduše vždy hodnota konkrétní prostřední statistické jednotky souboru (předtím ovšem musíme odměny statistického znaku uspořádat podle velikosti od

nejmenší k největší a teprve v tomto uspořádání hledat medián). Rozděluje obor hodnot znaku na dvě stejné části, z nichž každá obsahuje přesně 50 %.  
[60]

Základní výhodou mediánu jako statistického ukazatele je fakt, že není ovlivněný extrémními hodnotami. Proto se často používá v případě šikmých rozdělení, u kterých aritmetický průměr dává obvykle nevhodné výsledky. Např. u souboru { 1, 2, 2, 3, 9 } je medián (stejně jako modus) roven dvěma, což je zřetelně vhodnější ukazatel převažující tendence než aritmetický průměr, který je zde roven 3,4. Další výhodou je, že medián lze definovat na každém souboru uspořádaném relací „menší nebo rovno“, i když se nejedná o soubor čísel. Například medián souboru {absolvent ZŠ, vyučen, vyučen s maturitou, vysokoškolák} je roven hodnotě „vyučen“, pokud kategorie vzdělání považujeme za seřazené podle náročnosti školy.  
[73]

- **Shluková analýza**

Umožňuje roztrždit jednotky podle zjištěných hodnot několika proměnných do určitého počtu odlišných skupin tak, aby jednotky uvnitř každé skupiny byly relativně homogenní. [60]

### 3.4.2 Časový harmonogram a celková struktura výzkumu

#### Přípravná fáze

- vydefinování a příprava vhodných metod a technik kvantitativního výzkumu
- určení respondentů výzkumu



Tato fáze trvala od dubna – května 2007

#### Testovací fáze<sup>18</sup>

- předvýzkum - výběr vhodných firem (Siemens Automobilové systémy – ve velké míře využívá metody PI, Tatra, a.s. – nevyužívá metody PI) pro ověření dotazníkového šetření (formulace jednotlivých položek a vhodná konstrukce dotazníku, možnost odpovědi na všechny dotazy). Otázky, u kterých byla malá variabilita odpovědí a u kterých se účastníci domnívali, že by kvůli náročnosti odpovědi nemusely být zodpovězeny, nebyly zařazeny do dotazníkového šetření. Důležité pro hlavní část výzkumu bylo také zjištění, zda podnik, který nevyužívá metody a techniky PI, rozumí otázkám.
- úprava dotazníku na základě postřehů od firem z předvýzkumu. Přípomínky získané v testovací fázi byly zakomponovány do dotazníku a přispěly tak ke kvalitě a validitě výzkumu.



Tato fáze proběhla v průběhu měsíce května 2007

#### Hlavní výzkumná fáze

- oslovení respondentů patřících do gumárenského a plastikářského průmyslu, a to pomocí elektronické formy komunikace. Součástí oslovení byl i průvodní dopis objasňující základní účel výzkumu.
- sběr dat
- opětovné kontaktování firem, které do předem daného termínu nezaslaly žádnou odpověď
- sběr dat
- analýza dat
- zhodnocení dat

Tato fáze proběhla od června do září 2007

Všechny tři fáze na sebe navzájem navazují a jednu bez druhé a třetí v rámci tohoto výzkumu není možné provést z důvodu ztráty kvality výzkumu.

---

<sup>18</sup> Pro předvýzkum nebyly vybrány podniky gumárenského a plastikářského průmyslu z důvodu možné následné neochoty firem znovu vyplnit upravený dotazník.



## 3.5 Kvalitativní výzkum

Tyto metody mají ve společnosti stále větší význam, ať už jsou považovány za doplněk tradičních kvantitativních postupů, nebo jejich protipól. Jsou velmi užitečné v případech, kdy jde o zkoumání života lidí, historie i chodu organizací, společenských procesů, apod. [72] Kvalitativní výzkum je procesem dotazování směřující k porozumění. [58]

### 3.5.1 Metody a techniky kvalitativního výzkumu

Základní typy kvalitativního výzkumu [57]

1. případová studie
2. analýza dokumentů
3. terénní výzkum
4. kvalitativní experiment
5. skupinová diskuse
6. brainstorming [74]
7. pozorování
8. rozhovor [29]

Právě poslední dva typy, **pozorování a rozhovor**, patří mezi nejpoužívanější, navzájem se prolínají, a ne vždy lze mezi nimi stanovit jednoznačné hranice.

**Pozorování** může mít různé formy a jeho efektivita a spolehlivost jsou podmíněny respektováním řady důležitých principů. Jeden z nich má velké nároky na odbornost a psychickou a fyzickou odolnost pozorovatele. [29]

Výsledky pozorování mohou být zaznamenávány formou poznámek, diktafonu či pomocí nahrávky na videokamery. [10] Použití záznamové techniky by mělo být vždy schváleno jednoznačným souhlasem každého respondenta a slibem zachování důvěrnosti informací (pokud si to tak respondent přeje). [38]

#### Tři techniky pozorování

1. skryté – výzkumník se stylizuje do role zaměstnance, účastníci nevědí o důvodu a účelu pozorování [57]
2. zjevné – výzkumník svou přítomnost na pracovišti nezatajuje, vědomí toho, že účastníci jsou pozorováni, může někdy ovlivnit jejich jednání
3. přerušované – výzkumník své poslání nezatajuje, tráví však v organizaci mnohem méně času [29]

**Kvalitativní rozhovor** se dá obecně vymezit jako proces, jehož cílem je prostřednictvím záměrně vyvolané interakce mezi tazatelem a respondentem

získat informace, potřebné k pochopení určité problémové oblasti. Rozhovor může být nestandardizovaný, nestrukturovaný/částečně strukturovaný, hlubinný, přičemž v praxi se osvědčuje taktika, kdy výzkumník postupně vnáší do rozhovoru určitou strukturu a řád. [29]

Při kvalitativním rozhovoru je uplatňován princip aktivního naslouchání, což je technika, která pomáhá rozvíjet dialog a přispívá ke vzájemnému porozumění mezi lidmi. V základě jde o to, aby výzkumník plně akceptoval respondenta, aniž by jakýmkoliv způsobem otevřeně hodnotil a dával najevo, co si o něm myslí.

## **Analýza kvalitativních dat**

Na data získaná kvalitativními výzkumnými metodami je vhodné nahlížet spíše jako na konkrétní texty, představující různé způsoby interpretace a konstrukce reality. Úkolem badatele je tyto texty analyzovat a uchopovat je v co největší šíři. [29]

S kvalitativní výzkumnou metodologií bývají v poslední době spojovány tyto metody analýzy dat: [11, 29]

### 1. obsahová analýza

- umožňuje registrovat výskyt určitých témat a pojmů v textu, nedává však odpověď na otázku o jejich skutečném smyslu a významu.

### 2. metoda generování – tzv. "grounded" teorie

- vychází z obsahové analýzy a analýzy diskurze<sup>19</sup>. Metoda generování bývá obvykle založena na skutečnosti, že mezi teorií a daty není kategoricky stanovená dělící čára a že teorie z dat jakoby vyrůstá, je do nich zasazená, zakomponovaná.

Výzkum uskutečněný za účelem splnění cílů disertační práce má povahu mapujícího<sup>20</sup> výzkumu v podobě strukturovaného rozhovoru, který vyústí do podoby případové studie. Případové studie nebudou analyzovány každá zvlášť a jednotlivě statisticky hodnoceny, ale budou využity jako základ pro hledání kauzalit mezi jednotlivými klíčovými otázkami šetření. [13] **Případová<sup>21</sup> studie**

---

<sup>19</sup> Diskurz – rozhovor, rozmluva

<sup>20</sup> Mapující výzkum – využíváme především v situacích, kdy se potřebujeme zorientovat ve zkoumané problematice, která má zatím nejasně vymezenou strukturu a my do ní potřebujeme nahlédnout.

<sup>21</sup> Případová studie – umožňuje systematické sledování a analýzu vývoje a stavu jedinečných případů.

je obecně doporučena jako nástroj ke sledování a analýze výše zmíněného mapujícího výzkumu. [8]

### 3.5.2 Časový harmonogram a celková struktura výzkumu

Prostřednictvím kvalitativního výzkumu chce autorka potvrdit/vyvrátit hypotézu 1 (z hlediska kvantifikace přínosů) a hypotézu 3:

- H1:** Správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti, vedoucí k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků.
- H3:** Metody průmyslového inženýrství přispívají k úspěšné restrukturalizaci podniku na ziskový podnik.

#### Přípravná fáze

- definování a příprava vhodných metod a technik kvantitativního výzkumu
- výběr respondentů dle kvantitativního výzkumu
- příprava jednotlivých částí strukturovaného rozhovoru



Tato fáze trvala od srpna 2007 do září 2007

#### Hlavní výzkumná fáze

- oslovení a domluva schůzky
- sběr dat
- analýza dat
- vyhodnocení dat

Tato fáze proběhla od září do října 2007

## 4. HLAVNÍ VÝSLEDKY ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

### 4.1 Výběr a velikost vzorku kvantitativního výzkumu

Rozsah výběrového vzorku je jednou ze základních úloh při vymezení konkrétních výzkumů. Čím více statistických jednotek do souboru zahrneme, tím budou informace přesnější. K tomuto výzkumu byla zvolena technika **záměrného výběru**, jejíž využití vycházelo z předem daného zaměření této práce.

Základní soubor<sup>22</sup> výzkumu byl získán prostřednictvím databáze Albertina (CREDITINFO) Firemní monitor a musel splnit následující podmínky:

**1) Předmět činnosti sledovaných subjektů musí spadat do odvětví gumárenského a plastikářského průmyslu.** Výběr byl proveden dle OKEČe (převažující i kompletní) čísla 25000 – Výroba pryžových a plastových výrobků.

Do této skupiny patří firmy:

- vyrábějící pryžové pláště a duše – OKEČ 25110
- protektorující pneumatiky – OKEČ 25120
- vyrábějící ostatní pryžové výrobky – OKEČ 25130
- vyrábějící plastové desky, fólie, hadice, trubky a profily – OKEČ 25210
- vyrábějící plastové obaly – OKEČ 25220
- vyrábějící plastové výrobky ve stavebnictví – OKEČ 25230
- vyrábějící ostatní plastové výrobky – OKEČ 25240
- vyrábějící plastové výrobky pro konečnou spotřebu – OKEČ 25241
- vyrábějící plastové součásti pro výrobní spotřebu – OKEČ 25242

**2) Právní forma podnikání** – akciová společnost a společnost s ručením omezeným

**3) Velikost podniků podle počtu zaměstnanců** - nad 25 pracovníků. Jelikož se v rámci databáze vyskytovala u počtu pracovníků firem i možnost neuvedeno, byla vybrána i tato možnost s následným zahnutím/nezahnutím do základního souboru.

Všem třem výše uvedeným podmínkám vyhovovalo celkem 891 firem, mezi které byly zařazeny i podniky neaktivní (výsledek hledání v databázi Albertina).

---

<sup>22</sup> Základní soubor = N – soubor v němž máme informace o všech jeho statistických jednotkách.

Proto autorka provedla selekci neaktivních firem, byly to ty firmy, které např. nebyly plátcem DPH, byl na ně vypsan konkurs, byly v likvidaci nebo u nich neexistovala možnost e-mailového kontaktu.

Z celkového počtu 891 firem se autorce podařilo zkontaktovat 788 firem. Z toho se celkem 41 % firem (324 respondentů) nehlásí k zkoumanému průmyslu (do výzkumu byly zařazeny i ty firmy, které činnost z oblasti gumárenského a plastikářského průmyslu mají jako vedlejší, a ne vždy ji provádí).

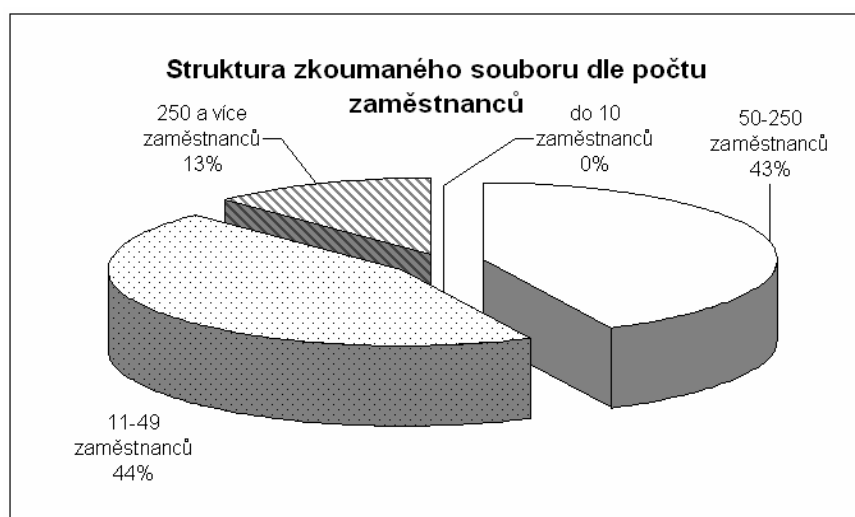
Velikost základního souboru výzkumu na téma "Využití metod průmyslového inženýrství v českých podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu" je tedy:

**N = 464 firem**

Rozsah výběrového šetření by měl být minimálně 10 % základního souboru, tj. 47 podniků. V rámci kvantitativního výzkumu byla tato podmínka splněna – **návratnost** dotazníku byla **21 % (96 firem)**

### Struktura zkoumaného souboru

Jelikož by porovnávání všech firem v jednom šetření nebylo přínosné (firmy s 25 zaměstnanci jistě využívají metody/techniky v jiném poměru než podniky s 1000 zaměstnanců), je důležité rozdělit základní soubor podle velikosti firem. Autorka u firem provedla třídění dle počtu zaměstnanců na malé (10 – 49 zaměstnanců), středně velké (50 – 250 zaměstnanců) a podniky velké (> 250 zaměstnanců)<sup>23</sup>.



Graf č. 4: struktura zkoumaného souboru dle počtu zaměstnanců [vlastní zpracování]

<sup>23</sup> Firmy byly členěny pouze podle počtu pracovníků, ostatní kritéria (obrat, bilance a nezávislost) nebyla při selekci sledována.

Z grafu č. 4 je patrná struktura navrácených dotazníků dle počtu zaměstnanců v základním souboru. Je velice zajímavé, že toto procentuální zastoupení je v podstatě shodné se strukturou základního souboru. Absolutní i relativní četnosti oslovených firem (firmy bez neaktivních firem a firem, které se nehlásí ke zkoumanému typu průmyslu) a počtu získaných vyplněných dotazníků znázorňuje následující tabulka.

Tab. č. 4: struktura zkoumaného souboru a struktury navrácených dotazníků  
[vlastní zpracování]

Členění firem dle počtu zaměstnanců	Počet oslovených firem		Počet získaných vyplněných dotazníků	
	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost
Mírko podniky - do 10 zaměstnanců	0	0%	0	0%
Malé podniky - 11-49 zaměstnanců	213	46%	43	45%
Středně velké - 50-250 zaměstnanců	200	43%	41	43%
Velké podniky - 250 a více zaměstnanců	51	11%	12	13%
<b>Celkem</b>	<b>464</b>	<b>100%</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

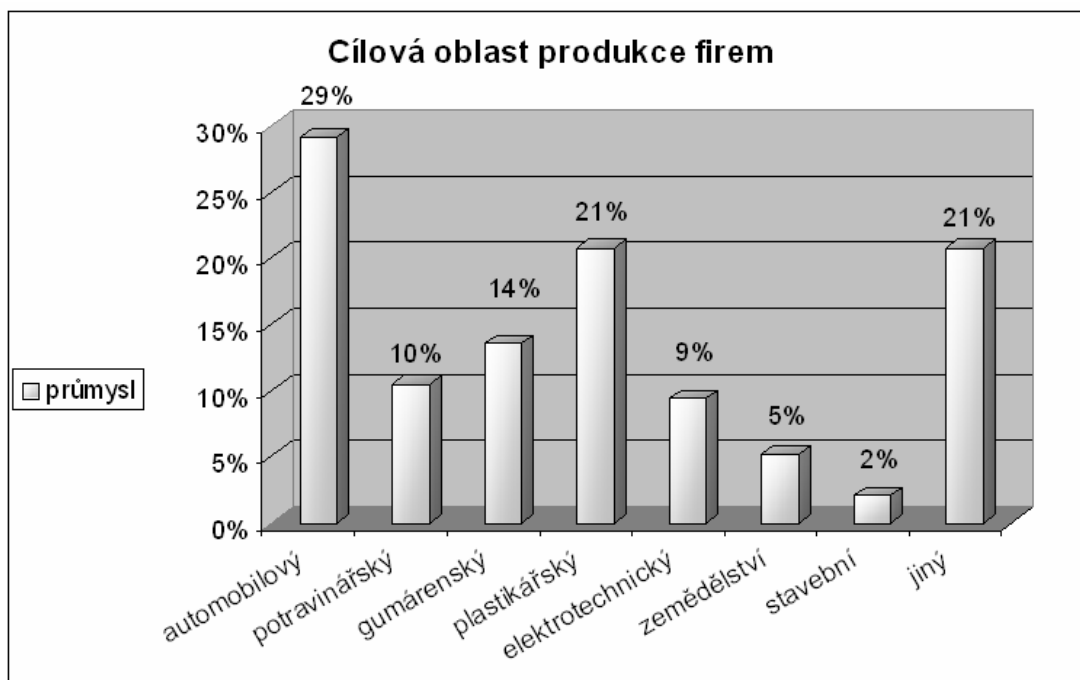
## 4.2 Presentace výsledků dotazníkového šetření

Jak již bylo řečeno, v rámci kvantitativního výzkumu bylo využito písemného dotazování respondentů, před kterým byl proveden předvýzkum ve definovaných podnicích, prostřednictvím dotazníku (Příloha B). Součástí zaslání dotazníku byl rovněž průvodní dopis (Příloha A), který poskytl respondentům základní informace o tazateli a celém výzkumu.

Cílem tohoto výzkumu bylo zjištění současného využití metod průmyslového inženýrství v českých podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu. Pro distribuci dotazníku byl využitý způsob elektronické komunikace, která zaručila rychlý přenos dat a informací mezi tazatelem a respondenty.

V části "Výběr a velikost vzorků" již bylo uvedeno, že návratnost dotazníků byla necelých 21 %. Autorka považuje tuto návratnost za velký úspěch, a to proto, že současné firmy nejsou ochotny sdělovat své interní know-how a komunikovat s okolím. V rámci výzkumu se autorka často setkávala s neochotou vyplnit dotazník i kvůli velké zaneprázdněnosti oslovených zástupců firem.

Oslovení respondenti jsou dodavatelé s cílovou oblastí produkce do několika druhů odvětví. Tuto situaci ilustruje graf č. 5. Oblast působení "jiný" představovalo z hlediska absolutního 2 firmy spotřebního průmyslu, 3 firmy vyrábějící traktory, stavební stroje, 3 firmy strojírenského průmyslu, 1 z obuvnického a 1 firma vyrábějící zdravotnickou výrobky.

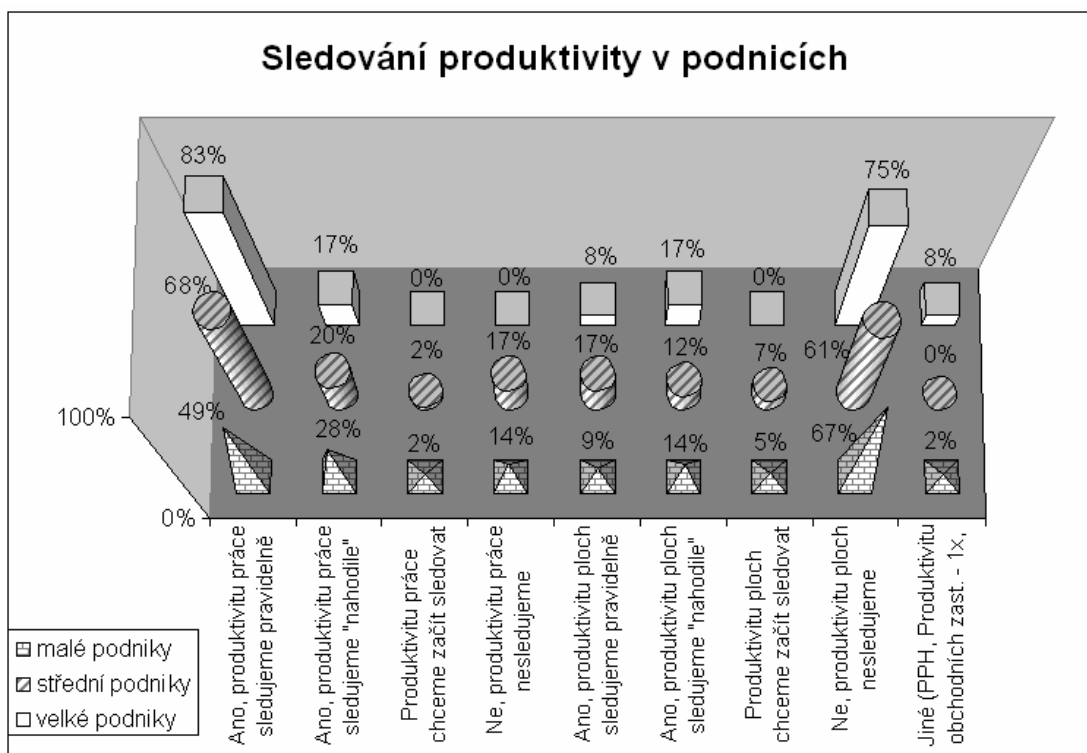


Graf č. 5: cílová oblast produkce respondentů [vlastní zpracování]

Právní formy všech podniků spadajících do tohoto výzkumu byly akciové společnosti (20 %) a společnosti s ručeným omezeným (80 %). V rámci výzkumu celkem 3 podniky označily svůj předmět činnosti jinak. Tyto dotazníky byly z výzkumu vyloučeny.

Aby podniky byly schopny sledovat a hodnotit svou činnost, měly by mít standardizován způsob sledování produktivity, a to jak produktivity práce, tak produktivity ploch. Produktivita vyžaduje stálé snahy o zlepšování procesů, adaptaci ekonomických aktivit k neustále se měnícím podmínkám a požadavkům nových technologií a metod.

Podniky jsou si toho vědomy, proto většina podniků sleduje produktivitu práce, ať už nahodile (což není nejvhodnější), nebo pravidelně. Autorku ale překvapilo, že pouze kolem 10 % respondentů sleduje produktivitu ploch pravidelně, a kolem 15 % nahodile. Je velmi důležité, aby podniky věděly, jak produktivně jsou výrobky na jejich plochách produkovány.



Graf č. 6: Sledování produktivity u všech respondentů [vlastní zpracování]

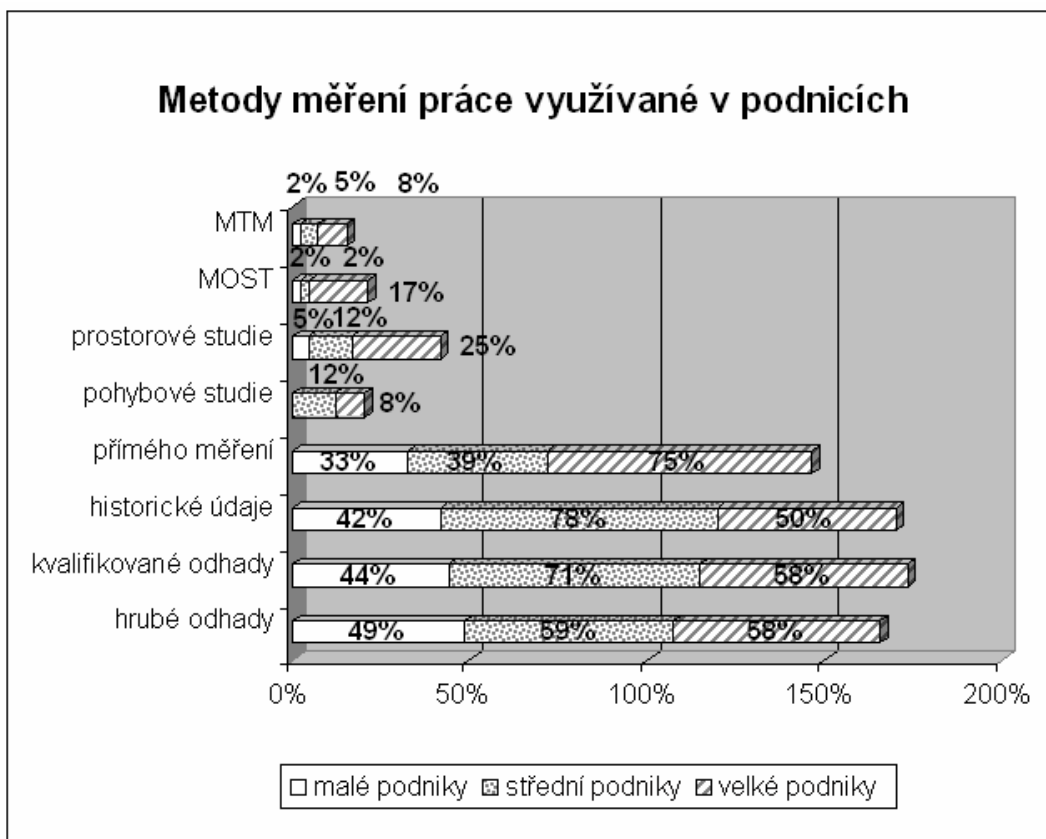
V podnicích zahrnutých do tohoto výzkumu se využívá řada metod a technik pro měření práce, které jsou nezbytnou částí každé firmy. Teorie hovoří ve prospěch metod předem určených časů.

Nejvyužívanější jsou klasické metody pro měření práce. Ve stejné míře využívají firmy historických údajů a kvalifikovaných odhadů (v průměru 58 %), poté hrubých odhadů (54,2 %) a časových studií pomocí přímého měření (41%) V minimální míře využívají pohybové a prostorové studie.

Využívání metod měření práce analyzovaných dle velikosti podniků je zřejmé z následujícího grafu č. 7: metody měření práce využívané v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu.

Jak je ale viditelné z výsledku výzkumu, tyto metody využívá necelých 10 % respondentů, 5% využívá metodu MOST a necelých 5% metodu MTM. Některé podniky do budoucna uvažují o jejich zavedení, 4 % má v plánu MOST a 2 % MTM. Zbytek respondentů prozatím o využívání nemá zájem a implementaci neplánuje.



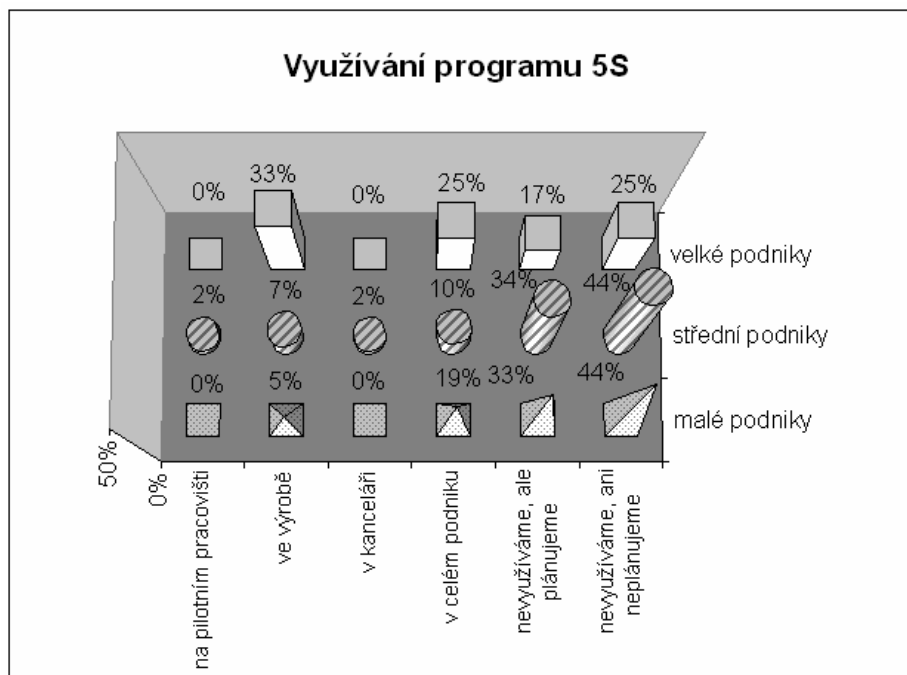


Graf č. 7: metody měření práce využívané v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu [vlastní zpracování]

Jednou ze základních metod průmyslového inženýrství je metoda 5S (6S), která je v podnicích často využívána pouze ve výrobě. Proto bylo toto šetření vedeno tak, aby došlo ke zjištění, zda podniky využívají tuto metodu i jinde, zda metodu považují za přínosnou a také, jak daleko jsou s její implementací.

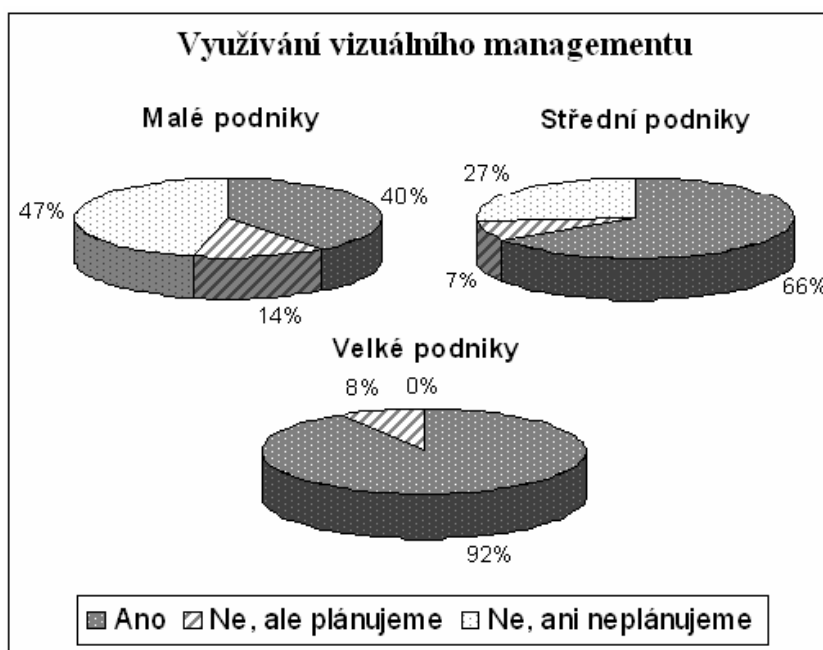
Následující výsledky ukazují, že více než polovina velkých podniků (58 %) má standardizaci a pořádek v podniku zavedeny. U středních a malých podniků je již procento využívání daleko nižší.

U 61% firem, které zkoumanou metodu využívají, jsou implementovány a dodržovány všechny prvky této metody, u 54 % existují konkrétně nastavené standardy a 50 % z nich pravidelně provádí audity 5S. K zamyšlení je ale fakt, že pouze 40 % respondentů provádí na tuto metodu školení, ať už při zavádění této metody do praxe či pravidelné školení vycházející z potřeby upozornit na dodržování/nedodržování standardů.



Graf č. 8: využívání metody 5S [vlastní zpracování]

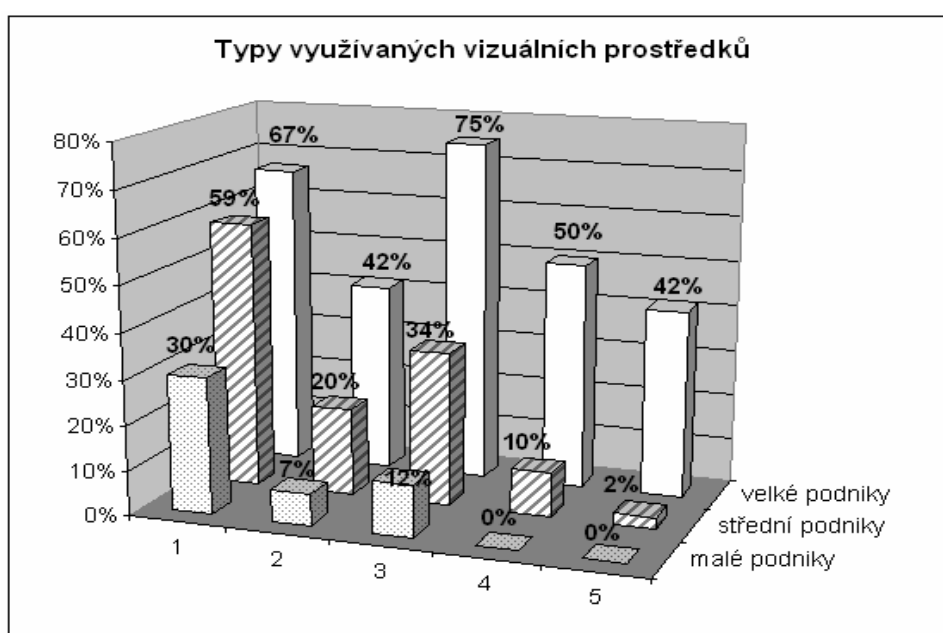
Jedním z kroků metody 5S je také standardizace a s tím související vizualizace. Vizualizace, resp. vizuální management nevyužívá drahé komunikační prostředky. Snaží se využít jednoduché formy na přenos a zviditelnění informací. Firmy jsou si vědomy, že informace, respektive předávání, zviditelňování informací je nezbytnou součástí řízení každé firmy. Právě proto 58 % firem si tuto berou za své. Jak je z grafu č. 9 viditelné, čím je firma větší, tím více tuto metodu využívá.



Graf č. 9: využívání vizuálního managementu [vlastní zpracování]

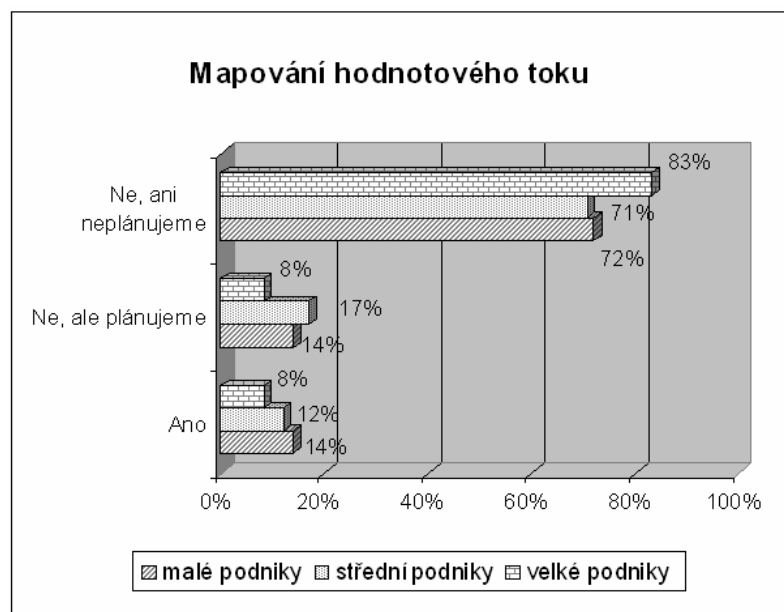
V rámci vizualizace lze využít řadu prostředků, ať už to jsou tabule, karty, značení, vizuální dokumentace, atd. V šetření bylo zjištěno, že mezi využívané vizuální prostředky (viz obr. č. 10) patří:

- 1 - informační tabule na sdílení informací – 82 % firem využívá tuto metodu,
- 2 - informační tabule, informační karty – 29 % firem
- 3 - informační tabule, vizuální dokumentace; ta je umístěna na správném místě ve standardní formě – 51 %
- 4 - plánovací tabule, karty TPM, vizuální mazací plány, apod. - 18 %
- 5 - moderní vizuální prostředky - Andon, Poka-yoke, červené tlačítko stop v případě nekvality, digitální tabule zobrazující aktuální stav – 11 %



Graf č. 10: formy využívaných vizuálních prostředků  
[vlastní zpracování]

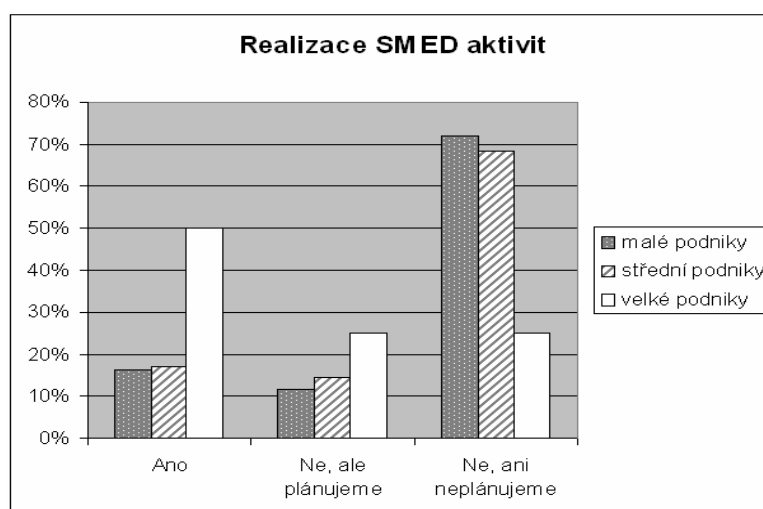
Téměř čtyři pětiny firem nevyužívají pro analýzu svých procesů mapování hodnotového toku, 14 firem plánuje zavedení této metody a necelých 12 firem tuto metodu využívá, a to na analýzu existujícího stavu v problémových procesech výroby (5 firem), ve výrobě jako nástroj neustálého zlepšování procesů přidávajících hodnotu (4 firmy), ve výrobě a logistice jako nástroj neustálého zlepšování procesů přidávajících hodnotu (2 firmy) a ve výrobě, logistice, administrativě, technické přípravě výroby, v dodavatelských a odběratelských řetězcích jako nástroj neustálého zlepšování hodnotových toků (3 firmy).



Graf č. 11: mapování hodnotového toku  
[vlastní zpracování]

Na dotaz, zda je ve firmě realizovaná koncepce SMED a jaký je v této koncepci viděn přínos uvedla pětina firem kladnou odpověď. Nicméně více jak čtyři pětiny firem zachovávají neutrální postoj a neplánují tuto metodu prozatím zavádět.

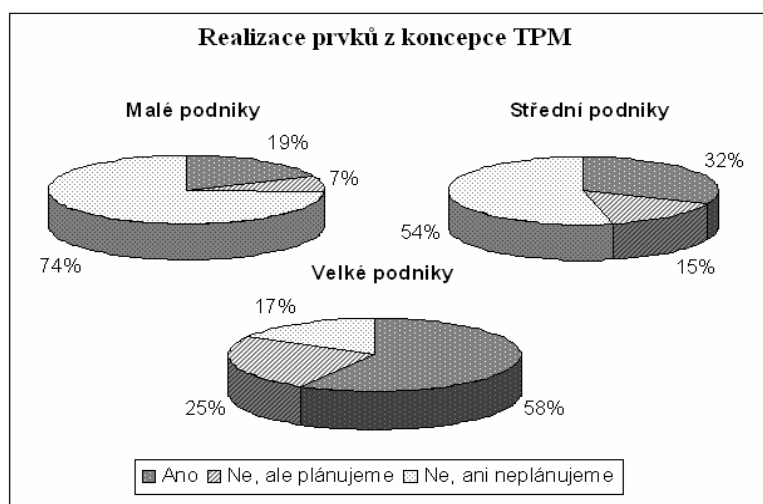
I když tato koncepce není hojně využívána, jsou si firmy vědomy přínosů. Více než 90% firem vidí přínos této metody ve zvýšení využitelnosti strojů, menší polovina respondentů cítí výhodu jak ve snížení průběžné doby výroby, tak snížení počtu chyb při seřizování a také snížení času čekání dávky na zpracování. 20 % z nich by tak chtěla zapojit obsluhu strojů do seřízení a 15 % v nižší zásobě náhradních dílů.



Graf č. 12: realizace SMED aktivit  
[vlastní zpracování]

Přínosem SMEDu je mimo jiné také vyšší flexibilita výrobních procesů. Cílem výzkumu bylo také zjistit, zda firmy vnímají své procesy jako flexibilní, či nikoliv. Větší polovina respondentů tvrdí, že flexibilita výrobního systému není definovaná, plnění požadavků je chaotické a to snižuje efektivnost výrobního systému. 21 % má jasně definované a přepočítané ekonomické minimální dávky, splnění požadavku na vyšší flexibilitu platí zákazník - SMED se používá na vybraných zařízeních. Naopak SMED realizovaný na všech zařízeních je u necelých 5 % respondentů (4 firmy). U těchto firem existuje prokazatelný trend snižování přetypovacích časů na libovolném zařízení a ekonomické výrobní dávky.

Údržba strojů a zařízení je z hlediska provozů významná oblast pro zvyšování produktivity a hledání významných zdrojů snižování nákladů. Jak je vidět z obrázku „Realizace prvků z koncepce TPM“, čím je podnik větší, tím větší zastoupení tato metoda má.



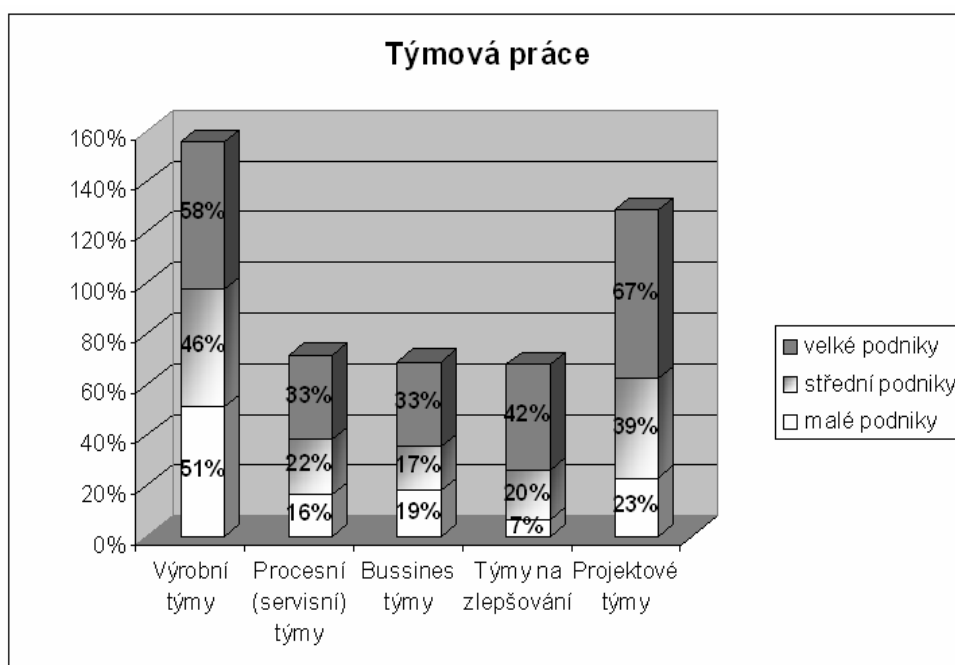
Graf č. 13: realizace prvků z koncepce TPM  
[vlastní zpracování]

Z vyhodnocení této otázky vyplývá, že v průměru u 17% subjektů můžeme hovořit o fungujícím systému TPM a to proto, že mají implementované a dodržované všechny kroky (pilíře) TPM. U všech respondentů, u kterých tento systém existuje, je využíván vytvořený systém plánované údržby. Technické zdokonalení strojů a zařízení provádí celkem 70 % respondentů. Tento systém většinou spočívá v rychlém reagování na individuální zlepšování operátorů. U jedné čtvrtiny probíhá velmi důležitý krok, a to měření efektivního využívání strojů (CEZ – OEE), což je velice důležité pro získání podkladů pro identifikaci ztrát způsobených poruchami, ztrátami rychlosti vlivem redukované rychlosti nebo krátkodobých prostorů a nízkou kvalitou vyráběných výrobků. U 30 % je realizován systém samostatné údržby, operátoři již nemají na starost pouze výrobu, ale také starost o „své“ zařízení.

Proto, aby celý tento koncept fungoval, je nezbytné věnovat dostatek času a úsilí tréninku pracovníků. V tomto směru mají firmy značné nedostatky, pouze 32 % z nich proškolovalo své zaměstnance, což v absolutním vyjádření představuje pouze 9 firem z 28, které TPM využívají.

Všechny dříve uvedené metody a techniky lze rychleji a kvalitněji implementovat a využívat, pokud je ve firmě zavedená a optimalizovaná týmová práce. Celkem 39 % firem zvažuje implementaci týmové práce z důvodů známých možných přínosů (bez rozdílů velikosti firem) a 18 % již započala práci v projektování týmů.

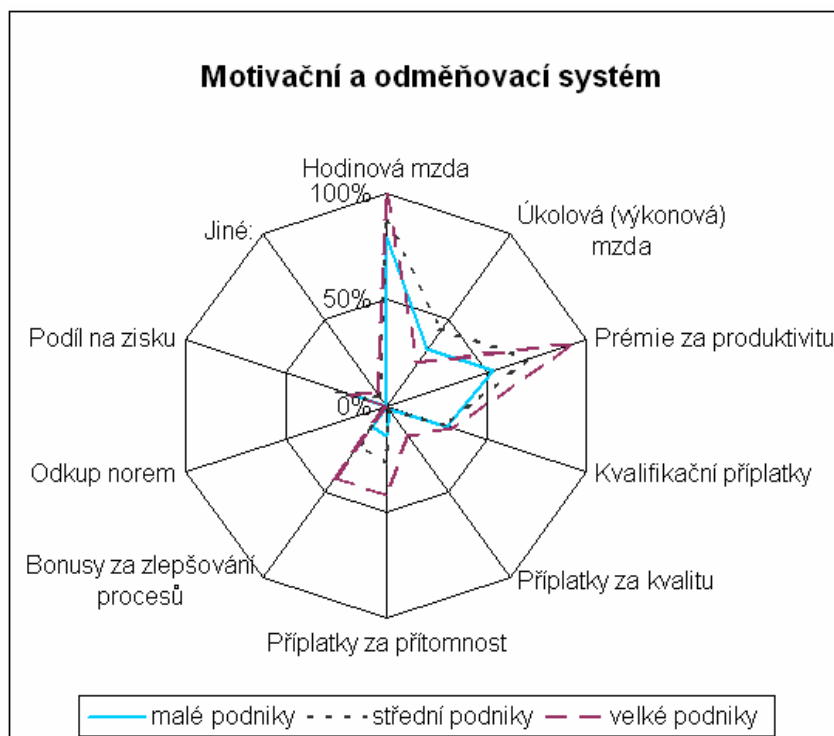
Následující obrázek znázorňuje typy týmů, které jsou v podnicích využívány (informace v grafu vyjadřuje situaci, kdy firmy využívají konkrétní typ týmu na standardní až excelentní úrovni).



Graf č. 14: typy týmové práce využívané v podnicích [vlastní zpracování]

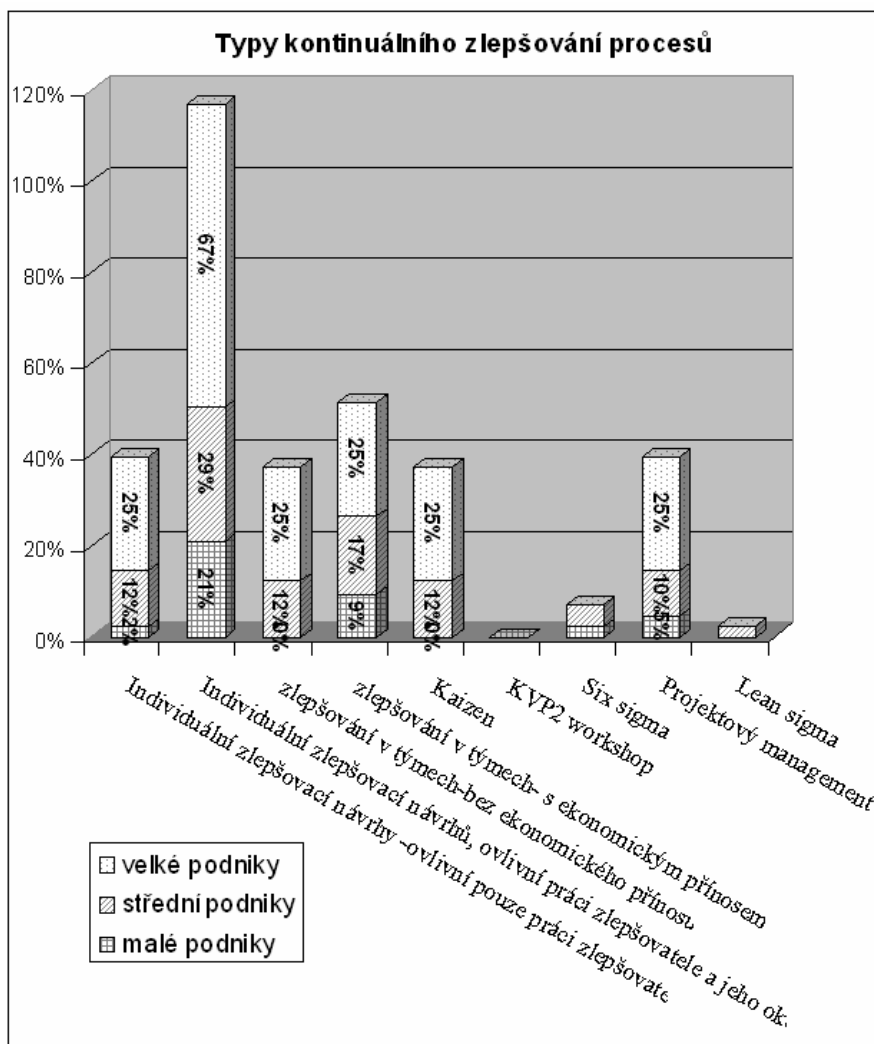
Při zhodnocení úrovně týmové práce v podnicích, které týmovou práci využívají, bylo zjištěno, že u 5 % firem došlo k vyškolení klíčových pracovníků na přínosy a „zákonitosti“ týmové práce, a to po splnění předcházejících kroků implementace, které jsou začátek projektování týmové práce a navržen systém hodnocení a obměňování práce. U 17 % byly splněny všechny předcházející body - týmová práce byla plně implementovaná. Ale pouze u 11 % firem, které využívají týmovou práci jsou prováděny audity pro zjišťování současného stavu a následné optimalizaci týmové práce.

Většina dotazovaných podniků využívá jako nástroj motivace a odměňování pracovníků hodinovou mzdu navýšenou o nenárokové složky mzdy, a to prémie za produktivitu. Je to velmi vhodný nástroj motivace pracovníků, který firmě napomáhá plnit požadavky zákazníků v potřebné kvalitě a správném čase. V přibližně stejném poměru jsou také využívány kvalifikační příplatky a u firem, které mají zaveden systém kontinuálního zlepšování procesů je bonus za zlepšení. Pravidla vyplácení tohoto bonusu jsou v každé firmě rozdílné. Ve většině případů se jedná o procenta z úspor ze zlepšovacích návrhů.



Graf č. 15: motivační a odměňovací systém  
[vlastní zpracování]

Využívání kontinuálního zlepšování procesů je rozdílné dle velikosti firem. Malé podniky využívají tento systém pouze z 33 %, z čehož vyplývá, že 67 % firem systém nevyužívá a nemá ani v plánu něco podobného zavést. U středně velkých firmy jsou na tom lépe, celá polovina firem Kaizen využívají. Nejlépe jsou na tom velké podniky u který tuto metodu využívá celkem 83 %. Formy zlepšování využívané respondenty jsou viditelné v grafu č. 16: formy kontinuálního zlepšování procesů.



Graf č. 16: formy kontinuálního zlepšování procesů  
[vlastní zpracování]

Při projektování nových výrobních prostor, při stěhování stávajících zařízení a při modelování pracovních procesů jsou využívány různé formy. V těchto metodách dominuje využití PC vizualizace lay-outu<sup>24</sup> pomocí programu CAD (necelých 41 % respondentů). Obdobný program sloužící k vizualizaci lay-outů je MS Visio (využívá 6 % respondentů). Program je velice jednoduchý na užívání a není potřeba drahých školení jako v případě CADu. V praxi velmi osvědčenou a využívanou metodou je fyzické modelování pracovních procesů (30 %). Firmy jsou si vědomy jedné velké výhody této metody, a to možnosti zahrnutí operátorů do modelace budoucích prostor a využití jejich zkušeností a většinou pádných připomínek. Jedná se o velmi levnou metodu (využití pracovních stolů, papírů, kartonů,..) s velkými přínosy. Autorku překvapilo, že pouze 4% firem využívá počítačové simulační programy. I když jsou s pořízením těchto programů spojeny velké náklady, jsou pro firmy velice

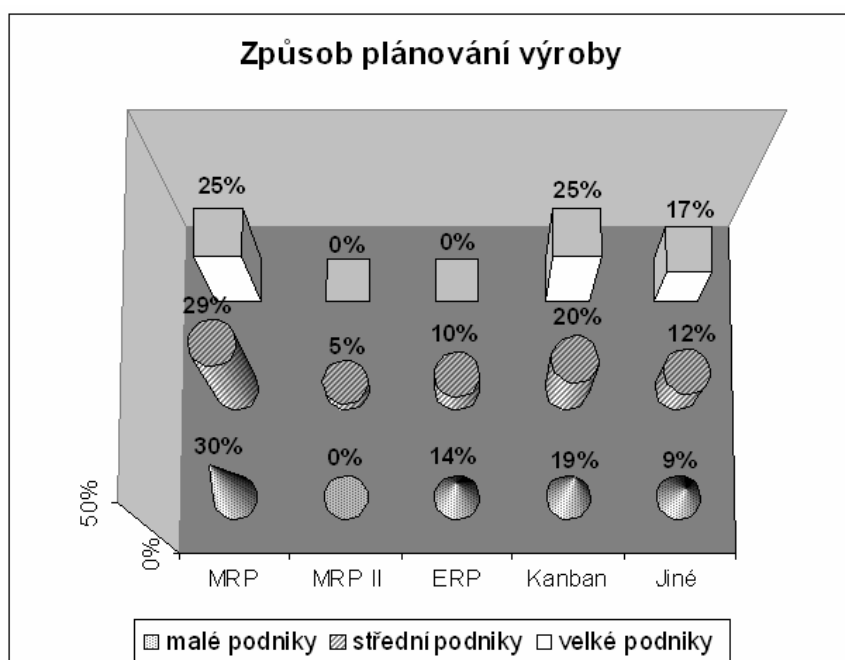
<sup>24</sup> Lay-out – prostorové uspořádání pracovišť



přínosné při analýze změněných procesů, pro budoucí nahromadění zásob, identifikaci úzkých míst a podobně.

V každé firmě je důležité mít správně vyřešen způsob interního zásobování pracovišť a řízení výroby. Systém pro plánování spotřeby materiálu MRP využívá v průměru 28 % firem. Nadstavbu tohoto systému MRP II (MRP + plánování výrobních zdrojů) využívá minimum subjektů, necelé 2 %. Respondenti v otázce měli možnost výběru kategorie „jiné“, do které zařadili vlastní způsob plánování výroby,

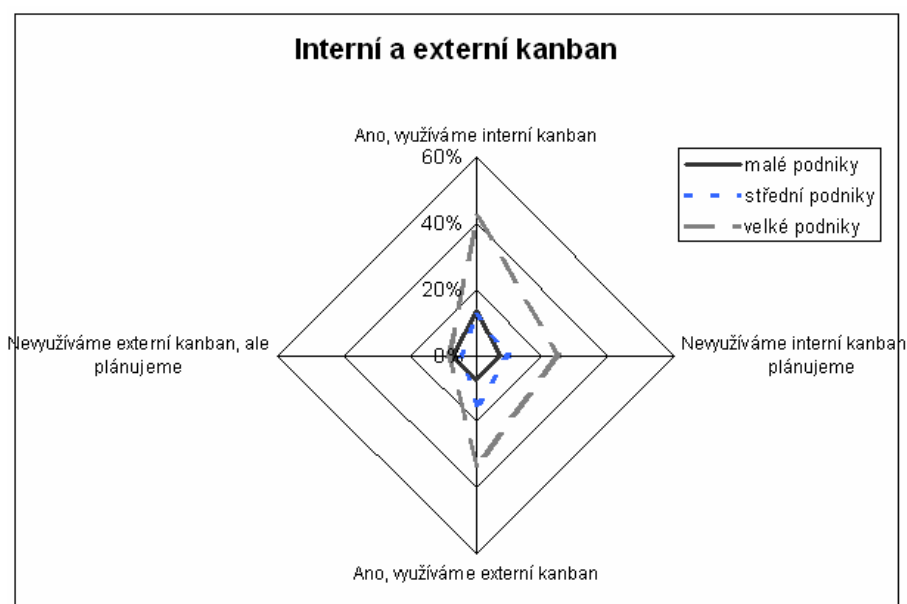
Pozitivním zjištěním je fakt, že celkem 20 % respondentů využívá k řízení výroby tahový systém Kanban, který po výrobě vyžaduje vysokou pružnost výrobních zdrojů a vysokou kvalifikaci pracovníků. Autorka věří, že s postupem času se procento využití bude zvyšovat.



Graf č. 17: způsob plánování a řízení výroby  
[vlastní zpracování]

Cílem tohoto šetření bylo rovněž zjistit, který typ kanbanu firmy využívají, zda interní, nebo externí. Z celkového počtu respondentů využívá interní kanban necelá pětina z nich, v celé výrobě využívá tento systém třetina z firem (bez ohledu na velikost podniku), necelá polovina firem (44 %) již implementovala tuto techniku do 50 % firmy a třetina již začala svou aktivitu na pilotních pracovištích. Pozitivní informací je fakt, že 11 firem (10 %) plánuje zavedení systému interního kanbanu v nejbližší době.

Externí kanban již začíná s prvními dodavateli vyjednávat celkem 54 % respondentů, kteří již nějakým způsobem systém aplikovali a necelá polovina již v rámci externího kanbanu jedná se stěžejními dodavateli.

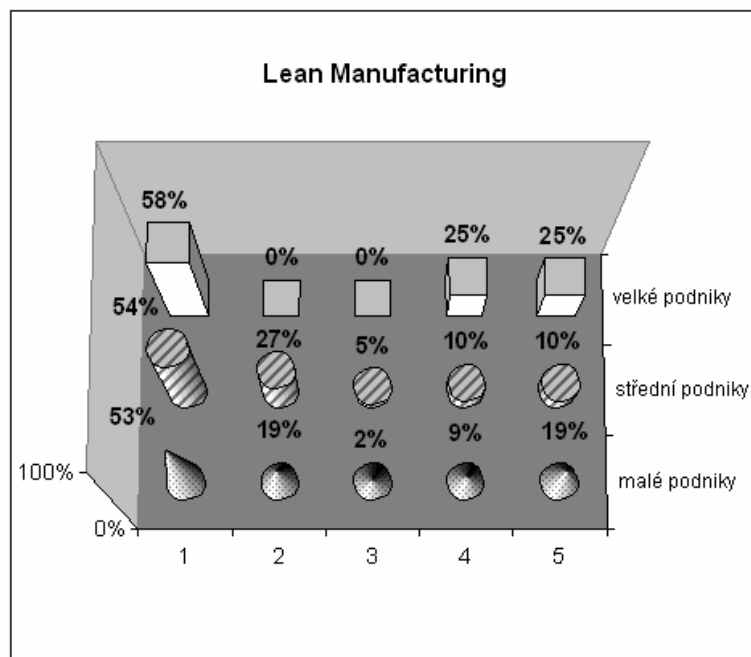


Graf č. 18: interní a externí kanban  
[vlastní zpracování]

Všechny šetřené metody jsou součástí štíhlé výroby, štíhlého pracoviště a některé štíhlé logistiky, bylo proto v rámci výzkumu důležité zjistit, jak firmy vnímají svá pracoviště a svou výrobu z hlediska štíhlosti. Více než polovině subjektů chybí standardy pracovišť, pracoviště nejsou optimálně uspořádána. Pětina firem má u více než 50 % pracovišť definované 5S standardy, existují u nich ještě rezervy v dodržování standardů a u 12 % respondentů mají u více než 90 % pracovišť jasně stanovené a dodržované standardy 5S a vhodně ergonomicky uspořádaná pracoviště, nechybí ani posouzení ergonomického rizika na pracovištích.

Při zjišťování, jak firmy vnímají svou výrobu, měli respondenti na výběr z pěti výroků, které zjišťují stupeň štíhlosti a s tím spojené buňkové uspořádání výroby. Mezi tyto výroky patří:

- 1 - Máme komplikované materiálové toky a funkčně uspořádaná pracoviště
- 2 - Většina výroby je funkčně uspořádaná, jsou zavedeny pilotní výrobní buňky (linky)
- 3 - Výrobní buňky se používají standardně, jsou vytvořeny horizontální a vertikální segmenty
- 4 - Výrobní buňky jsou takřka v celé výrobě, existuje zde ještě potenciál snížit manipulaci v buňkách případně mezi buňkami
- 5 - Toky materiálu jsou navrženy s ohledem na produktové řady, existuje minimální potřeba manipulace



Graf č. 19: pohled na výrobu z hlediska štíhlosti  
[vlastní zpracování]

Pro autorku bylo velmi překvapivé zjištění, že v průměru 15 % respondentů využívají buňkové uspořádání výroby, které je jedním ze znaků štíhlé výroby. Pouze u 2 respondentů byly definovány principy Jidoky a využívají se plně možnosti více obsluhy strojů a u 3 respondentů již počaly pilotnímu kroky a pokusy implementaci LCIA<sup>25</sup>. Přibližně pětina subjektů si je vědoma, že ne na všech pracovištích je potřeba neustále přítomnosti pracovníků. Proto byly zavedeny prvky automatizace a robotiky, které ve finále vedou ke zvýšení autonomnosti pracovišť<sup>2</sup>.

Kvalita v procesu je nezbytnou složkou veškerých činností v podniku, ať už ve výrobě, logistice nebo administrativě. Proto je nezbytné věnovat při všech aktivitách dostatek energie na kontrolu provedené práce. Třetina podniků, které spadají do tohoto výzkumu, míní, že zodpovědnost za kvalitu je pouze formální. Zabezpečení kvality se většinou provádí formou výstupní kontroly. Větší polovina subjektů má zavedené a funkční standardy kvality, chyby zachytávají už v místě jejich vzniku a hned se realizují nápravná opatření. U 11 respondentů jsou procesy stabilizované, operační podmínky (stroj, materiál, postup, okolí) jsou plně řízené a nápravná opatření se provádí preventivně. Možnost vzniku lidských chyb je eliminována prostřednictvím integrovaných prvků Poka-Yoke; využívá se FMEA (analýza příčin a následků) už ve fázi návrhu u 16 % subjektů. Počet chyb menší než 3,4 DPM (defect per milion) a samokontrola - bez potřeby pracovníků kontroly je využita u přibližně 10 % respondentů.

<sup>25</sup> LCIA – low cost inteligent automatization - nízkonákladová automatizace

Aby bylo možno cokoliv dodržovat v určitém standardu a také zlepšovat, je nutno trvale zvyšovat úroveň a kvalitu zaměstnanců s cílem směřování k vyšší prosperitě firmy. Jak již ale vyplynulo z analýzy v předchozích částech výzkumu, školení bývají zanedbávána, přestože jsou si všichni respondenti vědomi, že bez kvalitního zaškolení nelze žádnou z uváděných metod kvalitně implementovat, ale hlavně provádět v praxi. Pro zjištění, zda v podnicích školí své pracovníky na v dotazníku uvedené metody a techniky průmyslového inženýrství, bylo využito Likertovy škály s níže uvedenou bodovou relevancí.

Tab. č. 5: bodová relevance u šetření týkajícího se provádění školení [vlastní zpracování]

Míra souhlasu	Bodové hodnocení
neškolíme, ani neplánujeme	1
neškolíme, ale plánujeme	2
školíme, ale minimum	3
školíme cca 50 %	4
ano, školíme všechny	5

Bodová relevance v tomto výzkumu je vždy v rozmezí od 1 do 5 s různou mírou souhlasu (s různou slovní interpretací).

Tab. č. 6: statistické hodnocení u šetření týkajícího se provádění školení [vlastní zpracování]

Statistické hodnocení	Malé podniky	Středně velké podniky	Velké podniky
průměr	1,65	2,05	3,00
směrodatná odchylka	1,10	1,15	1,29
průměr - směrodatná odchylka	0,55	0,90	1,71
průměr + směrodatná odchylka	2,75	3,20	4,29
modus	1	1	4
medián	1	2	3,5
maximum	5	4	5
minimum	1	1	1

Z výsledku dotazování vyplývá, že školení není ve firmách prioritou. Podniky jsou si přínosů školení vědomy, školí se ale pouze v minimu firem. Byly shledány rozdíly mezi velkými, středně velkými a malými podniky. Jak je z tabulky č. 6 viditelné, malé i střední podniky nejčastěji odpovídaly, že neškolí, ani to nemají v plánu. Rozdíl je u velkých firem, které nejčastěji odpovídaly, že školí cca 50 % metod, které ve firmě využívají. V celkovém výsledku bylo ale

zjištěno, že podniky bez rozdílu velikosti nevyužívají systém školení pracovníků, ale plánují zavedení (hodnota průměru 1,99, směrodatná odchylka 1,22, modus 1, medián 1). Co se týče směrodatných odchylek, je zřejmé, že nejnižší hodnoty bylo dosaženo u malých podniků. V těchto oblastech se odpovědi lišily nejméně od dosažených hodnot průměru celku, ale i tak má tato odchylka vcelku vysokou hodnotu.

Součástí šetření bylo rovněž zjistit, zda je pro firmu školení na zkoumanou problematiku důležité.

Tab. č. 7: bodová relevance u šetření týkajícího se důležitosti školení [vlastní zpracování]

Míra souhlasu	Bodové hodnocení
naprosto nedůležité	1
spíše nedůležité	2
důležité	3
spíše důležité	4
velmi důležité	5

Tab. č. 8: statistické hodnocení u šetření týkajícího se důležitosti školení [vlastní zpracování]

Statistické hodnocení	Malé podniky	Středně velké podniky	Velké podniky	Všechny podniky
průměr	3,19	3,61	4,33	3,51
směrodatná odchylka	0,97	1,03	0,75	1,04
průměr - směrodatná odchylka	2,22	2,58	3,59	2,47
průměr + směrodatná odchylka	4,16	4,64	5,08	4,55
modus	3	4	5	4
medián	3	4	4,5	4
maximum	5	5	5	5
minimum	1	1	3	1

Jak je z výsledků viditelné, nejčastěji odpovídanou hodnotou je bodové ohodnocení ve výši 4, což znamená, že pro většinu firem je školení spíše důležité. I zde je patrný rozdíl mezi podniky dle velikosti. Podle směrodatné odchylky je viditelné, že nejnižší hodnota je dosažena u malých podniků, kde se odpovědi od průměru lišily nejméně.

Firmy, které školí alespoň některé metody (35 % respondentů), využívají k předávání informací nečastěji krátké informační semináře (12 subjektů), trénink s případovými studii (6), trénink na řešení konkrétních problémů z firmy (5) a nejméně je využíván kompaktní intenzivní vzdělávání a trénink (2).

Proto, aby byly výsledky výzkumu přínosné, je nezbytné zjistit, zda zástupci firem vnímají metody průmyslového inženýrství jako přínosné, zda souhlasí s hypotézou, že správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku. I v tomto případě bylo využito Likertovy škály, jejíž bodová relevance je uvedena níže.

Tab. č. 9: bodová relevance šetření týkajícího se souhlasu s hypotézou [vlastní zpracování]

Míra souhlasu	Bodové hodnocení
Nesouhlasím	1
Spíše nesouhlasím	2
Částečně souhlasím	3
Spíše souhlasím	4
Souhlasím	5

Tab. č. 10: statistické hodnocení u šetření týkajícího se souhlasu s hypotézou [vlastní zpracování]

Statistické hodnocení	Malé podniky	Středně velké podniky	Velké podniky	Všechny podniky
průměr	4,00	4,49	4,42	4,26
směrodatná odchylka	1,16	0,70	0,95	0,99
modus	5	5	5	5
medián	4	5	5	5
maximum	5	5	5	5
minimum	1	2	2	1

Z výzkumu je zřejmé, že názory subjektů nejsou dle velikosti značně odlišné. Mezi nejčastěji vyskytující se odpovědi můžeme zařadit souhlas s hypotézou týkající se přínosů metod průmyslového inženýrství. Bylo také zajímavé zjistit, které metody a techniky PI mají dle respondentů největší úspěchy na snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti. Toto šetření bylo zhodnoceno pro jednotlivé podniky (dělené dle velikosti – viz příloha C) a také pro všechny podniky. Jelikož autorku zajímal celkový pohled, uvádí v textu pouze sumární informace, viz tabulka č. 12 a 13.

Tab. č. 11: bodová relevance u hodnocení metod PI vedoucích  
K největším přínosům pro podnik [vlastní zpracování]

Míra souhlasu	Bodové hodnocení
nesouhlasím	1
spíše nesouhlasím	2
nedokážu posoudit	3
spíše souhlasím	4
souhlasím	5

Tab. č. 12: statistické hodnocení metod PI [vlastní zpracování]

Statistické hodnocení / metody a techniky PI	průměr	směrodatná odchylka	průměr - směrodatná odchylka	průměr + směrodatná odchylka	modus	medián	variační koeficient (%)	maximum	minimum
5S	4,13	0,94	3,19	5,06	5	4	22,74	5	1
Kanban	3,77	0,84	2,94	4,61	4	4	22,15	5	2
SMED	3,59	0,80	2,80	4,39	3	3	22,21	5	3
TPM	3,83	0,86	2,97	4,70	3	4	22,49	5	2
JIT	3,71	0,91	2,80	4,62	3	3	24,59	5	2
Buňkové uspořádání výroby	4,05	0,86	3,19	4,91	5	4	21,18	5	2
Kaizen	3,75	0,84	2,91	4,59	3	3	22,44	5	3
Týmová práce	4,44	0,69	3,75	5,13	5	5	15,54	5	2
Hodnocení a odměňování pracovníků	4,45	0,57	3,87	5,02	5	4	12,93	5	3
Eliminace plýtvání	4,40	0,71	3,68	5,11	5	5	16,25	5	3
Vizuální management	4,17	0,84	3,33	5,00	5	4	20,10	5	2
Trénink pracovníků	4,38	0,68	3,69	5,06	5	4	15,56	5	2
Štíhlá výroba	4,11	0,86	3,25	4,98	5	4	21,01	5	2
Štíhlá logistika	4,16	0,81	3,35	4,96	5	4	19,44	5	2
Jiné	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Dle odpovědí respondentů můžeme vytvořit všeobecný výčet metod vedoucích k největším přínosům pro podnik dle průměru, směrodatné odchylky a variačního koeficientu:

- Hodnocení a odměňování pracovníků
- Týmová práce
- Trénink pracovníků
- Eliminace plýtvání
- Štíhlá logistika
- Vizuální management
- Štíhlá výroba
- Buňkové uspořádání výroby
- Kanban
- SMED
- Kontinuální zlepšování procesů
- TPM
- 5S
- JIT

Tento výsledek je ale značně ovlivněn respondenty, kteří s jednotlivými metodami nemají žádné zkušenosti nebo o nich doposud nemají žádné informace - volili při odpovědích možnost, nedokáží posoudit. Proto byly z tohoto šetření vyjmuti a byly vyhodnoceny pouze údaje zástupců firem, kteří odpověděli jinak než "nedokážu posoudit". Autorka věří, že tak získá bližší a konkrétnější informace týkající se zjištění, které metody dle názorů zástupců jednotlivých firem jsou vhodným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků.

Tab. č. 13: statistické hodnocení metod PI po úpravě dat [vlastní zpracování]

Statistické hodnocení / metody a techniky PI	průměr	směrodatná odchylka	průměr - směrodatná odchylka	průměr + směrodatná odchylka	modus	medián	variační koeficient (%)	maximum	minimum
5S	4,59	0,71	3,88	5,30	5	5	15,52	5	1
Kanban	4,21	0,75	3,46	4,96	4	4	17,78	5	2
SMED	4,50	0,50	4,00	5,00	4	4,5	11,11	5	4
TPM	4,48	0,60	3,88	5,08	5	5	13,40	5	2
JIT	4,45	0,79	3,65	5,24	5	5	17,85	5	2
Buňkové uspořádání výroby	4,53	0,58	3,95	5,11	5	5	12,87	5	2
Kaizen	4,53	0,50	4,03	5,03	5	5	11,01	5	4
Týmová práce	4,52	0,62	3,90	5,13	5	5	13,68	5	2
Hodnocení a odměňování pracovníků	4,51	0,50	4,01	5,01	5	5	11,08	5	4
Eliminace plýtvání	4,61	0,49	4,13	5,10	5	5	10,55	5	4
Vizuální management	4,56	0,57	3,98	5,13	5	5	12,61	5	2
Trénink pracovníků	4,50	0,56	3,94	5,06	5	5	12,54	5	2
Štíhlá výroba	4,45	0,70	3,75	5,15	5	5	15,75	5	2
Štíhlá logistika	4,44	0,63	3,81	5,08	5	4	14,28	5	2
Jiné	x	x	x	x	x	x	x	x	x

V tomto případě by výčet metod (opět seřazen dle směrodatné odchylky a variačního koeficientu) vedoucí ke snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti následující:

1. Eliminace plýtvání
2. Kontinuální zlepšování procesů
3. Hodnocení a odměňování pracovníků
4. SMED
5. Trénink pracovníků
6. Vizuální management
7. Buňkové uspořádání výroby
8. Týmová práce
9. Štíhlá logistika
10. 5S
11. Štíhlá výroba
12. Kanban
13. JIT



### 4.3 Shrnutí výsledků kvantitativního výzkumu

Vyhodnocením kvantitativního výzkumu byly získány relevantní informace, které napomohly k vyslovení dílčích závěrů disertační práce. Mezi nejvýznamnější patří:

- velké podniky využívají metod/technik PI ve větší míře než podniky střední, analogicky střední podniky využívají metod PI ve větší míře než podniky malé (velice stručné zobrazení představuje tabulka č. 14, detailní informace lze nalézt v části 4.2 této práce)

Tabulka č. 14: stručná míra využití metod PI v podnicích  
[vlastní zpracování]

Metoda/technika	Ano, metoda/technika je využívána		
	Malé podniky	Středně velké podniky	Velké podniky
Měření produktivity			
práce	77%	88%	100%
ploch	23%	29%	20%
Metody měření práce			
MTM	2%	5%	8%
MOST	2%	2%	17%
prostorové studie	5%	12%	26%
pohybové studie	0%	12%	8%
přímé měření	33%	39%	75%
historické údaje	42%	78%	50%
kvalifikované odhady	44%	71%	58%
hrubé odhady	49%	59%	58%
5S	24%	21%	58%
Vizuální management	40%	66%	92%
VSM	8%	12%	14%
SMED	16%	17%	50%
TPM	19%	32%	58%
Týmová práce	23%	28%	46%
Kontinuální zlepšování procesů	4%	10%	22%
Kanban	17%	21%	54%

- Školení na metody PI není ve firmách ve velké míře realizováno. Podniky jsou si přínosů školení vědomy, ale nemají vytvořen vhodný systém školení. Cca 50 % velkých, 39 % středních a 23 % malých firem se snaží školení na určité metody provádět. Je velice důležité podotknout, že pro firmy, bez ohledu na velikost, je školení spíše důležité (bodová relevance 4 z 5).
- Většina respondentů vnímá metody průmyslového inženýrství jako přínosné, souhlasí, že správně zvolené metody PI jsou významným

nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku (názory subjektů nejsou dle velikosti odlišné). Výčet metod vedoucí ke snižování nákladu, zvyšování výkonnosti a kvality jsou respondenty seřazeny dle důležitosti takto (5 nejdůležitějších):

- eliminace plýtvání
- kontinuální zlepšování procesů
- hodnocení a odměňování pracovníků
- SMED
- trénink pracovníků

## 4.4 Výběr a velikost vzorku kvalitativního výzkumu

Pro kvalitativní výzkum byly vybrány ty firmy, které mají s metodami průmyslového inženýrství zkušenosti a navíc v kvantitativním šetření pomocí dotazníků projevili ochotu dále spolupracovat. Těchto firem bylo celkem 12, ale pouze s jednou třetinou se podařilo rozhovor domluvit a zrealizovat.

Tab. č. 15: přehled respondentů kvalitativního výzkumu [vlastní zpracování]

Název firmy	Počet zaměstnanců	Jméno zástupce firmy, se kterým byl rozhovor veden
Barum Continental, s.r.o.	250 a více	Ing. Petra Nováková
GDX Automotive, s.r.o.	250 a více	Šimon Miroslav
IMS – Drašnar s.r.o.	50 – 250	Ing. Eva řezníčková
Mitas, a.s. (Mitas Agro Otrokovice, a.s.)	250 a více	Ing. David Mikl
SP Plast, s.r.o.	0 - 49	Ing. Petr Hejda

Jelikož rozhovor měl podobu řízeného rozhovoru, bylo předem připraveno 6 základních otázek, které korespondují s tématem práce a napomůžou ke splnění cíle.

Otázky strukturovaného rozhovoru, které byly použity při každé využívané metodě:

- proč je metoda ve firmě využívána? Jaké přínosy tato metoda/technika přinesla?
- Zhodnoťte situaci ve firmě před a po zavedení této metody.
- Pozitivní/negativní zkušenosti s metodou/technikou.
- Podrobnější informace o implementované metodě (kde v procesu je metoda implementovaná, příklady použití,...)
- Kdy byla metoda v podniku aplikovaná, jak dlouho trvalo její zavedení na procesy.
- Jaké ukazatele jsou v rámci metody vyhodnocovány?

Snahou bylo získat co nejpodrobnější a konkrétní informace o zkušenostech firem. I zde autorka narazila na nechtění firem sdělovat své know-how, proto bylo obtížné získat detaily.

Na následujících stránkách je uvedeno shrnutí nejdůležitějších poznatků získaných z jednotlivých firem. Také velmi stručné informace o činnosti firma a počtu pracovníků.

## **4.5 Presentace výsledků kvalitativního výzkumu<sup>26</sup>**

### **4.5.1 Barum Continental, s.r.o.**

Počet zaměstnanců: 4 000 – 4 999<sup>27</sup>

Výroba pneumatik – osobní pneumatiky, pneumatiky pro nákladní a užitková vozidla, zemědělské pneumatiky + činnosti související s podporou výroby pneumatik. Díky využívání nejmodernějších technologií a vysoké produktivity je Barum Continental, s.r.o. označován jako podnik světové třídy.

#### **Oddělení průmyslového inženýrství**

Oddělení průmyslového inženýrství ve firmě určuje počet pracovníků pro jednotlivé činnosti v podniku, zejména ve výrobě. Útvar PI dává instrukce, jak odměňovat dělnické kategorie pracovníků. Zaměřuje se především na optimální využívání pracovního potenciálu (produktivitu práce).

Mezi hlavní cíle pracovníků oddělení PI patří zvyšování produktivity (výkonnosti) pracovníků, snižování úrazovosti a řešení otázek ochrany zdraví a bezpečnosti práce. Hledají vhodné formy seskupování a usprádnění pracovišť s cílem většího využití pracovní síly. K tomu je využíváno několik metod jako např. monitoring pracovních míst, komunikace.

#### **Výrobní systém Barum**

Společnost je proslulá svým specifickým systémem řízení, který se odvíjí od tzv. "Výrobního systému Barum (VSB)". Motem VSB je: „Základní hnací silou podnikání je konkurence“.

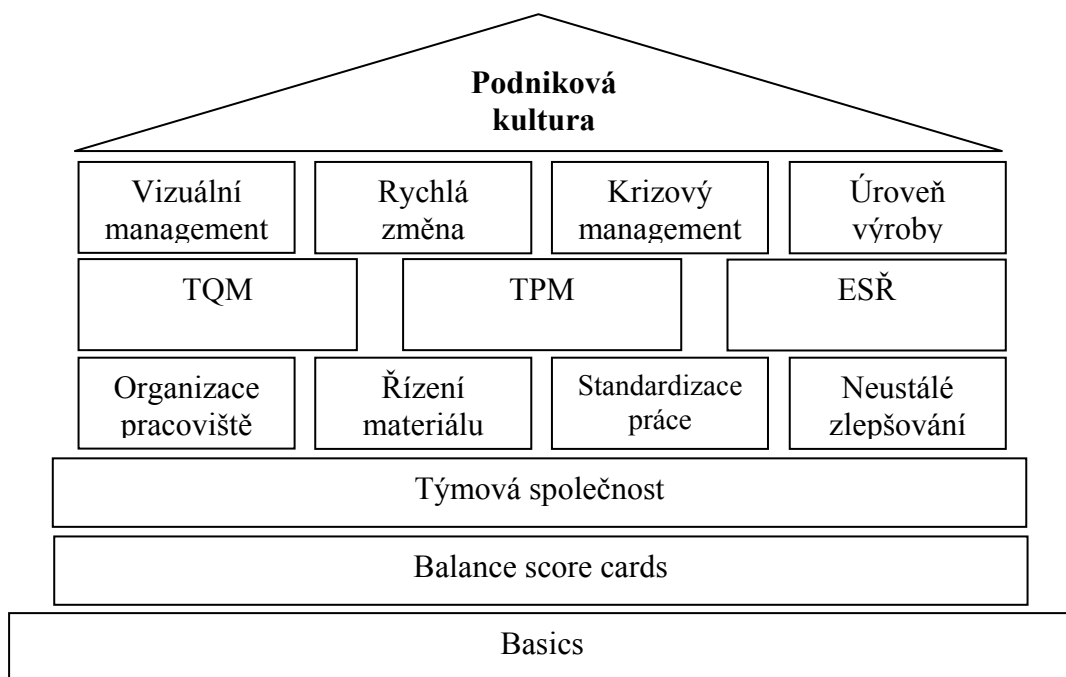
Konkurenceschopnost výrobků podniku Barum Continental, s. r.o. je dána schopnostmi, dovednostmi a umem zaměstnanců, optimální konstrukcí výrobků a vynikajícími technologiemi, jejichž celkový efekt se znásobuje týmovou spoluprací a zrcadlí se v kvalitě, spolehlivosti, nízkých výrobních nákladech, vysoké kulturní, odborné a technické úrovni servisní a prodejní sítě.

---

<sup>26</sup> Informace a data uváděné v této části jsou získána z rozhovoru se zástupci podniků a z firemních dokumentů.

<sup>27</sup> Členění počtu zaměstnanců dle databáze Albertina

Výrobní systém Barum je postaven na následujících stavebních kamenech:



Obr. č. 6: Výrobní systém Barum Continental, s. r. o.

Tato struktura vznikla během pěti let. Je poměrně jednoduchá a vychází z neustálého zlepšování procesů.

Základy podniku „The Basics“ stanovují podnikatelskou a výrobní filozofii, která je zaměřena na tvorbu hodnot. Vymezují kulturu podnikání, společnou vizi, způsoby spolupráce, orientaci dalšího rozvoje a určují postavení společnosti a chování ke všem účastníkům procesu podnikání. Účastníky procesu podnikání a jejich očekávání rozdělují do 5 základních zájmových skupin:

- *zákazník, konečný uživatel výrobku*  
ten očekává shodu se specifikacemi (funkčnost, spolehlivost, dostupnost, servis, nízké pořizovací náklady) a udržovací náklady výrobku, co nejvyšší životnost
- *vlastníci a akcionáři*  
očekávají zisk z vložených prostředků – výnos akcií
- *zaměstnanci a pracovníci*

očekávají uspokojivou práci, rozvoj, bezpečné a zdravé pracovní prostředí, mzdu

- *dodavatelé a partneři*

očekávají pokračování v podnikatelských příležitostech, vytváření společných hodnot, rozvoj technologií a inovací výrobků, společné strategie, sdílení znalosti a rizik

- *společnost, veřejnost a obec*

očekává respektování zákonů a kultury země, péči o životní prostředí, ochranu zdraví, bezpečnost práce, šetrné využívání energetických a přírodních zdrojů, zaměstnanost.

## **Řízení na principu BSC (Balanced Score Card).**

Tento systém pomáhá převést poslání a strategické záměry podniku do uchopitelných cílů a měřítek srozumitelných na každém stupni řízení. Cíle a měřítka sledují podnikovou výkonnost ze čtyř hledisek: finančního, zákaznického, vnitřních procesů, učení se a růstu. Strategické cíle a měřítka se přenášejí od vrcholového vedení přes business týmy na úroveň výroby, tedy samostatných výrobních týmů. Na každé úrovni jsou cíle a měřítka převedena do konkrétních akcí, kterými týmy i jednotlivci přispívají k dosažení cílů celého podniku.

## **Týmová práce**

Řízení podniku je plně na bázi týmové hierarchie – týmový (maticový) způsob řízení, kterým se řídí procesy. Soustavy inženýrských a motivačních nástrojů – průmyslový systém Barum, se úspěšně zavádí do denní práce. Ve všech oblastech života řízení společnosti byl plně zaveden zákaznický princip. Není tudíž jediný zaměstnanec, který by nesloužil „svému“ zákazníkovi, který by nebyl schopen tohoto zákazníka identifikovat, sloužit jeho potřebám a být hodnocen v souladu s jeho spokojeností.

Jedná se v podstatě o naplňování baťovské vize řízení, kdy v rámci podniku se uskutečňují mezi výrobními jednotkami (týmy) vztahy dodavatelů a odběratelů jako v běžném tržním prostředí. Tento způsob řízení podporuje snižování nákladů, zvyšování kvality, zvyšování samostatnosti a další přednosti zvyšování produktivity – efektivnosti. Konkurenceschopnost firmy Barum je potom velmi vysoká.

Podnik funguje na týmovém rozdělení jako týmová společnost. Je rozdělen do týmů, které na sebe navazují a mezi sebou spolupracují.

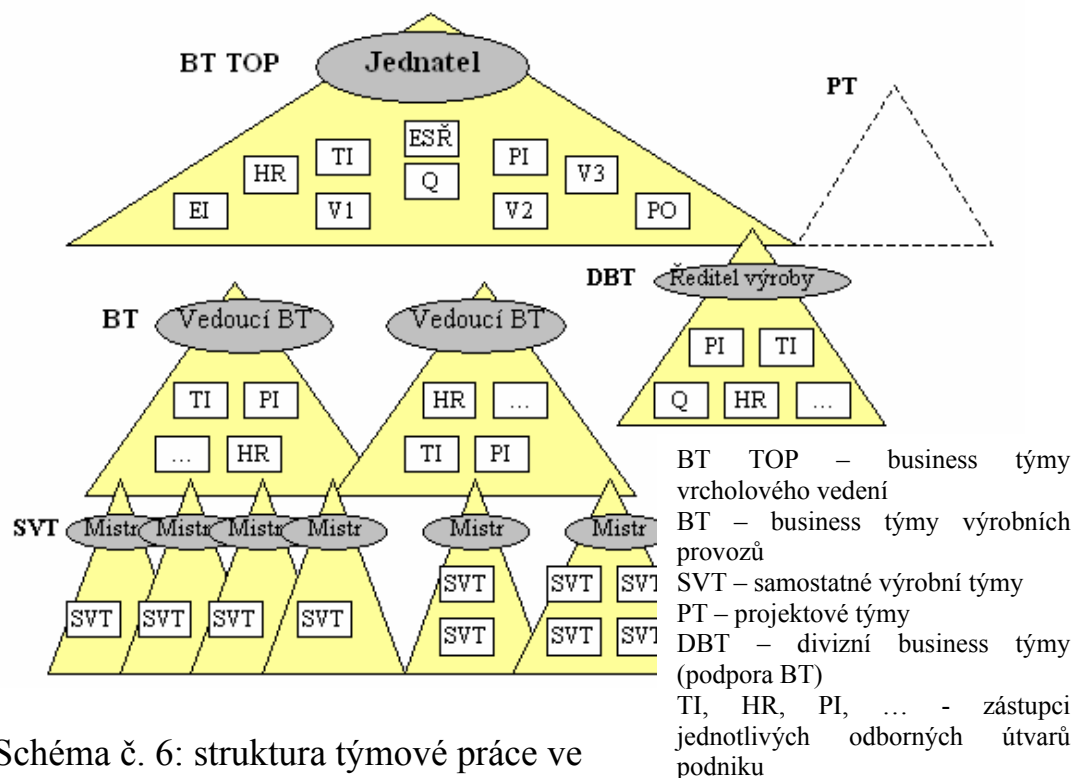


Schéma č. 6: struktura týmové práce ve Společnosti Barum Continental, s. r. o.

Společnost Barum Continental Otrokovice je v zásadě týmovou společností (viz. Obr. č. 9). Řízení je uskutečňováno na základě vertikálních a horizontálních vztahů v hierarchii týmů v podniku od týmu vrcholového vedení až po samostatné výrobní týmy. Efekt spočívá v tzv. zeštíhlení podniku na tři rozhodovací úrovně (BT TOP, BT, SVT), což zlepšuje komunikaci v podniku a částečné převedení rozhodování na všechny úrovně.

Hlavními zásadami týmové práce je společné stanovení cílů a přijetí vnitřních pravidel týmu, tj. definování kompetencí a pravomocí týmu a jeho členů, rozšiřování jejich vzájemné zastupitelnosti při plnění pracovních úkolů. Každý tým má svého mluvčího, který je zodpovědný za kontakt s okolím týmu, organizuje práci týmu, zaškoluje, řeší problémy ve výrobě a má na starosti systém zlepšování v týmu. Je také ten, kdo v týmu řídí rotaci pracovníků na jednotlivých pracovištích (zařízeních) či řídí svůj tým dle cílů. Celková efektivnost dosažených výsledků vychází ze společného řešení problémů a neustálého zlepšování procesů. Při využití týmové práce táhne celý tým za jeden provaz, zlepšuje se komunikace, zrychluje se řešení problémů a také přijatelnost řešení jednotlivými zaměstnanci. Dochází ke snižování ztrát, k úsporám času a peněz ⇒ roste produktivita i kvalita. Podnik tak dokáže rychleji reagovat na požadavky zákazníka.

V rámci týmové práce je vydefinován a připraven „katalog nástrojů pro skupinové řešení problémů“, který se skládá z 9 kroků, které jsou při řešení problémů dodržovány:

1. krok – kreativní techniky
  - Metoda šesti klobouků
  - Brainstorming
  - Metoda „635“ – brainwriting
  - Cluster brainstorming
2. krok – definování problémů
  - Occamova břitva
  - Metoda přeformulace
3. krok – analýza problémů
  - Diagram příčin a následků
  - Šestislovný graf
4. krok – shromažďování problémů
  - Kontrolní lístky a datové tabulky
  - Afinní diagram
5. krok – interpretace údajů
  - Paretova analýza
  - Histogram
  - Relační diagram
  - Maticový diagram
6. krok – nalézání řešení
  - Analýza silového pole
  - Modifikované delfy
  - Stromový diagram
  - Swapping
  - Rozhodovací matice
7. krok – plán realizace
  - Šipkový diagram
8. krok – analýza nákladů a přínosů
9. krok – presentace řešení

Při přechodu na týmovou strukturu podniku došlo k tzv. zeštíhlení podniku na tři rozhodovací úrovně. Zlepšila se tak komunikace v podniku.

Barum se snaží udržet svou konkurenceschopnost a reakceschopnost na rozvoj trhu s cílem uspokojení zákazníka prostřednictvím:

- splnění potřeb zákazníka,
- včasnosti,
- 100 % kvalité,
- s co nejnižšími náklady,
- a to díky rozhodujícímu faktoru konkurenceschopnosti – produktivitě.



## Personální řízení

Organizace práce v rámci týmové práce je založena na principech spolupráce mezi vedoucími a mluvčími týmu. Využívá se kvalifikační matice, což je tabulka, kde jsou zachyceny schopnosti zastávat příslušnou práci na pracovišti, tabulka dále obsahuje, zda se pracovník zacvičuje (či zda je zcela zacvičen) na nějakou činnost, zda je schopen zacvičovat dalšího pracovníka atp. Jedním z cílů společnosti je mít spokojené a motivované pracovníky, což umožňuje zvyšovat produktivitu, výkonnost a tudíž konkurenceschopnost jednotlivých týmů v podniku a konkurenceschopnost podniku v tržním prostředí.

V podniku je asi 120 mistrů. Při transformaci firmy byla organizována dvouletá kvalifikační příprava pro mistry a další pracovníky, kteří by jednou chtěli mistry dělat. To vytvořilo soutěživou atmosféru. Taková kvalifikační příprava mistrů se však bude dělat opakovaně. S každým mistrem byl sestaven roční kvalifikační plán vzdělávání. Plnění tohoto plánu kontroluje nadřízený mistr (chce se od nich nějaký výstup). Mistři pak školí a vzdělávají nižší stupně řízení a dělníky, čímž se zvyšuje motivace mistrů. Podnik však využívá i externí vzdělavatelské organizace.

## TQM

Pracovníci na všech úrovních jsou zodpovědní za vysokou jakost výrobku. Vysoká jakost znamená vysokou spokojenost zákazníka při nízkých nákladech. Pracovníci si musí osvojit metody, postupy a zásady, které přispívají k dosahování jakosti, a spolupracují společně při jejich odhalování a odstraňování nedostatků. Z toho vyplývá, že Barum Continental klade důraz na spolehlivé a kvalitní výrobky, dodržování dohodnutých termínů a netoleranci vad v dodávkách, rychlou reakci na vzniklé vady (odchylky).

Mezi základní metody a pomůcky, které se používají a jsou obsaženy i v normách ISO 9000, patří Sedm základních nástrojů řízení jakosti (korelační diagram, Ishikavův diagram, Paretův diagram, histogram, stratifikace, regulační diagram, frekvenční tabulka).

*Principy realizace TQM ve společnosti Barum Continental:*

*Princip č. 1 – Podnik zaměřený na zákazníka*

Podnik je závislý na svých zákaznících, a proto má chápat současné i budoucí potřeby zákazníků, plnit jejich požadavky a překonávat jejich očekávání.

*Princip č. 2 – Vedení zaměstnanců*

Vedoucí sjednocují účely, cíle a vnitřní podmínky v podniku. Vytvářejí prostředí, ve kterém se zaměstnanci mohou plně zapojovat do plnění cílů v podniku.

### *Princip č. 3 – Zapojení zaměstnanců*

Zaměstnanci na všech úrovních představují základ podniku a jejich plné zapojení umožňuje využít jejich schopnosti ku prospěchu podniku.

### *Princip č. 4 – Procesní přístup*

Požadovaného výsledků se dosáhne efektivněji, když jsou příslušné zdroje a činnosti řízeny jako proces.

### *Princip č. 5 – Systémový přístup k řízení*

Identifikace, pochopení a řízení systému vzájemně propojených procesů k danému cíli přispívá k efektivnosti a výkonnosti podniku.

### *Princip č. 6 – Neustálé zlepšování*

Neustálé zlepšování je trvalým cílem podniku.

### *Princip č. 7 – Rozhodování na základě skutečností*

Efektivní rozhodnutí vycházejí z logické analýzy dat a informací.

### *Princip č. 8 – Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy*

Vzájemně prospěšné vztahy podniku s jeho dodavateli zvyšují schopnost vytvářet hodnotu.

## **TPM**

Na zvyšování produktivity se musí podílet i systém údržby, aby se toho podařilo dosáhnout, je především nutno zmenšovat všechny ztráty, které při provozování stroje vznikají.

Slovo v názvu programu „totální“, znamená, že do programu jsou v Barumu zapojeni všichni zaměstnanci podniku. Nejen údržbáři, jakby se z názvu programu zdálo, ale ve výrazné míře i operátoři obsluhující stroje. Ostatní by pak měli tomuto programu poskytovat přinejmenším podporu (vrcholové vedení, vedení BT, mistři, technici, odborné útvary aj.), nebo jsou zapojeni do zvláštních částí programu TPM (plánovaná údržba, trénink zaměstnanců, hladké přejímky strojů, analýzy ztrát, apod.)

Při snižování ztrát zaviněných technickým stavem strojů se nelze trvale spoléhat jen na údržbáře – specialisty. Je nutno počítat i s využitím schopností a dovedností operátorů, kteří přece přímo na strojích pracují a tedy i nejlépe znají skutečné pracovní podmínky a technický stav strojů. Operátoři v jedné části TPM, která se nazývá „samostatná údržba“, cíleně vyhledávají abnormality – počáteční znaky příčin možných pozdějších poruch a prostojů, podílejí se na jejich odstraňování, provádějí některé úkony mazací služby a ve vyspělejších fázích také samostatnou inspekci, kontrolu a opravy, vše podle standardů k jednotlivým krokům samostatné údržby (těch kroků je sedm, začíná se samostatným čištěním). Postupně tak přebírají jednodušší část běžné činnosti údržbářů. Údržbě se tak uvolní ruce od provádění jednoduchých úkonů, které ji zdržují, a více se bude moci věnovat činnostem vysoce odborným.

Objem takových náročných údržbářských činností přitom v moderním závodě trvale narůstá. Ve firmě Barum Continental je pro trénink TPM vytvořena speciální učebna, tzv. „TPM škola“.

V podniku jsou sledovány ukazatele dle metodiky OEE a TEEP nejen v průběhu měsíce, ale také v průběhu několika let. Díky tomuto dlouhodobému sběru dat a monitorování je možné jednotlivé klíčové stroje komplexně posoudit.

Tab. č. 16: vývoj ukazatele OEE v jednotlivých letech

Technologické kroky	Průměr OEE 2003 (%)	Průměr OEE 2004 (%)	Průměr OEE 2005 (%)	Průměr OEE 2006 (%)	Rozdíl 05/06 (%)
Válcování VG	49,29	51,50	62,00	65,03	4,88
VL 2 AGRO + HHS	71,86	67,00	63,33	65,90	4,05
VL 3	85,45	74,25	79,00	76,56	-3,08
VL 5 AGRO + HHS	66,00	66,67	69,75	74,80	7,27
Řezání ocelového kordu	81,91	84,29	86,42	88,91	2,88
Řezání ocelového kordu	77,73	83,75	89,92	88,00	-2,13
Gumování tex. kordu	86,55	79,56	82,63	85,72	3,74
Gumování oc. kordu	66,00	79,06	8,16	89,50	3,86
Hexa-LANA	79,09	87,75	83,67	81,18	-2,97
APEXIVÁNÍ				95,82	
Konfekce HHS - 1° PL3	81,18	87,92	83,08	84,36	1,54
Konfekce HHS - 2° G UNIT	82,82	87,92	80,25	78,55	-2,12
Konfekce HHS - 1° K UNIT				74,82	
Konfekce HHS - 2° S UNIT				71,09	
Konfekce HHS - single	88,82	88,33	87,83	86,45	-1,57
Konfekce Agro ExOT	89,36		90,74	71,02	-21,74
Konfekce Agro Digonal		82,60	86,58	76,92	-11,16
Konfekce Agro Radial				90,20	
Emulgace		90,20	93,84	93,37	-0,50
Vulkanizace HHS	89,00	88,43	88,43	89,01	0,65
Vulkanizace Agro	85,73	84,82	88,58	90,56	2,25
Vytlačovací membrány		65,80	63,78	73,95	15,95
Vulkanizace membrán		93,33	90,43	93,94	3,89

Metodika TEEP<sup>28</sup> je parametr sledování využívání zařízení, který vychází ze skutečně využívané doby zařízení v porovnání s dobou využitelnosti zařízení, které je k dispozici.

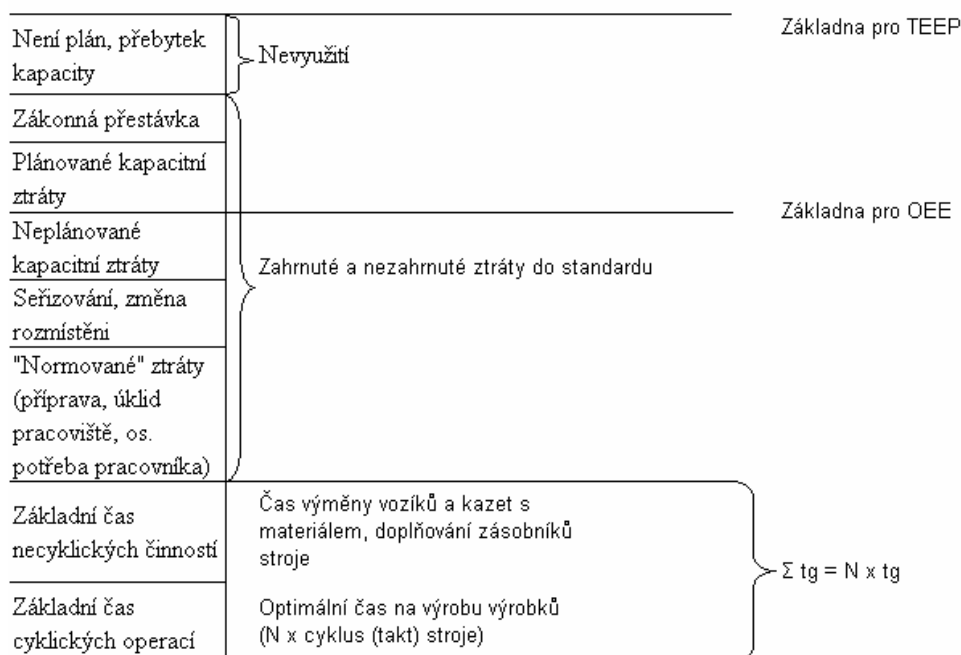
<sup>28</sup> TEEP = Total Efficiency Equipment Productivity

Tab. č. 17: vývoj ukazatele TEEP v jednotlivých letech

Technologické kroky	Průměr TEEP 2003 (%)	Průměr TEEP 2004 (%)	Průměr TEEP 2005 (%)	Průměr TEEP 2006 (%)	Rozdíl 05/06 (%)
Válcování VG	36,70	41,72	41,14	41,91	1,88
VL 2 AGRO + HHS	60,20	61,67	56,18	58,65	4,40
VL 3	74,10	67,58	71,35	70,31	-1,46
VL 5 AGRO + HHS	53,70	62,83	61,48	69,77	13,50
Řezání ocelového kordu	59,50	60,18	50,92	67,22	32,00
Řezání ocelového kordu	44,60	48,50	42,18	52,12	23,57
Gumování tex. kordu	57,80	64,56	68,50	64,98	-5,14
Gumování oc. kordu	30,60	45,94	57,66	69,89	21,22
Hexa-LANA	63,50	67,37	57,46	59,64	3,80
APEXIVÁNÍ				33,33	
Konfekce HHS - 1° PL3	42,90	64,38	51,81	69,14	33,44
Konfekce HHS - 2° G UNIT	47,10	64,30	50,98	63,89	25,33
Konfekce HHS - 1° K UNIT				43,41	
Konfekce HHS - 2° S UNIT				52,13	
Konfekce HHS - single	64,00	65,78	71,80	74,30	3,48
Konfekce Agro ExOT	50,50		69,63	71,02	1,99
Konfekce Agro Digonal	47,30	67,86	75,90	76,92	1,34
Konfekce Agro Radial				80,31	
Emulgace	65,70	62,64	81,93	74,16	-9,48
Vulkanizace HHS		71,62	81,93	76,74	-6,34
Vulkanizace Agro	81,60	83,38	64,84	81,69	25,98
Vytlačovací membrány	72,60	78,89	44,41	51,19	15,27
Vulkanizace membrán		85,60	61,37	86,32	40,67

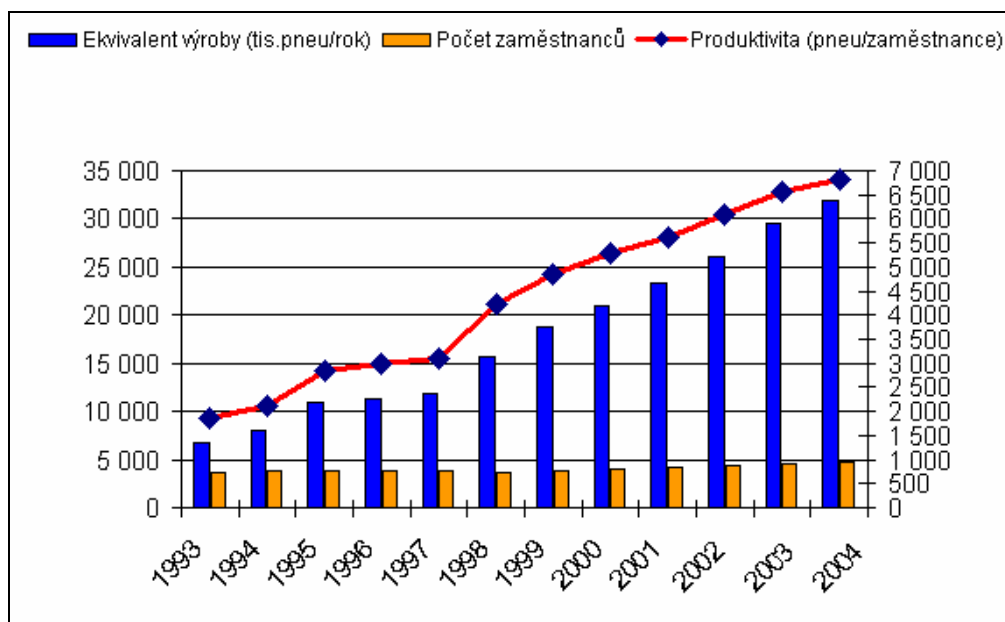
## Kapacita ve výrobě

V rámci kapacitních výpočtu si firma odpovídá na otázku, zda je schopna vyrobit určitý objem výroby.



Obr. č. 7: skladba času pro stanovení základny OEE

Pomocí těchto propočtů jsou rovněž hledány nejslabší články (úzká místa). Jedním ze způsobů, jak zvýšit produktivitu, je zvýšit výstup podniku při stávajícím množství vstupů, pro konkurenceschopný podnik také zvyšovat vstupy, ale ještě více zvyšovat výstupy. K tomu, aby bylo možno tyto principy uplatňovat, je nezbytné v procesu výroby najít tu fázi výroby, resp. ten článek v řetězci, který je nejslabší, a který způsobuje omezení v tom, že podnik není schopen dosáhnout vyšších výstupů.



Graf č. 20: vývoj produktivity v podniku

Výsledky kapacitních propočtů jsou ve firmě Barum tedy využívány pro:

- *identifikace úzkých míst* - výrobek je vyráběn postupně na několika pracovištích za sebou. Výpočtem se zjišťuje, které z nich má nejmenší kapacitu, to představuje omezení
- *stanovení priorit výroby*
- *optimalizace zařízení* – reengineering - => hledá se odpověď na otázku, co je potřeba změnit (zkrácení výrobních časů, zvětšení výrobní dávky, méně změn rozměru, snížit ztráty - pokud ano tak které a jak, apod.).
- *optimalizace výrobní dávky* - Snahou je, aby kapacita po sobě jdoucích výrobních kroků byla vyvážená bez zbytečných úzkých míst a nebo naopak nevyužití.
- *hledání dlouholeté firemní strategie*

## SMED

Z důvodu snižování ztrátových časů, a tím zvyšování produktivity byl nastartován projekt rychlých změn ve všech důležitých výrobních procesech. Činností se vždy účastní zástupci výroby, údržby a PI. Využívá se metodika workshopu, kdy průmyslový inženýr přednese analýzu stávajícího stavu procesu. Následně jsou rozděleny na jednotlivé technologické kroky a ty jsou podrobeny diskusi.

Výstupem z workshopu je jízdni řád (podrobný popis činností) a zhodnocení nového a starého způsobu seřízení společně potřebnými opatřeními k možné realizaci SMEDu. Než je v Barumu SMED rozjet ve výrobě, prochází pracovníci daných zařízení tréninkem provádění změny varianty novým způsobem. Motivačním faktorem pro pracovníky je výsledný certifikát, který opravňuje pracovníka vykonávat dané operace.

Tab. č. 18: vyhodnocení rychlé změny [vlastní zpracování, zdroj: Barum]

Porovnání šířkové změny rozvěru u konfekčního stoje KRUPP NRM 61 (čas/min)				
Úkon		Po SMEDu	Před SMEDem	rozdíl
		aktuální	klasický	
1	uvolnění segmentů	1,8	2,0	-0,2
2	nastavení šíře 1. dvojice segmentů	0,8	7,0	-6,2
3	kontrola metrem	0,5	1,0	-0,5
4	nastavení šíře 2. dvojice segmentů	2,2	7,0	-4,8
5	kontrola bočního házení bubnu	0,9	1,0	-0,2
6	dotážení segmentů	1,5	2,0	-0,5
7	kontrola krycích plechů	1,3	1,0	0,3
8	přehýbání	1,7	9,0	-7,3
9	nastavení rysek	0,0	5,0	-5,0
10	nastavení horního zavalování	2,5	4,0	-1,5
11	nastavení spodního zavalování	1,5	3,0	-1,5
12	nastavení naražečů	1,2	3,0	-1,8
<b>Cellkem</b>		<b>15,9</b>	<b>45,0</b>	<b>-29,1</b>

V uvedeném příkladě došlo ke snížení ztrát o cca 30 min na jednu změnu rozměru, což v případě průměrného měsíčního počtu 900 šířkových změn rozměrů dojde ke snížení ztrát o cca 27 000 minut (450 hod) možného výrobního času. V praxi to znamená zvýšení produktivity o cca 250 kusů surových plášťů za měsíc.

## Just in time

Cílem je vyrábět požadované výrobky v požadované jakosti, množství a čase. Firma v tomto dbá na zákaznicko - dodavatelský princip. Výstupem procesu nemusí být jen výrobek, ale i součástka nebo polotovar. Přičemž zákazníkem rozumíme nejen externího, ale i interního zákazníka – pracovník následujícího techn. kroku.

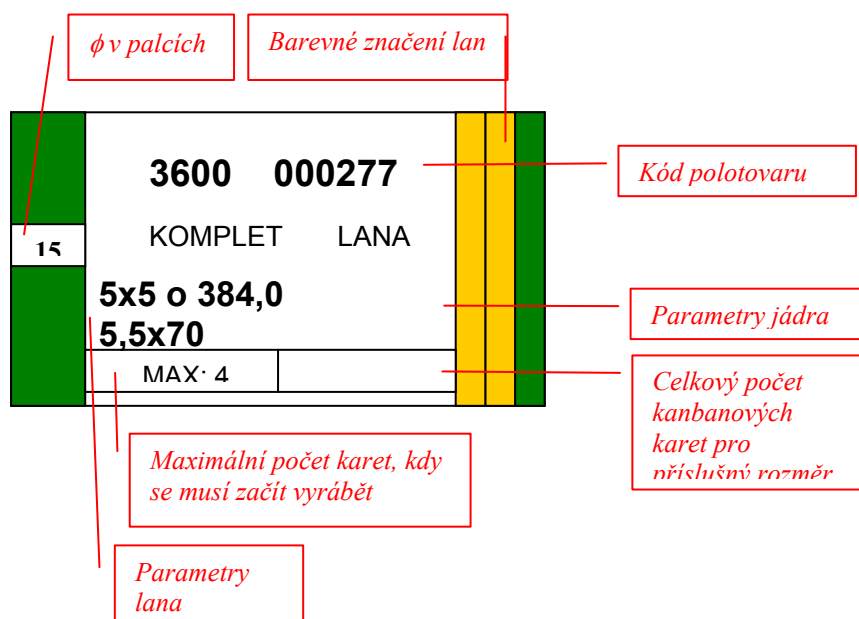
Firma Barum Continental dodržuje tyto základní principy JIT:

- řízení plynulosti toku materiálu
- pružnost výroby na reakce zákazníků
- redukce nákladů na zásoby
- redukce nákladů na nákup materiálu
- redukce požadavků na výrobní plochy

## Kanban

Tahový systém plánování a řízení výroby je pro firmu velmi přínosný. Podařilo se eliminovat nadvýrobu, redukovat zásoby, došlo k delegování operativního plánování na operátory nebo redukcí rozpracovanosti.

V systému Kanban jsou kanban karty umístěny na přehledné tabuli, kde obsluha sleduje, co má právě vyrábět (došlo k omezení stížností nad špatným plánováním výroby). Po vyrobení polotovaru se kanbanové karty umísťují na transportní zařízení a spolu s polotovary jsou přepraveny k dalšímu technologickému kroku. Po zpracování polotovaru se kanbanová karta vrací zpět k přípravě polotovaru, tzn. že je opět umístěna na tabuli k dalšímu použití.



Obr. č. 8: příklad kanbanové karty – patní lanko

## Strategické řízení podniku

### Reporting

podřízené týmy podávají zprávy o stavu věcí nadřízené úrovni týmu.

### Controlling a audit

Provádí se na bázi mezinárodní srovnávání. Důvodem je, že podnik chce být konkurenceschopný a provádí tuto svou politiku aktivně. Audit se odehrává podle německých norem – srovnání se světovou konkurencí.

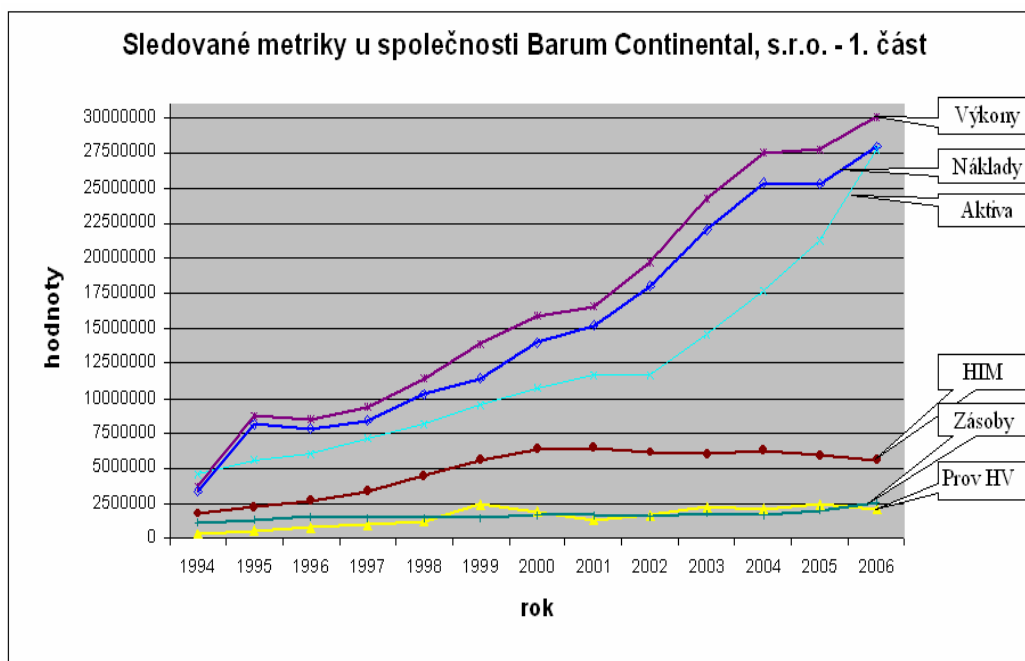
### Výkonnost a produktivita

### Workshopy

Využívání moderovaných diskusí s cílem nalezení optimálního řešení problému, situace či úkolu. Tyto pracovní diskuse se uskutečňují na všech úrovních a mívají výrazné efekty.

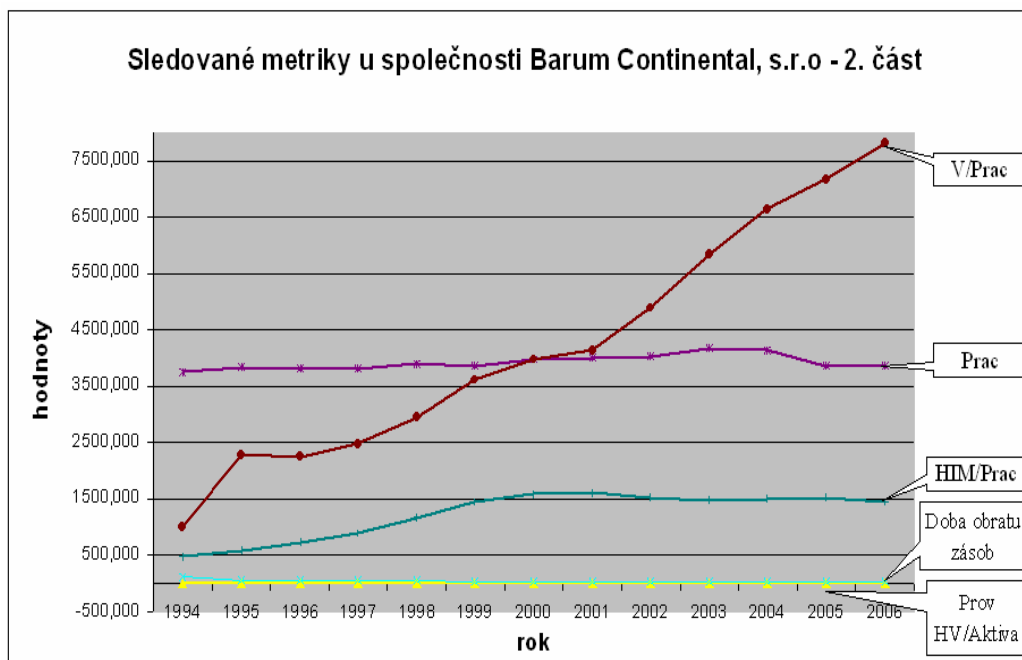
Personální politika firmy se orientuje na rozvoj spolupráce, týmové práce a řízení růstu a vzdělanosti v souladu s koncernovou filozofií BASICS. Největší pozornost je věnována zapojení týmů do procesu **zlepšování** a **odstraňování slabých míst** jak v týmovém, tak individuálním rozvoji.

Součástí výrobního systému společnosti Barum je neustálé vzdělávání a rozvoj znalostí, schopností a dovedností zaměstnanců. Toto vše je velmi úzce spjato s rozvojem podnikové kultury – zavedením a udržováním pozitivního prostředí. Podniková kultura prostupuje všemi činnostmi podniku a zastřešuje tak celkový dojem o celé organizaci.



Graf č. 21: sledované metriky u firmy Barum Continental, s.r.o. – 1. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]





Graf č. 22: sledované metriky u firmy Barum Continental, s.r.o. – 2. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]<sup>29</sup>

Neustálé zvyšování výkonu podniku je způsobeno zlepšováním všech podnikových procesů, jako je prodej, financování i výroba. Zlepšováním procesů ve výrobě je řízeno strategií realizace výrobního systému Barum, jako základním kamenem tohoto systému.

Hospodářský výsledek společnosti Barum Continental, s. r. o. byl v posledních letech vykazován ve výrazně vysokých kladných hodnotách, což je důsledek nejen expanze a zvyšování tržního podílu na trhu východní Evropy, ale i velmi kvalitního a propracovaného „výrobního systému Barum“, založeného na týmové práci a spolupráci.

Zejména útvar průmyslového inženýrství má zásadní zásluhu na zvyšování výkonnosti jednotlivých výrobních procesů a produktivity práce díky používaným metodám. Důkazem toho je poměrový ukazatel HIM/pracovník, který ve sledovaném období nevykazuje téměř žádnou změnu. Firma tedy investovala do nových výrobních zařízení velmi málo, i počet pracovníků se výrazně nenavýšil, přitom však výkon podniku vzrostl několika násobně. Jak je z grafů č. 21 a 22 viditelné, výkon na pracovníka rapidně roste při stabilním počtu pracovníků firmy. Pozitivním zjištěním je také fakt, že při rostoucím výkonu, se firmě daří udržovat relativně stabilní úroveň zásob. Je viditelné, že pomocí zmíněných metod průmyslového inženýrství, které se využívají na řízení zásob, se firmě i přes drobný nárůst zásob podařilo snížit dobu obrátu zásob a tedy i její obrátkovost. Zásoba se tedy rychleji přemění ve finanční prostředky,

<sup>29</sup> Zdrojové tabulky všech grafů udávajících metriky firem jsou přiloženy v Příloze F

kteřé dále firma mŕže využít ke svému dalšímu rozvoji. A ne jen to, z grafŕ je patrné, že firma svými aktivitami zdárně napomáhá ke zvyšování své konkurenceschopnosti k čemuž přispívá i kvalitní motivační systém (mzdové složky, ale i nehmotné pobídky) a filozofie tŕmové společnosti.

Po převodu provozu AGRO do Mitas a.s se jeví Barum – Continental jako plně restrukturalizovaná společnost s homogenním výrobním programem a stabilizovaným vývojem absolutních i relativních výkonnostních metrik. Široká škála aplikovaných metod průmyslového inženýrství je syntetizována ve stabilizovaném výrobním systému a postupné zlepšování se stalo společně s BSC součástí strategie společnosti.

#### **4.5.2 GDX Automotive, s.r.o.**

Počet zaměstnanců: 500 – 999

Výroba ostatních pryŕových výrobků a plastových výrobků

#### **5S**

Tuto metodu ve firmě využívají z důvodu zlepšení pracovního prostředí. Došlo ke zlepšení vizuálního managementu, jsou identifikovány všechny položky na pracovištích. Došlo ke snížení rozpracovanosti na pracovištích, snížily se prostojové časy (odpadlo hledání), zlepšil se pořádek a organizace na pracovištích.

Situace před zavedením byla taková, že pracoviště byly špatně organizované, byl nepořádek, velká rozpracovanost a špatná identifikace materiálu. Po zavedení se tyto problémy podařilo odstranit.

Pan Šimon, zástupce firmy GDX Automotive upozorňuje, že při zavádění 5S je nutné překonat značný odpor lidí na pracovištích, kde se má tato metoda zavádět. Pokud se podaří změnit myšlení lidí, je přínos metody značný.

Implementace metody proběhla v celé firmě (přesunem výroby ze starého závodu do Ostravy), a to včetně údržby, skladů, dílen. Více než 50 % pracovišt má definované 5S standardy, jsou ještě drobné rezervy v dodržování standardů. Informace o správném dodržování nastavených standardů firma kontroluje pomocí sledování výkonností jednotlivých pracovišt na základě výsledků auditů (jsou nastaveny standardy 5S, pracovníci byli dostatečně proškoleni).

## **Vizuální management**

Využívá se s metodou 5S. Veliký přínos vidí firma v zlepšení vizualizace, komunikace, zvýšení bezpečnosti a uspořádání výrobních buněk, a to proto, že je vidět tok materiálu atd. Jsou využívány tabule, vizuální dokumentace, která je umístěna na správném místě ve standardní formě. Vizualizace se využívá pro plánovací tabule, vizuální mazací plány apod.

## **TPM**

Firma vnímá, že stroje a zařízení ve výrobě jsou jedním z podstatných prvků, proto je v současné době vytvořen plán implementace TPM a začíná trénink pracovníků.

## **Týmová práce**

Týmová práce, jako taková, není ve firmě prozatím zavedena. Používá se pouze pár nástrojů této metody, např. jako je rotace zaměstnanců. Cílové parametry jsou nastaveny pro celou výrobu, nejsou cíle pro jednotlivé výrobní týmy. V omezené míře jsou využívány projektové a servisní týmy.

Firma si je také vědoma, že vhodně nastavený odměňovací systém pomůže motivovat pracovníky k výkonu při určitých kvalitách. Proto je, kromě hodinové mzdy, součástí motivace pracovníků nenároková složka mzdy ve formě prémie za produktivitu (výkonnostní příplatky), příplatků za přítomnost a bonusů za zlepšování procesů.

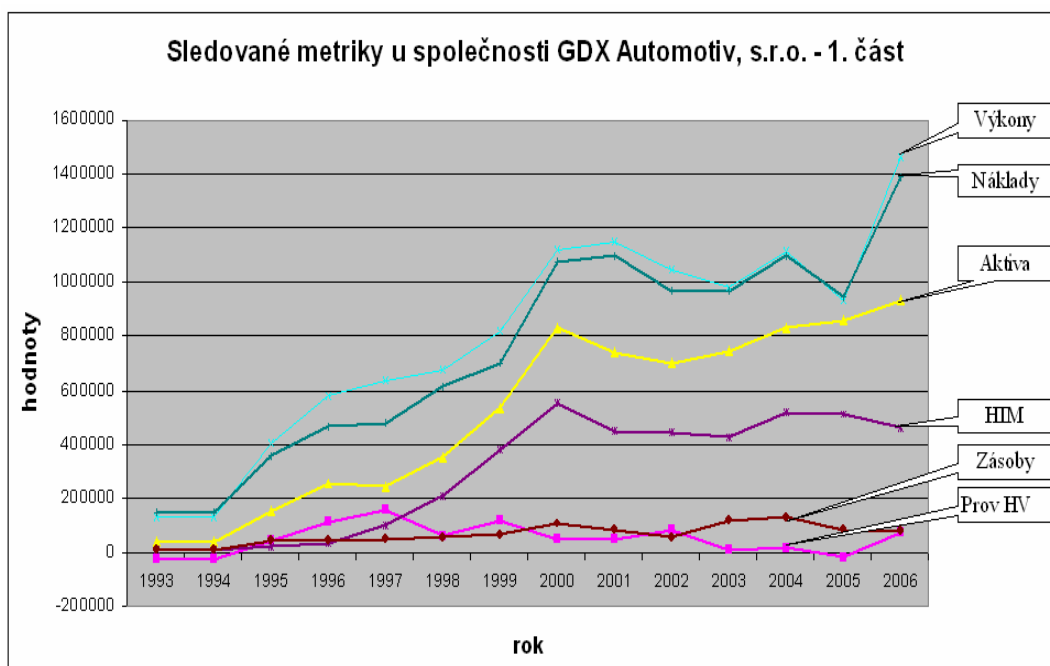
## **SMED**

Při přestavbách nástrojů u extruzní linky + obstříku skel ŠA5 je aplikovaná metoda SMED. Firmě se podařilo snížit čas přetypování z 230 min na 70 min, což je pokles o cca 70 %. *Aby byla metoda SMED efektivní, musí v praxi dobře fungovat metoda 5S.*

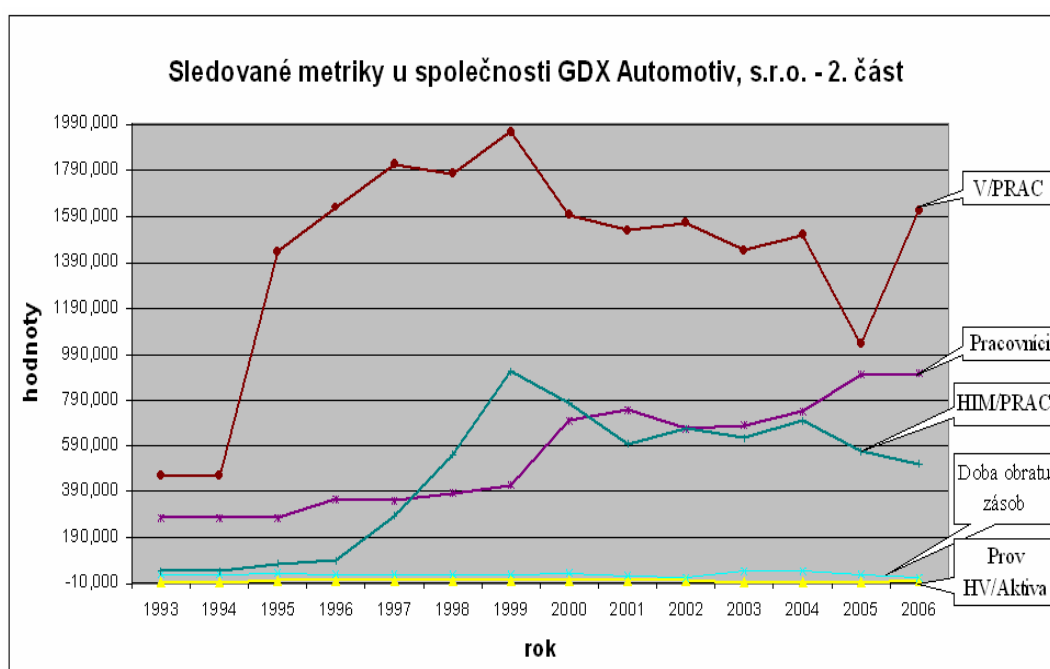
Tým SMED začal s prací na implementaci 1.1.2007 a trval do 30.6.2007. Aplikace proběhla na linku TPE. V rámci vyhodnocování je sledován ukazatel, který je pojmenován „Kód prostoje 40 – čas na přestavbu linky“.

## **Poka-yoke**

Není prozatím systémově zavedeno, na některých částech provozu jsou integrované prvky Poka-Yoke a z důvodu zvýšení kvality v procesu se využívá FMEA už ve fázi návrhu.



Graf č. 23: sledované metriky u firmy GDX Automotiv, s.r.o. – 1. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]



Graf č. 24: sledované metriky u firmy GDX Automotiv, s.r.o. – 2. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]

Firma si je vědoma toho, že bez zavedení některých z metod průmyslového inženýrství ve velké konkurenci v budoucnu neobstojí, a proto se snaží pracovat na jejich implementaci. Jak je viditelné z výše uvedených grafů, výkonnost firmy v roce 2005 rapidně klesla (kvůli velmi tvrdé konkurenci), což bylo impulsem pro vedení společnosti k "akci". Společnost začala zavádět jednotlivé výše uvedené prvky štihlé výroby. Tím bylo dosaženo nárůstu výkonu

společnosti (zvýšení konkurenceschopnosti). Výkonnostní absolutní metriky společnosti GDX Automotive vykazují v období 1993 do roku 2000 převážně pozitivní tendence v období 2000 – 2005 dílčí stagnaci. Relativní metriky vykazují nerovnoměrný vývoj rovněž v období 2000 – 2005 s výraznější stagnací. Pozitivním prvkem celého vývoje je příznivý vývoj provozního hospodářského výsledku většinou v kladných číslech a poměrně stabilizovaný vývoj doby obratu zásob. V krátkém období od počátku uplatňování některých metod PI v roce 2005 se nemohou činit jednoznačné závěry o prodloužení pozitivních tendencí v produktivitě. O společnosti nejde proto v této souvislosti hovořit jako o zcela restrukturalizované, záleží na aplikaci metod PI do uceleného výrobního systému postaveného na základech štíhlé výroby a týmové práce a začlenění systému kontinentálního zlepšování do strategických nástrojů firmy.

#### **4.5.3 IMS – Drašnar, s.r.o.**

Vývoj, Konstrukce a výroba forem pro vstřikování plastů, Lisování plastů. Přímý dodavatel do automobilového průmyslu (především koncernu VW), spolupráce na vývoji ve Škoda Auto a.s.

Počet zaměstnanců: 50 – 99

#### **5S**

Jsou implementovány a dodržovány všechny prvky této metody. Firma s ní má pouze pozitivní zkušenosti, a to z důvodu přehlednosti a pořádku v provozu.

Příklady využití:

*Lisovna:*

- označení interních obalů – rozlišení beden na zmetky a na shodné výrobky
- přesně vyznačená místa pro přípravu materiálu + místa na ukládání zbylého materiálu
- každému pracovišti (lisu) přiděleno konkr. místo pro dokumentaci k výrobě

*Nástrojárna:*

- označení místa pro ukládání ocelových desek, železa a normálií v rámci jedné zakázky
- označení místa pro ukládání forem nových, závadných nebo po opravě

*Montáž:*

- označení místa na shodné a neshodné výrobky
- označení místa pro ukládání zmetků určených k pomletí – třídění dle druhu materiálu + barvy

Zlomem bylo zahájení spolupráce s koncernem VW – bylo nutné zamezit náhodnému zamíchání zmetků do hotových výrobků, výrobních zakázek, forem. Implementace byla započata začátkem roku 2000 a trvala cca 0,5 roku.

## **Vizuální management**

Metoda je ve firmě využívána z důvodu zpřístupnění potřebných informací na tomu vyhrazených místech – (výrobní plány v prostorách lisovny). Vystavené zmetky (obecné) a schválené vzorky (pro danou výrobní šarži/zakázku) v rámci montáže.

### *Lisovna:*

- výrobní plány slouží pro možnost předchystání materiálu na další výrobu.
- vystavené shodné výrobky slouží pro průběžnou kontrolu v průběhu lisování
- označení forem barevnými magnety – nové, před opravou, po opravě
- označení výrobních a skladovacích ploch

### *Montáž:*

- Jako prevence před možnými riziky ve výrobě v podobě zmetků, které by „prošly“ přes výstupní kontrolu

### *Lisovna + montáž*

- vystavené shodné (schválené) vzorky

### *Pozitivní zkušenosti:*

- dostupnost potřebných informací pro všechny zaměstnance (výrobní plány, vzorky,...)

### *Negativní zkušenosti:*

- problém dodržování důsledné likvidace starých vzorků a zmetků

Metody byla ve firmě zavedena v rámci zavedení ISO a již zmíněné spolupráce s koncernem VW (výrobní procesy dle VDA).

Jsou sledovány tyto ukazatele:

- zmetkovitost
- spotřeba materiálu
- produktivita

## **Normy spotřeby času**

Jelikož se jedná o malou firmu, jsou pro ní dostačující časové studie pomocí přímého měření. Využívá také historické údaje, kvalifikované a hrubé odhady. Systém předem určených časů nemá prozatím v plánu implementovat.

## **VSM (mapování hodnotového toku)**

Tato metoda není využívána na všech procesech. Používá se hlavně na analýzu existujícího stavu v problémových procesech. Nejčastěji je ve fázi kompletace hotových výlisků a kovových a textilních dílů a to proto, že je zde největší přidaná hodnota – je zde velká možnost zlepšování (urychlení a zjednodušení) výroby, popř. automatizace a mechanizace.

U každé výrobní zakázky je také sledována aktuální cena dílů (kalkulováno dle aktuální ceny granulátu).

Firma s touto metodou nemá žádné negativní zkušenosti, jen pozitivní. A to hlavně v odhalení rezerv popř. ztrát v konkrétní fázi výroby.

Při provádění VSM jsou sledovány tyto ukazatele:

- ceny práce v CKZ/hod + vývoj cen granulátu, zmetkovitost
- produktivita práce, zmetkovitost
- zisk/ztráta u každé výrobní dávky/zakázky.

## **TPM (totálně produktivní údržba)**

Firma tuto metodu využívá hned z několika důvodů:

*Nástrojárna:*

- pravidelná údržba (čištění a seřizování) strojů proškolenou obsluhou vždy na konci směny (denně)
- odborný servis zajišťován dodavatelem (v případě potřeby popř. po X hodinách provozu)

*Lisovna:*

- pravidelná údržba (čištění a seřizování) lisů proškolenou obsluhou vždy na konci výrobní dávky
- čištění lisů už z důvodu změny materiálu popř. barvy
- servis zajišťován dodavatelem/výrobce

Po zavedení této metody došlo k rychlé opravě a zprovoznění zařízení (lisů) v případě lehké závady. Není potřeba čekat na servisní týmy, které by opravu provedly a to proto, že seřizovači jsou průběžně proškolení jak na obsluhu tak i na údržbu lisů.

Firma má pouze pozitivní zkušenosti se zavedením TPM, a to takové že již není omezena výrobní kapacita strojů a zařízení jak v nástrojárně tak i v lisovně. Je realizovaná plánovaná údržba a technické zdokonalení. V nástrojárně je TPM

implementováno již delší dobu, v lisovně začala firma školit lisaře v druhé polovině tohoto roku.

Je vyhodnocován počet strojových hodin, které jsou k dispozici. Nedodržené termíny dodávek z důvodu případných nedostatečných kapacit. Výrobní ceny dané zakázky, pokud výroba probíhá na dražším stroji (nástrojárna) nebo na větším lise (lisovna).

### **Týmová práce**

Týmová práce byla zavedena v průběhu vývoje firmy a zvyšování počtu zakázek a zaměstnanců. Dříve tvořil „tým“ pouze 1 člověk, který však měl nedostatek času zabývat se všemi problémy najednou. Součástí týmové práce je spolupráce vždy 1 zaměstnance z každého úseku (konstrukce, nástrojárna, lisovna, obchod, OŘJ) v případě nové zakázky. Dochází k řešení otázek týkajících se každé oblasti již od samého počátku (především v případě vývoje).

Firma se někdy potýká z problémy týkající se odpovědnosti jednotlivých pracovníků. Mnohdy se odpovědnosti prolínají a není jasné, kdo je za co odpovědný a proto často dochází k tomu, že problematickou otázku neřeší nikdo.

### **Kontinuální zlepšování procesů**

Velký přínos je pocíťován v rámci neustálého hodnotového toku, dochází ke zlepšování takových procesů, ve kterých jsou ještě rezervy, možnost lepší organizace práce, popř. automatizace, mechanizace. Dochází k rychlejší výrobní operaci – úspora času, dochází k vytváření různých typů zlepšovacích návrhů přímo od operátorů.

#### *Pozitivní zkušenosti:*

především na montáži došlo k úsporám díky jiné organizaci práce. Došlo ke zvýšení kvality, zlepšení procesů a odstranění zbytečné práce, ale hlavně došlo k zapojení pracovníků do procesů s využitím jejich potenciálu.

#### *Negativní zkušenosti:*

dle zlepšování došlo k nevhodným investicím do automatizace a mechanizace, investice byly příliš vysoké a nedošlo k návratnosti těchto investic.

### **Nulové chyby**

Požadavek na tento systém nastal za strany zákazníků – především automobilový průmysl, popř. jeho subdodavatelé. Po zavedení nastala zpětná kontrola pomocí konkrétní statistické hodnoty. Lze vyhodnocovat kvalitu procesu a existují podklady k případě zákaznického auditu (dohledatelnost dle vyžádání)



*Pozitivní zkušenosti:*

- zpětná kontrola při statistickém vyhodnocování procesů

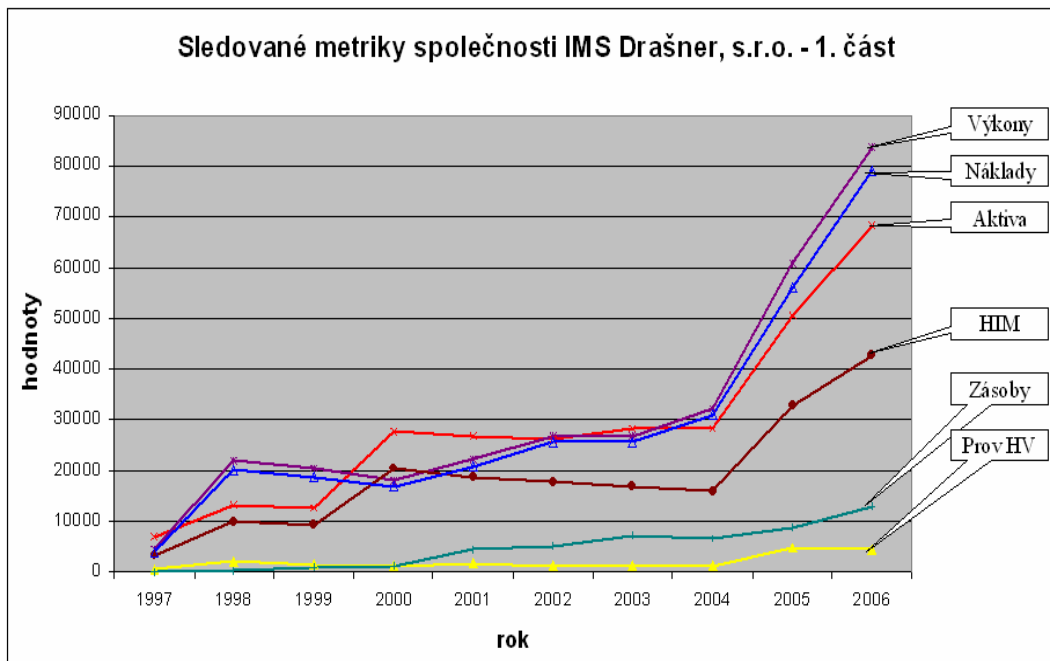
*Negativní zkušenosti:*

- spíše formální charakter

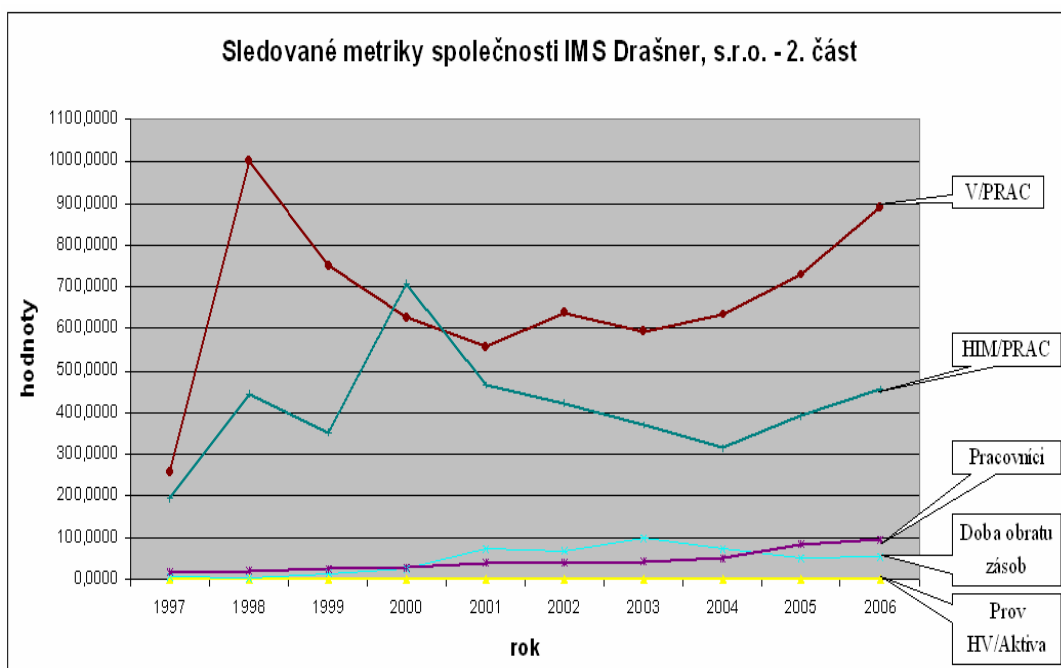
V procesu je sledované SPC – statistické vyhodnocování shodných a neshodných rozměrů výlisků ale také zmetkovitost.

## Simultánní inženýrství

Je využíváno pouze v případě metody MoldFlow – simulování toku taveniny ve formě. To znamená v případě vývoje a technicky/konstrukčně náročných výlisků, a to se snaží o ověření správného konstrukčního návrhu formy a o včasné odstranění všech skrytých rizik při lisování. Někdy se ale bohužel stává, že nelze přesně simulovat všechny podmínky.



Graf č. 25: sledované metriky u firmy IMS Drašner, s.r.o. – 1. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]



Graf č. 26: sledované metriky u firmy IMS Drašner, s.r.o. – 2. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]

Od roku 2000, kdy byla zahájena spolupráce s koncernem VW, je vidět změna v hospodaření firmy. Roste výkon na pracovníka, který je způsobem mimo jiné kontinuálním zlepšováním procesu či týmovou prací. Ve firmě došlo k zavedení TPM, který ne jen ovlivňuje stav strojů, ale má rovněž vliv na aktiva a náklady firmy. Absolutní metriky výkonnosti společnosti vykazují po dílčí stagnaci v období 1998 – 2000 trvale pozitivní vývoj, zásoby si udržují menší růstové tendence než výkony a aktiva, hospodářský provozní výsledek se pohybuje většinou v kladných číslech. Relativní metriky vykazují rovněž od roku 2001 dlouhodobější pozitivní vývoj s nastoupenou tendencí poklesu doby obratu zásob od roku 2003. V souhrnu se jeví firma od roku 2003 jako restrukturalizovaná s pozitivními růstovými tendencemi jednotlivých metrik a uplatněním základních prvků metod PI (5S, Vizuální management, časové studie, TPM, týmová práce, zlepšování procesů) ve výrobě.

V případě tohoto malého podniku se investice do implementace většiny PI metod v komplexním výrobním systému absolutně nevyplácí. Jsou však implementovány tzv. "Pseudo-metody PI" = implementujeme hlavní myšlenku do všech standardů. Nicméně VW koncern a konkrétně Škoda Auto a.s. díky svým požadavkům zvedli firmu kvalitativně na vyšší úroveň díky metod PI (pravidelné zákaznické audity a 2-denní produkce) a dokonce připravili na certifikaci dle normy TS.

#### **4.5.4 Mitas, a.s. (Mitas Agro Otrokovice, a.s.)**

Hlavní předmět činnosti firmy Mitas Agro Otrokovice je výroba traktorových a zemědělských plášťů.

*Počet zaměstnanců: 2 000 a více*

### **5S**

Tato metoda je ve firmě využívána hned z několika důvodů:

- prvotní krok k zavedení TPM,
- odhalení abnormalit strojů a náradí,
- zajištění plynulého toku výroby,
- utužení týmové práce,
- její nízké náklady na realizaci.

Je implementovaná v části příprava polotovarů, konfekce, lisovna a dokončovna. Pro dodržování 5S existují standardy, kde jejich dodržování bylo podpořeno proškolením pracovníků na tuto metodu.

### **Vizuální management**

Důvodem byla snaha o zjednodušení, zrychlení a poskytnutí srozumitelných informací o výrobním i nevýrobním procesu zaměstnancům.

- pro snadnější orientaci ve výrobních podmínkách
- pro zviditelnění postupů, pomůcek
- pro zviditelnění průběhu procesů

Vizuální management je v různých formách zaveden v celém závodě Mitas Otrokovice. Jedná se např. o: Andony umístěné na řezačkách, kde signalizují chod stroje, problém a zastavení stroje. Stejnou funkci plní andony na vytlačovacích linkách, lisech a některých konfekčních strojích. Dále používáme „jednoduché“ andony na konfekci, které signalizují potřebu konfekcionéra doplnit kordové vložky.

Ve výrobě jsou vyznačeny komunikační cesty a místa pro vozíky s polotovary, pomocí vodičích čar na podlaze. Dále jsou to nástěnky s informacemi o SVT a jejich výsledcích.

Metoda vizuální management byla zavedena v roce 1995 a postupně až do roku 2001 kdy byla zavedena do procesu.

V rámci vizualizace byly sledovány následující ukazatele:

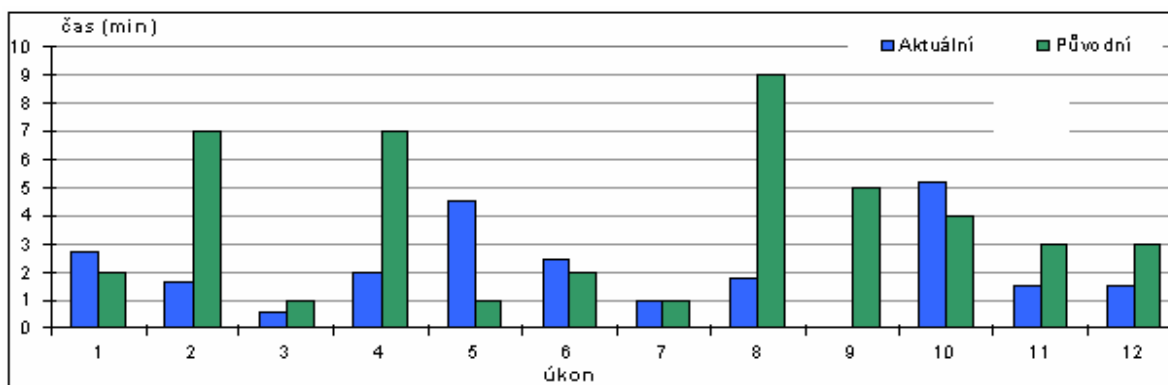
- výkonnost výrobních týmů
- mzdové náklady
- kvalita vyráběné produkce
- prostojové časy
- nemocnost
- úrazovost
- apod.

## SMED

Metoda je zavedena v provozu Konfekce, účelem je zrychlení času při šířkových a palcových změnách konfekčních bubnů. Přínosem je zrychlení času seřizovačů, kteří provádějí toto seřízení, tzn. větší využití konfekcionérů.

Tab. č. 19: RZ (šířková) - výroba TZRI (konf. Stroj KRUPP NRM – 61 č. 59) Změna ze 740 mm na 870 mm [zdroj: Mitas, a.s.]

Ú k o n		SMED	Původní
		čas/min Aktuální	čas/min
1	Uvolnění segmentů	2,75	2
2	Nastavení šíře 1. dvojice segmentů	1,87	7
3	Kontrola metrem	0,58	1
4	Nastavení šíře 2. dvojice segmentů	2,00	7
5	Kontrola bočního házení bubnu	4,50	1
6	Dotažení segmentů	2,50	2
7	Kontrola krycích plechů	1,00	1
8	Přehýbání	1,83	9
9	Nastavení rysek	0,00	5
10	Nastavení horního zavalování	5,17	4
11	Nastavení spodního zavalování	1,50	3
12	Nastavení narážeců	1,50	3
C e l k e m		25,00	45



Graf č. 27: grafické vyjádření úspor, získané aplikací metody SMED ve firmě Mitas, a.s. [zdroj: Mitas, a.s.]

Metoda SMED je v podniku průběžně aplikována v jednotlivých technologických krocích od roku 1997. S touto metodou je spojena i řada ukazatelů, které je třeba měřit. Mitas, a.s. sleduje tyto ukazatele: ztráty strojního zařízení (maximálně využít dostupný fond stroje pro výrobu a ne pro seřizování), TEEP, OEE, CEZ. Firma vidí přínosy této metody ve zvýšení využití strojů, snížení počtu chyb při seřizování a možnosti zapojit obsluhu strojů do těchto aktivit.

## TPM

Implementace TPM ve firmě začala již v roce 1997. Od té doby je postupně zaváděná napříč celou výrobou. Např. v roce 2005, v části příprava polotovarů a konfekce, byl první krok TPM implementován na zařízení AO1, BO2, 2. krok na zařízení Sprimag a BV a např. 5. krok na řezačce číslo 5. Z toho vyplývá, že firma má realizované všech 5 základních programů této metody. Jednotlivé kroky zavádění bývají ve velké míře podpořeny tréninkem pracovníků, který je ve firmě pojmenován „škola TPM“. Tento postup implementace pokračoval i do dalších let. V každém roce byly aktivity zaměřeny na různé stroje a zařízení. Ale až dodnes platí, že v jednotlivých provozech se tato metoda nachází v různých krocích.

Metoda se ve firmě používá především z důvodů:

- vyššího využití strojního zařízení,
- minimalizace nákladů na opravy,
- zvýšení bezpečnosti při práci,
- zlepšení kvality odváděných výrobků,
- evidence zjištěných abnormalit,
- evidence odstraněných abnormalit,
- spolupráce s koordinátorem provozu,
- zjištění a vyhodnocení čistoty strojního zařízení,
- zajištění termínů větších oprav tak, aby byly v čase odstávky zařízení,
- lepší spolupráce obsluhy s údržbou.

Situaci před a po zavedením metody SMED ale hlavně její přínosy nejlépe vizualizují následující obrázky. Příklady jsou uvedeny z výrobní části Příprava polotovarů, konfekce, lisovna. (V příloze D je uvede příklad využití strojního zařízení – řezačka nosného kordu)

### Celková efektivita strojního zařízení

Stroj, zařízení	Skutečnost OEE 2005 [%]	pro r.	Cílová hodnota OEE pro r. 2006 [%]
KRUPP NRM 61 (Diagonal)	87,8		90
KRUPP NRM 61, Pirelli G2 - P, II° (Radial)	89,3		92
VÚK, Marangoni - I°, II° (Exot)	91,5		92

### Celková efektivita strojního zařízení

Stroj, zařízení	Skutečnost OEE 2005 [%]	pro r.	Cílová hodnota OEE pro r. 2006 [%]
VL 2	53,9		55
VL 5	70,5		78
VB	61,5		69
Řez č.5	78,7		82
Řez č.7	91,4		92
Lana ( poloautomat )	93,2		93,5
Lana ( hexalulka )	78,2		80

Josef M.  
vedoucí  
AGRO C

Obr. č. 9: zvýšení celkové efektivity strojního zařízení pomocí metody TPM [zdroj: Mitas, a.s.]

V rámci TPM jsou sledované tyto ukazatele:

- Total Effective Equipment Produktivity (TEEP)
- Overall Equipment Effectiveness (OEE)
- CEZ
- Míra volné kapacity strojního zařízení (% ze 24 hodin)
- Míra výkonu
- Míra kvality
- Plánovaná disponibilita

## **Týmová práce**

Ve firmě Mitas Otrokovice a.s. funguje Týmová práce pod názvem Samostatné výrobní týmy (SVT). Snahou je zajistit trvalý rozvoj podniku i zaměstnanců a tím posílit jejich konkurenceschopnost.

Přínosy:

- zvyšování produkce a snižování nákladů, ztrát a odpadů,
- možnost rychlé reakce na požadavky zákazníka,
- zlepšení pracovní komunikace,
- možnost osobního růstu, podíl na rozhodování a zodpovědnosti,
- společné řešení pracovních problémů,
- rozšiřování a obohacování práce.

Jednotlivé SVT jsou ve firmě děleny podle charakteru práce a směnování. V příloze E jsou viditelné výsledky výkonů jednotlivých týmů ve výrobní části Konfekce.

Metoda je zavedená v celém výrobním provozu firmy Mitas Otrokovice, a.s. a byla aplikovaná v době, kdy Mitas Otrokovice spadal pod firmu Barum Continental spol. s.r.o. v roce 1997. V současné době tvoří výrobní společnost přibližně celkem 46 SVT. V rámci týmové práce jsou sledována výkonnost SVT, výše vykazovaných ztrát, dodržování bezpečnosti práce, stupeň kvality u odváděných výrobků a nákladovost samostatného výrobního týmu (SVT).

Aby firma podpořila motivaci pracovníků v dodržování norem a kvality, je součástí odměňovacího systému kromě hodinové mzdy a kvalifikačního příplatku také příplatek za produktivitu a kvalitu.

## **Interní kanban**

Metoda byla zavedena z důvodu rovnoměrného toku materiálů bez skladů. Interní Kanban se ve firmě používá především v provozu Příprava polotovarů v úsecích řezačky a výroba lan a dále pak v provozu Lisovna. Z celkového poměru je zaveden na cca 50 % výroby.

*Příprava polotovarů-výroba lan:*

Lana jsou vyráběna na základě interní objednávky (Kanbanu) z provozu Konfekce. Konfekce vyrábí na základě měsíčního plánu.

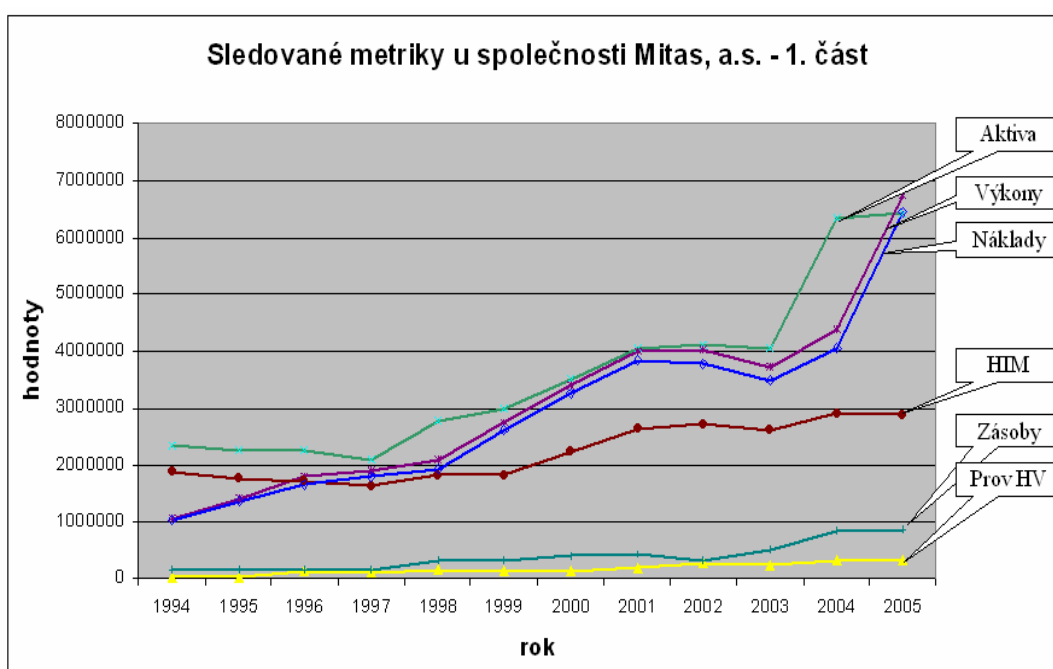
## **Buňkové uspořádání výroby**

Metoda se zavádí z důvodu lepšího využití strojního zařízení a její obsluhy. Toky materiálu jsou navrženy s ohledem na produktové řady a existuje

minimální potřeba manipulace. V současné době se nachází ve fázi implementace na vybraný okruh operátorů a strojů. Probíhá přímé pozorování a měření, která jsou průběžně vyhodnocována, sleduje se především kapacitní využití strojů jak na I<sup>o</sup>, tak na II<sup>o</sup> Konfekce. Dále využití pracovního fondu operátorů a stupeň kvality. Ve firmě se pro měření práce využívají hrubé a kvalifikované odhady, využívání historických údajů a časové studie pomocí přímého měření.

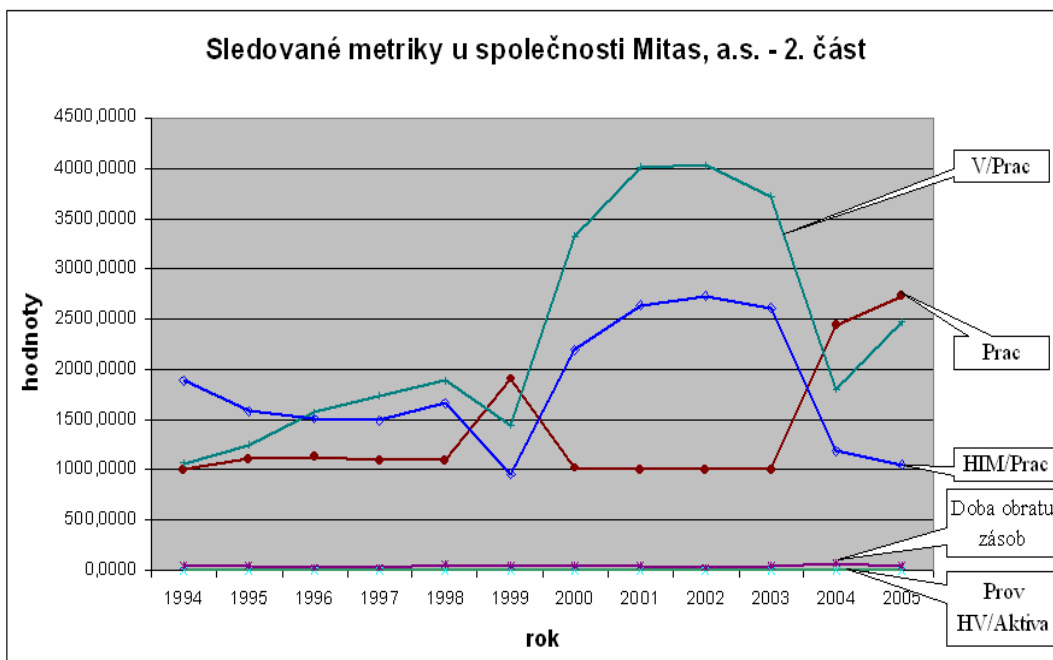
## Kvalita

Možnost vzniku lidských chyb je eliminovaná prostřednictvím integrovaných prvků Poka-Yoke. Využívá se FMEA (analýza příčin a následků) už ve fázi návrhu. Ve firmě jsou také využívány metody simultánního inženýrství.



Graf č. 28: sledované metriky u firmy Mitas, a.s. – 1. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]





Graf č. 29: sledované metriky u firmy Mitas, a.s. – 2. část  
[vlastní zpracování, zdroj: databáze Albertina]

Absolutní metriky výkonnosti Mitas a.s. vykazují za období 1994 – 2005 trvale pozitivní tendence výkonů, nákladů, HIM, zásoby měly nižší růst než výkony, provozní hospodářský výsledek se pohyboval většinou v kladných číslech. Nerovnoměrný vývoj relativních ukazatelů v období 2002 – 2004 napovídá o neukončených procesech restrukturalizace společnosti s prostorově odloučenými závody ve Zlíně a v Praze. Převodem části AGRO z Barumu – Continental se jeví proces restrukturalizace z organizačního hlediska jako ukončen. Příznivý vývoj divize AGRO z pohledu aplikace metod PI v tomto závodě a závodě ve Zlíně by měl přispět k pozitivním tendencím projevujícím se od roku 2004 i v relativních metrikách výkonnosti,

#### 4.5.5 SP Plast, s.r.o.

Lisování výlisků z plastických hmot, pružná dodávka součástí ručního elektrického nářadí zákazníkovi k montáži řízené podle týdenních výhledů. Na mezisklad navazuje kanbanový systém – zákazník PROTOOL Česká Lípa. V rámci zahraničního odběratele jsou dodávky zajišťovány přes konsignační sklad a pružně doplňovány na základě sledování přes internetovou síť a kontrolní hlášení- Lieferschein.

Počet zaměstnanců: 0 - 49

## 5S

Standardizace pořádku na pracovištích a jeho sledování je trvalou náplní seřizovačů. Úkoly pro udržení pořádku jsou přesně stanoveny v postupu prací a harmonogramu postupu úklidu. K dalšímu rozvoji této metody zatím nedochází.

Před zavedením metody docházelo ke ztrátám času při hledání upevňovacích prvků a forem. Po použití se předmět vrací vždy na své místo podle systémového zařazení. Je dbáno hlavně na čistotu prostředí, čistotu strojů a přehlednost. I přes zavedení systému je nutný trvalý dohled k eliminaci chyb. V hale je celkem 12 pracovišť (tj. pracoviště obsluhy lisu) a každé má svou kartu pro vedení záznamu.

Práce na implementaci začala v roce 2000 a trvala 3 roky.

Aby byly dodržovány standardy, je potřeba nastavit určité ukazatele, které je potřeba sledovat, v tomto případě je kontrolována včasnost předání uklizeného pracoviště, dodržení čistoty všech prvků stroje pomocí vizuální kontroly.

### **Vizuální management**

Tato metoda je v denní praxi prováděna 5 pracovníky, kteří pravidelně procházejí dílnou. Každý má stanoven okruh kontrolovaných oblastí. Lehké neshody jsou řešeny a odstraněny na místě. Závažnější neshody jsou kolektivně řešeny na pravidelných dispečincích a stanoveny nápravná opatření.

V podniku jsou využívány informační tabule na sdílení informací. Velmi se urychlil způsob sdělování informací a celková informovanost pracovníků. Je rovněž vizualizováno pracoviště, ohraničení či ukládání materiálů a přepravek.

### **Týmová práce**

Je každodenní součástí téměř při každém plnění úkolů. Probíhá jak v operativní výrobní oblasti tak i v projektových činnostech. Stanovování úkolů, určení zodpovědné osoby a osob týmu je určováno na hlavních pravidelných poradách ředitele organizace. Řešení úkolu a stav plnění v daných termínech je sledován a je zaznamenáván v zápisech porad. Sleduje se plnění časového limitu a kvalita provedení. Existují hlavně týmy na dobu určitou. Z oblasti týmů na dobu neurčitou existují „pouze“ servisní týmy.

## **SMED (rychlé změny při seřizování)**

Touto metodou se firma snaží eliminovat ztrátové časy při výměně forem a seřízení a zvýšení využití strojů. Seřizovač má k dispozici sady rychlospojek, univerzálních upínek a spojovacího materiálu v dostatečném množství pro nejrůznější variace a typy forem (ty můžeme částečně ovlivnit při konzultacích ve fázi návrhu a vývoje u zákazníků – majitelů forem).

Pro minimalizaci chyb při složitějších zapojeních má seřizovač k dispozici návody a přehledy pro zapojení topných a chladících systémů, schémata použitých přípravků pro daný výlisek.

Tato metoda byla zavedena při založení firmy a proto ji nelze porovnávat (nelze uvést stav před a po zavedení metody). V rámci této metody se sleduje splnění časového normativu pro výměnu formy.

Firma SP Plast je začleněna v segmentu malých podniků, má standardní portfolio metod a technik uplatňovaných v tomto segmentu (5S, vizuální management, SMED , týmová práce). Vzhledem k tomu že firma nemá účetní uzávěrky digitalizované ani jinak přístupné není možné vyhodnotit průběh její restrukturalizace a vliv uplatnění metod PI na absolutní a relativní metriky výkonnosti.

## 4.6 Shrnutí výsledků kvalitativního výzkumu

Firmy zahrnuté do kvalitativního výzkumu se průmyslovým inženýrstvím zabývají aktivně, nebo prostřednictvím pseudo-PI.

V souvislosti s tématem disertační práce bylo zjištěno, že nejpoužívanější metodou je 5S a vizuální management. Není to překvapivým zjištěním, a to proto, že čistý a organizovaný závod je nezbytnou součástí pro odstraňování plýtvání a základ pro implementaci nejen metod průmyslového inženýrství. Obdobný význam má i vizualizace, která je nedílnou součástí například TPM nebo SMED a je využívána v různých formách.

Ve firmách se rovněž vyskytuje týmová práce, kontinuální zlepšování procesů, SMED, TPM apod. Součástí této kapitoly bylo rovněž podložení, jaké konkrétní přínosy daná implementovaná metoda přinesla.

U každé zkoumané firmy došlo k analýze ekonomických metrik aby bylo ukázáno, zda mají/nemají metody průmyslového inženýrství pozitivní vliv na výsledek podnikání.

Ani při detailním zkoumání ve firmách nebyl nalezen vhodný způsob školení na metody PI, který by mohl být využit u všech firem pro vzdělávání pracovníků.

Průmyslové inženýrství může podnikům přinášet větší konkurenceschopnost. Nezáleží na velikosti ani na typu průmyslu, záleží hlavně na odhodlání firmy věnovat dostatek energie tvorbě pružných a efektivních procesů.

## 4.7 Model implementace metod PI

V této části práce autorka nastíní vhodný postup pro implementaci metod průmyslového inženýrství ve kterém bude vycházet z literární rešerše, výsledků kvantitativního a kvalitativního výzkumu (z doporučení zástupců kontaktovaných firem).

Projekt zeštíhlování vždy musí začít tak, aby byl obsloužen zákazník, následně je potřeba stabilizovat procesy, zavést řízení úzkých míst, a až potom synchronizovat toky a optimalizovat technologii s ohledem na minimální normy času a náklady na obrábění.

Všichni odborníci na koncepty Lean a Toyota Production systém se shodují, že pouze 10 % úspěchu je ve zvládnutí metod "zdravého rozumu" (kvalita v procesu, 5S, standardizace, starost o zařízení, rychlé změny, zlepšování v procesu apod.). 90 % úspěchu je v budování štíhlého způsobu myšlení, v rozvíjení a přenosu znalostí, v rozvoji kultury zlepšování a boje proti plýtvání, což je dlouhodobý systematický proces změny podnikové kultury.

Dle prostudování několika literatur, dle výsledků výzkumu a dle praxe z výrobního podniku, který má implementované metody PI na dobré úrovni, navrhuji 7 postupných kroků k restrukturalizaci podniku na štíhlý podnik:

<b>0. krok</b>	Stabilita procesů Studie metod a měření práce Stabilita z hlediska poruch, kvalita zařízení
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Před započítím prvního kroku je nezbytný požadavek na zahájení projektu. Než se započne práce na štíhlé výrobě, měl by si podnik vydefinovat, co vlastně od štíhlého podniku očekává. Následně je potřeba udělat audit výrobních procesů, jehož cílem je popsat stav, ve kterém se firma nachází. Po tomto auditu je třeba definovat určité stavební kameny štíhlé výroby a definovat prvky štíhlé výroby, tzn. kde začít. Pokud budeme brát v úvahu, že firmy chtějí postupně implementovat všechny metody PI, měly by dále postupovat takto:

<b>1. krok</b>	5S Vizuální management Eliminace plýtvání Řešení problémů
----------------	--------------------------------------------------------------------

Je pravdou, že na eliminaci plýtvání jsou zaměřeny všechny metody Lean Manufacturing, ale v prvním kroku je nezbytné si vůbec uvědomit, co plýtvání je

a jaké problémy přináší. Další kroky obsahují jednotlivé metody, jejichž implementaci autorka seřadila dle již dříve řečených výsledků (teorie, kvalitativní a kvantitativní výzkum). 2. krok představuje metody, které tvoří základy pro ostatní v kroku 3. Součástí každé implementované metody musí být nezbytně trénink pracovníků.

<b>2. krok</b>	Mapování hodnotového toku - stávající mapa Mapování hodnotového toku - budoucí mapa Layouty orientované na tok hodnot, plynulé toky (vzhled pracovišť, rozmístění pracovišť, simulace), výrobní buňky Kontinuální zlepšování procesů Hodnocení a odměňování pracovníků Procesně orientovaná týmová práce	
<b>3. krok</b>	SMED Filosofie nulových vad, Poka-yoke Tahové systémy (JIT, Kanban) Jidoka (Quality stop)	<b>Kroky 1 – 4 = Štíhlá výroba</b>
<b>4. krok</b>	Procesně orientovaná týmová práce TPM LCIA 6-sigma apod. (další metody LM metody a Kaizen principy)	
<b>5. krok</b>	Štíhlá logistika	
<b>6. krok</b>	Štíhlá administrativa	
<b>7. krok</b>	Štíhlý vývoj	

Existují dvě možnosti, jakým způsobem zavádět štíhlou výrobu. Buď můžeme jít po produktu, tj. že se vytipuje produkt, u kterého se zmapuje jeho materiálový tok a půjde se po optimalizaci celého toku tohoto produktu. V tomto případě bude efekt, kterého lze na konci dosáhnout, o mnoho lepší. Protože v podstatě zkracujeme průběžnou dobu výroby a tím zrychlíme flexibilitu. U tohoto způsobu zavádění je nevýhodou synchronizace procesů na místech, kde jsou zavedeny prvky štíhlé výroby a na místech, kde nejsou. Anebo se definují stavební kameny, které chce firma rozvíjet. Stavební kameny jako například 5S, TPM, VSM, SMED, se budou postupně implementovat na pilotních pracovištích. Důležité je zavádět štíhlou výrobu tam, kde nás to nejvíce trápí, tzn. na úzkém místě. Určitě by měl být jeden z kroků vytipovat toto úzké místo.

V tomto případě vznikají uzavřené celky, na kterých lze metodu případně vyzkoušet. Na základě pilotu můžeme metodu případně poopravit a implementovat dál.

Tři nejvýznamnější podnikatelské koncepty posledních desetiletí plně zapadají do sebe. V tom firmy často dělají chyby. Zahledí se pouze do jedné oblasti činnosti a ostatní jsou zanedbávány. TOC je definovaný jako množství peněz, které generuje systém za jednotku času. Jinými slovy – průtok je přidaná hodnota v procese, takže TOC nás naučí nic jiného než zvyšovat rychlost vydělávání peněz. Svět průtoku je povýšený nad svět nákladů. Průtok nemá limit, náklady ano. Principy lean nás učí eliminovat činnosti, které nepřidávají hodnotu v oblasti výroby, logistiky, administrativy a vývoje výrobků. Minimalizace plýtvání tedy znamená maximalizovat podíl přidané hodnoty v podnikových procesech. Six sigma nás učí definovat hodnotu pro zákazníka a odstraňovat variabilitu z celého hodnotového toku.

Pokud chceme vydělávat, musím dát zákazníkovi hodnotu, za kterou je nám ochoten zaplatit. Jestli chceme vydělávat více, musíme mu dát větší hodnotu a jestli chceme vydělávat rychleji, musíme mu dát hodnotu rychleji. [51] Jak jednoduché!

Štíhlá výroba nemůže fungovat bez úzkého propojení s vývojem výrobků a technickou přípravou výroby, logistikou a administrativou v podniku. Je proto chybou, že mnohé podniky mají například fyzicky od sebe oddělené procesy výroby a vývoje výrobků. Štíhlost se vytváří už v předvýrobních etapách a velká část parametrů štíhlého podniku je silně ovlivněná logistickým řetězcem nebo procesy v administrativě.

Největší problémy, které při zavádění štíhlé výroby nastávají, jsou na straně lidí. A to jak u těch, kteří mají tento systém zavádět, tak u lidí, kteří budou v systému pracovat. Metody již byly popsány v mnoha knihách, je možno se o nich dovědět od mnoha odborníků, ale to je jen dobrý předpoklad k tomu, že lze dokázat něco aplikovat. Problém je ale v tom, že pokud lidé nezískají praktické znalosti, tak implementaci dokáží jen velice těžce. Metodu lze koupit, ale člověka si musíme vychovat. Proto je nezbytnou součástí implementace metod školení. Ze zkušenosti firem je zřejmé, že implementace jakékoliv metody je daleko jednodušší, pokud jsou lidé přesvědčeni o budoucích přínosech.

Jelikož dotazované firmy vnímají jako velký problém školení pracovníků, zaměřila se autorka práce i na tuto oblast. Navrhuje firmám vytvoření systému PI školení, kde nepůjde pouze o školení teoretické, ale hlavně praktické. Aby všichni zainteresovaní pochopili přínosy štíhlé výroby, musí si tyto přínosy

prožít na vlastní kůži. Příklad vhodného školení je uveden v příloze G. Tento navržený trénink je kombinace tréninku pracovníků na cvičné lince. Tato linka vůbec nemusí být pro firmu reálná. Může se jednat o nasimulovaný výrobní tok a výrobní operace. Všichni pracovníci, kteří tímto školením budou procházet, budou mít za úkol na tréninkové lince „vyrábět určité výrobky“. Principem tréninku je po konkrétním teoretickém proškolení projít „praxí“ na tréninkové lince a za pomoci lektorů pochopit přínosy metod PI praktickým zaváděním. Pro firmu není pouze důležité, aby si pracovníci představili přínosy pro pracovníky a pro výrobu, ale také, aby pochopili přínosy pro firmu, proč firma něco takového zavádí. Proto je důležité mít vytvořen systém vyhodnocování školení s propojením na ekonomický výsledek podniku (v navrhovaném případě výroby na tréninkové lince), viz příloha H. Při správném vedení školených lze docílit toho, že „se svou výrobní firmou“ budou v rámci tréninku tak spojeni, že pro optimalizaci a stabilitu výroby udělají vše. Pochopí také, proč je nezbytné v některých případech ušetřit pracovníka, zmenšit výrobní prostory apod. Tento systém ale není přínosný pouze pro firmy, ale také pro studenty ve školách.

V příloze I je uveden konkrétní případ možného vyhodnocení školení. Autorka nasimulovala možný výstup ze školení, kterého se mohlo zúčastnit celkem 9 pracovníků, kteří měli za úkol vyprodukovat v 1. kole ve "své výrobě" (na tréninkové lince) za 20 min 20 kusů výrobků. Ve vyhodnocení je viditelný počet vyrobených (prodáných) kusů zákazníkovi, nedodaných kusů k zákazníkovi (následné penále za nedodání), rozpracovanou výrobu či zastavěnou plochu. Následně po vypočítání jednotlivých nákladů lze vidět možný ekonomický výsledek firmy. Je velice důležité provádět toto vyhodnocení po každém bloku školení, respektive po každém kole simulace, a to proto, aby účastníci školení na vlastní oči viděli, jaký mají zavedené metody PI vliv na ekonomickou stránku podniku.

V současné době již nemají firmy možnost výběru. Cesta k úspěchu jde přes zavedení štíhlé výroby, a to proto, že konkurence a globální trh roste a již existuje mnoho firem, které dodávají přesně ten samý produkt. Odlišnost je pouze ve schopnosti dodat výrobek včas a ve správné kvalitě.



## 4.8 Shrnutí hlavních výsledků disertační práce

### 4.8.1 Verifikace hypotéz

Stanovené hypotézy:

- H1:** Správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků.
- H2:** Metody průmyslového inženýrství jsou v podnicích plastikářského a gumárenského průmyslu nedostatečně aplikovány (jsou využívány v relativně nízkém počtu firem).
- H3:** Metody průmyslového inženýrství přispívají k úspěšné restrukturalizaci podniku na ziskový podnik.
- H4:** Zaškolování pracovníků firem v metodách a technikách průmyslového inženýrství je zanedbáváno.

Tab. č. 20: statistické vyhodnocení hypotézy H1 a H4  
[vlastní zpracování]

Statistické hodnocení	H1	H4
průměr	4,26	4,01
směrodatná odchylka	0,99	1,22
průměr - směrodatná odchylka	3,27	2,79
průměr + směrodatná odchylka	5,25	5,23
modus	5	5
medián	5	5
Variační koeficient (%)	23,29	30,43
maximum	5	5
minimum	1	1

Výše uvedená tabulka znázorňuje statistické vyhodnocení hypotézy 1 a 4. Hypotézu č. 4 bylo nutno přepočítat tak, aby bylo možno zhodnotit jejich relevanci. Došlo k převrácení bodové relevance, a to proto, aby i u této hypotézy mohlo být pro výsledky využito tyto hodnocení:

- 1 – nerelevantní
- 2 – slabá relevance
- 3 – průměrná relevance
- 4 – relevantní
- 5 – plně relevantní

Na základě kvalitativního (podklad pro ověření H3) a kvantitativního (zdroj informací pro ověření H1, H2, H4) výzkumu lze uzavřít stanovené hypotézy takto:

### **Hypotéza 1:**

Dle výsledků statistického hodnocení lze říci, že je tato hypotéza relevantní a **potvrzena**. Více než 90 % respondentů (i těch, kteří metody průmyslového inženýrství nemají implementované) vnímají, že správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků. Tato hypotéza rovněž vykazuje nízkou směrodatnou odchylku, což znamená, že odpovědi respondentů se od průměru moc nelišily.

Tuto hypotézu není třeba analyzovat dle velikostí podniků, a to proto, že nejsou rozdíly v jejím chápání. Jak je vidět s vyhodnocení nejčastěji respondenti odpovídali, že s touto hypotézou plně souhlasí. Tato hypotéza byla rovněž podpořena kvalitativním výzkumem, ve kterém jsou konkrétní výsledky (přínosy) jednotlivých metod viditelné jak na příkladech z procesu, tak na metrikách celkového ekonomického výsledku za jednotlivé roky.

### **Hypotéza 2:**

V rámci výzkumu bylo dotazováno na nejpoužívanější metody průmyslového inženýrství s cílem zjistit, zda jsou v podnicích využívány. Níže uvedená tabulka uvádí, kolik procent subjektu využívá tu či onu metodu.

Tab. č. 21: využití metod průmyslového inženýrství  
v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu  
[vlastní zpracování]

Metoda/Technika	Malé podniky	Střední podniky	Velké podniky	Celkem
5S	23%	20%	58%	30%
Vizuální management	40%	66%	92%	58%
VSM	8%	12%	14%	12%
filosofie nulových vad	21%	32%	42%	30%
poka-yoke	0%	10%	67%	13%
simultánní inženýrství	0%	5%	25%	6%
SMED	16%	17%	50%	21%
TPM	19%	32%	58%	32%
Výrobní týmy	51%	46%	59%	50%
Servisní týmy	16%	22%	33%	21%
Business týmy	18%	17%	33%	20%
Týmy na zlepšování	7%	19%	42%	17%
Projektové týmy	23%	39%	67%	36%
Kontinuální zlepšování procesů	33%	44%	83%	44%
Interní kanban	14%	12%	42%	17%
Externí kanban	7%	15%	33%	14%

Došlo také k vyslovení předpokladu, že velké podniky využívají metody a techniky průmyslového inženýrství ve větší míře, než podniky malé a střední. I tato hypotéza, i tvrzení, byla **potvrzena**. V tabulce je vidět, že u malých firem jsou využívány z více než 50 % pouze výrobní týmy a u středních firem pouze vizuální management. To jsou zhodnoceny pouze metody využívané z 50 %, kdybychom chtěli říci, že tři čtvrtiny využívají některou metodu, nemohli by jsme žádnou jmenovat, žádná taková není.

Co se týče velkých podniků, je zastoupení využívaných metod vyšší. Ty využívají přesnou polovinu zkoumaných metod, některé dokonce využívá více jak 80 % podniků, což je velice příjemné zjištění.

### Hypotéza 3:

Potvrzení/vyvrácení této hypotézy bylo součástí kvalitativního výzkumu. Zde došlo k získávání konkrétních firemních údajů, které byly poté konfrontovány s ekonomickou stránkou firmy. Ale ne jen s tou. Ve firmách byly také zjišťovány konkrétní přínosy jednotlivých metod na činnosti firem. Díky výsledku výzkumu a rozhovorům se zástupci firem lze konstatovat, že metody

průmyslového inženýrství přispívají k úspěšné restrukturalizaci podniku na ziskový podnik. Tato hypotéza je tudíž **potvrzena**.

#### **Hypotéza 4:**

Tedy, že zaškolování pracovníků firem v metodách a technikách průmyslového inženýrství je zanedbáváno byla jasně **potvrzena**. Rovněž byl potvrzen předpoklad, že velké podniky školí své zaměstnance ve větší míře, než podniky střední a malé. Směrodatná odchylka je u této hypotézy vyšší, než u hypotézy 2 a to proto, že došlo k větší rozmanitosti odpovědí. U malých podniků školí pouze 23 % respondentů, u středních 39% a u velkých podniků 58 % respondentů.

#### **4.8.2 Vyhodnocení cílů**

Celý tento výzkum byl zaměřen na poukázání důležitosti metod průmyslového inženýrství pro zvyšování konkurenceschopnosti podniků gumárenského a plastikářského průmyslu a pro dosahování jejich efektivních výsledků. Rovněž byl zaměřen na zjištění, zda firmy tohoto průmyslu využívají metody a techniky PI a jak důsledně.

Proto, aby bylo ve výzkumu z čeho vycházet, bylo potřeba provést literární rešerši dostupných domácích i literárních zdrojů. Došlo k teoretickému vymezení vybraných nástrojů průmyslového inženýrství, k analýze jejich pojetí podle různých pohledů (několika autorů), rozdělení těchto nástrojů podle oblastí a také definování jejich přínosů. Tato část práce může sloužit všem čtenářům k získání základních informací o metodách, ale hlavně důvodech, proč metody aplikovat.

V návaznosti na teoretická východiska došlo ke zmapování, které metody a principy jsou v praxi využívány a jak účinně. Díky otevřenosti některých podniků bylo zjištěno, jaký je skutečný vliv vybraných aplikovaných metod pro podniky v plastikářském a gumárenském průmyslu. Došlo k zaměření se na využití metod PI v malých, středních a velkých podnicích, ke srovnání stavu před a po zavedení některých metod průmyslového inženýrství s cílem poukázat na to, že vhodně aplikované metody vedou ke zvyšování konkurenceschopnosti podniků. Autorka doufá, že tato část práce bude nápomocná všem firmám, které se rozhodují o implementaci některých z metod PI.

Pomocí kvantitativního výzkumu byla zjištěna míra využívání jednotlivých metod v praxi a pomocí kvalitativního výzkumu byl zjištěn skutečný vliv

jednotlivých metod na firemní procesy pomocí srovnání situace před a po zavedení do procesu.

Nedílnou součástí bylo také splnění cíle týkajícího se zjištění existence systému školení. Jelikož bylo zjištěno, že podniky vnímají potřebnost vhodného školení za nezbytné, ale bohužel ne všechny své pracovníky školí, byl navržen vhodný způsob školení pracovníků. Tento způsob školení navrhuji využít i na poli university pro školení studentů, a to proto, že po absolvování tohoto školení poznají všichni zainteresovaní přínos metod PI na vlastní kůži.

Na základě získaných informací z kvalitativního a kvantitativního výzkumu, ale také z prozkoumání celé řady literatur došlo k návržení možných kroků implementace metod a technik PI do firem. Dotazníkové šetření rovněž napomohlo vydefinovat, které metody, respektive techniky, lze považovat za klíčové pro snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby.

## 5. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI

Disertační práce byla zaměřena na problematiku využívání metod průmyslového inženýrství v podmínkách podniků gumárenského a plastikářského průmyslu. Přispěla k objasnění současného stavu řešené problematiky a vytvořila tak teoretický a praktický základ pro další řešení v oblasti využívání metod PI s návazností na zvyšování konkurenceschopnosti podniků. Z tohoto vyplývá, že přínosy výzkumné práce lze vidět ve dvou rovinách: v rovině teoretického poznání a vědě a v rovině manažerské praxe.

### 5.1 Přínos práce pro vědu

Přínosem práce pro teorii vidí autorka v uceleném přehledu jednotlivých metody a technik, které se týkají tohoto tématu, a to restrukturalizace, konkurenceschopnost a průmyslové inženýrství. Došlo k prozkoumání jak literárních, tak internetových zdrojů, podnikových dokumentů a směrnic, sborníků, časopisů a diplomových prací.

Zpracované materiály upřesňují pojetí podstaty metod průmyslového se zaměřením na vyjádření stručné definice a uplatnění jednotlivých metod v praxi. Byla věnována potřebná pozornost také identifikaci konkrétních přínosů jednotlivých metod.

Teoretické výsledky výzkumu a ověření platnosti hypotéz mohou znamenat důležitý posun v chápání této problematiky a mohou být východiskem pro další poznatky v oblasti průmyslového inženýrství ve firmách ne jen gumárenského a plastikářského průmyslu. Tyto výsledky budou, dle zájmu firem, přístupné například na odborných konferencích, školeních či v časopisech a mohou napomoci při zefektivnění činností firem v dané problematice.

Došlo také k vymezení jednotlivých metod, které podniky vnímají jako klíčové pro snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti, vedoucí k efektivnosti výroby, a tím pádem k zvyšování konkurenční schopnosti podniků.

Na základně získaných informací došlo k návrhu jednotlivých kroků implementace metod společně s návrhem vhodného systému školení pracovníků či studentů, kteří se danou problematikou zabývají (či budou v budoucnu zabývat). Model implementace a školení navržené v této práci je předmětem dalšího výzkumu a publikační aktivity autorky.

## 5.2 Přínos práce pro praxi

Přínosy této výzkumné práce lze prakticky realizovat při implementaci štihlé výroby, logistiky, administrativy a štihlého vývoje do podniků a při odborné přípravě pracovníků, kteří jsou připravováni až už na možné zavádění metod PI do podniku, nebo na konkrétní práci v procesech, kde bude/je průmyslové inženýrství zavedeno.

Výsledky práce mohou znamenat velký posun v poznání důležitosti použití metod průmyslového inženýrství pro zvyšování konkurenceschopnosti firem. Autorka věří, že tato práce jako celek bude sloužit jako inspirace pro studenty, firmy, kolegy a také pro managery a průmyslové inženýry. Nastíněné postupy by mohly být podkladem pro aktivní ovlivňování současných i budoucích vztahů a vytváření nových potenciálů a konkurenčních výhod.

Autorka chce výzkumem poukázat na fakt, že u firem používající metody průmyslového inženýrství, dochází ke zlepšování ekonomické situace, zvyšování produktivity a snižování nákladů a zásob.

Navržený systém vzdělávání lidí byl presentován na "Festivalu vzdělávání Labyrint Ostrava" a byl vyhodnocen jako nejlepší představovaný kurs v sekci interfiremních kursů a sklídl velký úspěch od zúčastněných firem. Už proto autorka věří, že daný model bude pro zainteresované přínosným.

Samozřejmě velmi záleží na všech podnicích, jak výsledky této práce přijmou. Zda se budou snažit zavádět metody, které jim ve velké míře zlepší produktivitu, eliminují plýtvání či zefektivní výrobu, nebo budou pokračovat ve stávajících aktivitách. Tato práce může být napsána a prezentována sebeděle, ale pokud podniky neprojeví velkou dávku snahy a odvahy restrukturalizovat své procesy a činnosti, budou výsledky této práce sloužit pouze vědě.

## ZÁVĚR

Každá organizace neustále prochází většími či menšími změnami, vyvolanými vnějšími nebo vnitřními vlivy. Díky tomu je třeba měnit podnikové procesy. Změny v podniku mohou být zásadního charakteru - radikální přeměna nebo pozvolná. [82]

Předložená disertační práce se zabývá problematikou průmyslového inženýrství, konkrétněji významem metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků plastikářského a gumárenského průmyslu. Hlavním cílem celé práce je poukázat na důležitost zmiňovaných metod při dosahování efektivních výsledků firem. Dílčí cíle byly rozděleny do tří základních částí, a to z teoretického, výzkumného a tvůrčího pohledu.

V práci byl představen základní metodologický postup tvorby disertační práce společně s jednotlivými metodami, které byly v disertační práci použity. Na počátku práce byly vysloveny 4 hlavní hypotézy, které byly na základě provedeného teoretického, kvalitativního a kvantitativního výzkumu potvrzeny.

Na základě již zmíněných průzkumů došlo k navržení možného postupu při implementaci metod průmyslového inženýrství do podniků společně se systémem školení na metody PI.

Jelikož se situace na trhu se neustále mění a vyvíjí, je cílem většiny firem neustálé zlepšování činností a zvyšování konkurenceschopnosti, proto můžeme říci, že tato práce je v podstatě nikdy nekončícím procesem a tudíž vyžaduje další pokračování. Autorka věří, že neustále více podniků se bude snažit zavádět metody a techniky průmyslového inženýrství, které povedou ke splnění jejich cílů a tudíž ke zvýšení efektivity a hospodárnosti procesů.

Na závěr práce by autorka ráda vyjádřila přesvědčení, že došlo ke splnění cílů práce, která bude sloužit jak pedagogům a studentům, tak zástupcům firem, kteří se budou rozhodovat, zda metody PI implementovat.



# SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

## Publikace:

- [1] *IV. Národní fórum o produktivitě – Průmyslové inženýrství, nástroj restrukturalizace podniku*, sborník přednášek, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 1999, ISBN 80-214-1430-8
- [2] AIDAR, J. *Vytváření efektivních týmů*. 1.vyd. Praha: MANAGEMENT PRESS, 1994. 189s. ISBN 80-85603-70-5
- [3] *Ako efektívne mapovať hodnotový tok v podniku?* IPA Slovakia, Žilina, 67 s. bez ISBN
- [4] BÍLEK, L. *Vizuální management*. Diplomová práce. FaME Zlín. VUT Brno. 1998. 107s. bez ISBN
- [5] DEBNÁR, P., KYSEL, M. *Mapovanie toku hodnôt vo výrobe*. Školicí materiál IPA Slovakia. 2005. bez ISBN
- [6] DEBNÁR, R., DEBNÁR, P., KOŠTURIAK, J., DEBNÁROVÁ, L., KROŠŤÁK, J., BOLEDOVIČ, Ľ. *Výrobné tímy*. IPA Slovakia, Žilina, 46 s., bez ISBN
- [7] FRIEF, M. *The visual factory: building participation through shared information*. 1. vyd. Portland: Productivity Pres, 1991. ISBN 0-915299-67-4
- [8] GILL, J., JOHNSON, P. *Research Methods for Managers*. London: Paul. Chapman Publishing, 1991. ISBN 1-85396-119-1
- [9] GLOGAR, A. *Metodologický manuál pro vypracování bakalářské a diplomové práce*. Skripta. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2003. ISBN 80-7318-040-5
- [10] HAGUE, P. *Průzkum trhu*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-917-8
- [11] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-255-7
- [12] KILPATRICK, J. *Lean Principles*. Utah: Manufacturing Extension Partnership, 2003. bez ISBN
- [13] KLČOVÁ, H. *Hodnocení lidského faktoru a jeho vlivu na efektivnost implementace ERP systému Microsoft Bussines Solutions – Navision*. Disertační práce. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 2006.

- [14] KOŠTURIAK, J. *Trendy a vize průmyslového inženýrství*. In. 10. Národní fórum o produktivitě. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 20.–21.10.2005. bez ISBN
- [15] KOŠTURIAK, J., DEBNÁR, R., DEBNÁR, P., KROŠŤÁK, J., BOLEDOVIČ, Ľ. *TPM*, Žilina: IPA Slovakia, 46 s. bez ISBN
- [16] KOŠTURIAK, J., GREGOR, M. *Podnik v roce 2001 - revoluce v podnikové kultuře*. Praha: Grada, 1993, ISBN 80-7169-803-1
- [17] KOŠTURIAK, J., GREGOR, M. *Úvod do priemyslového inžinierstva*. Žilina: Žilinská universita v Žilině, Katedra priemyslového inžinierstva, 1997. bez ISBN
- [18] LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Fundamentals of Logistics Manangement*, London: McGRAW- Hill, International Editions, 1998. ISBN 0-07-115752-2
- [19] MACHADO, V. *Význam a úloha průmyslového inženýra v oblasti služeb*, In Sborník příspěvků I. národního fóra o produktivitě Cesty k vyšší produktivitě, Perspektivy průmyslového inženýrství, Zlín: VUT Brno FaME, 1996, s.
- [20] MASAÁKI, I. *Kaizen metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. 1. vyd. Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3
- [21] MAŠÍN, I. *Metoda TPM v ČR, restrukturalizace*. In. 2. národní fórum o produktivitě, Institut průmyslového inženýrství. Zlín: Fakulta managementu a ekonomiky, 16. – 17.10.1997. bez ISBN
- [22] MAŠÍN, I., STANĚK, M., VYTLAČIL, M. *Podnik světové třídy (Geneze produktivity a kvality)*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997. 276 s. ISBN 80-902235-1-6
- [23] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8
- [24] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7
- [25] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Týmová společnost. Podnik v globálním prostředí*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1998. 407 s. ISBN 80-902235-2-4
- [26] MATUSZEK, J. *Vývoj produktivity v Polsku*. In. Nové trendy v priemyslovom inžinierstve, Zborník prednášok z konferencie NETIE '98, Košice: Výskumný a skúšobný ústav, 1998. bez ISBN

- [27] MAXA, P. *Lean Six Sigma*. In. 11 Národní fórum o produktivitě. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 19. – 20.10.2006. bez ISBN
- [28] MOLNÁR, Z. *Úvod do základů vědecké práce – sylabus pro potřeby semináře doktorandů*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2003. bez ISBN
- [29] PAVLICA, K. A KOL. *Sociální výzkum, podnik a management*. Praha: Ekopress, 2000. ISBN 80-86119-25-4
- [30] POLÁŠKOVÁ, M. *Metoda 5S a její význam pro průmyslovou praxi*. Sborník příspěvků z konference Nové trendy rozvoje průmyslu. VUT v Brně. 2004. bez ISBN
- [31] POLÁŠKOVÁ, M. *Aplikace principu štíhlé výroby při uspořádání a optimalizaci pracovišť*. In. Mezinárodní Baťova doktorandská konference. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 21.4.2005. ISBN 80-7318-257-2
- [32] POLÁŠKOVÁ, M. *Produktivita a důvody jejího zvyšování*. Sborník příspěvků z mezinárodní konference studentů doktorského studia – MendelNet. 2004. Sekce podniková ekonomika. Brno: Konvoj, 2004. ISBN 80-7302-088-2.
- [33] POLÁŠKOVÁ, M. *Restrukturalizace*. In. 2. Baťova doktorandská konference. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 27.4.2006. ISBN 80-7318-384-6
- [34] POLÁŠKOVÁ, M. *Vizuální management ve firmě Meopta Přerov, a. s.*. Diplomová práce. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně. 2004. bez ISBN
- [35] PORTER, Michael E., *Konkurenční strategie*, Praha: VICTORIA PUBLISHING, a.s., 1994. ISBN 80-85605-11-2
- [36] ROTHER, M., SHOOK, J. *Learning to see*. Lean enterprise institute, Brooklyn: 1999. ISBN 0966784308
- [37] SLIMÁK, I. *The Engineering Profession and Quality Management*, Proceedings of the 14th ISO General Assembly. Open Session, Prague: 1988. bez ISBN
- [38] STRAUSS, A., CORBINOVÁ, J. *Základy kvalitativního výzkumu*. Boskovice: Nakladatelství Albert, 1999. ISBN 80-85834-60-X
- [39] SYNEK, M. a kol. *Podniková ekonomika*. Praha: C. H. Beck. 2000. ISBN 80-7179-388-4

- [40] ŠKOLAŘ, P. *Mapování toku hodnot – VSM (Valeu Stream Mapping)*. In. 4. ročník mezinárodní konference Průmyslové inženýrství 2006. Plzeň: 23. – 24. 11. 2006. ISBN 80-7043-507-0 (CD nosič)
- [41] THE PRODUKTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *5S for operators: 5 pillars of the Visual Workplace*. USA: Produktivity Press, 2006. ISBN 1-56327-123-0
- [42] THE PRODUKTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *Cellular Manufacturing: One-Pice Flow for Workteams*. USA: Produktivity Press, 1999. ISBN 1-56327-213-X
- [43] THE PRODUKTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *Identifying Waste on the Shopfloor*. USA: Produktivity Press, 2003. ISBN 1-56327-287-3
- [44] THE PRODUKTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *Mistake-Proofing for Operators*. USA: Produktivity Press, 2002. ISBN 1-56327-127-3
- [45] THE PRODUKTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *Pull Production for the Shopfloor*. USA: Produktivity Press, 2002. ISBN 1-56327-274-1
- [46] TRNKA, F., NOVÁČEK, V., BOBÁK, R., ŠVARCOVÁ, J., KLOUDOVÁ, J., DOHNALOVÁ, Z. Teorie konkurenceschopnosti - dílčí výzkumná zpráva CEZ: J22/98:265300021. In *Výzkum konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců*. Zlín: VUT v Brně, FaME ve Zlíně, 2001, 118 s.
- [47] TUČEK, D. *Vliv aplikace metod průmyslového inženýrství na zvýšení konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců a zvláště Slováckých strojren a.s.* VUT Brno, Fakulta podnikatelská, 2001. bez ISBN
- [48] VARTA, M. *Zkušenosti z projektů Six sigma*. In. 11 Národní fórum o produktivitě. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 19. – 20.10.2006. bez ISBN
- [49] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů. Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2
- [50] ZANDIN, K.J. *Vision and Role of Industrial Engineering in the Enviroment of Global Business and Economy*. In. Sborník příspěvků II. národního fóra o produktivitě Podnik světové třídy, Perspektivy průmyslového inženýrství, Zlín, VUT Brno FaME, 1997. s. Bez ISBN

### **Periodikum:**

- [51] KOŠTURIÁK, J. Vážení čitatelia. *Úspěch, produktivita a inovace v souvislostech*. 2007. 1. ročník, č. 1. s. 2.

- [52] KYSEĽ, M. Štíhlá výroba – štíhle fielenské riadenie – finálny krok štíhlej výroby. *Úspěch*, produktivita a inovace v souvislostech. 2007. 1. ročník, č. 1. s. 6-12.

### Internetové odkazy:

- [53] 5S [online]. [cit. 2007-09-22]. Publikováno 2006, Dostupné na [www: <http://www.ipaslovakia.sk/slovník\\_view.aspx?id\\_s=105>](http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=105)
- [54] *Best Methods* [online]. [cit. 2006-11-8]. Publikováno 2006. Dostupné z: [http://www.argentglobal.com/solutions/best\\_practices.htm](http://www.argentglobal.com/solutions/best_practices.htm)
- [55] BOLEDOVIČ, Ľ. *Aké sú najznámejšie formy zlepšovania?* [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-25]. Dostupné z: [http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=23&sub\\_id=197&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=23&sub_id=197&pos=1)
- [56] BOLEDOVIČ, Ľ. *Ciele a hlavné programy TPM.* [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-25]. Dostupné na: [http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=24&sub\\_id=385&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=24&sub_id=385&pos=1)
- [57] *Co je důležité vědět o kvalitativním výzkumu?* [online]. [cit. 2007-06-27]. Publikováno 2007. Dostupné na [www: <http://web.fhs.utb.cz/cs/docs/Kvalitativn\\_\\_v\\_\\_zkum\\_-\\_NMgr..ppt?PHPSESSID=5039011e6139615c5140d22d84997d61>](http://web.fhs.utb.cz/cs/docs/Kvalitativn__v__zkum_-_NMgr..ppt?PHPSESSID=5039011e6139615c5140d22d84997d61)
- [58] ČERMÁK, I. *Myslet narativně (kvalitativní výzkum „on the road“)*. Sborník z konference Kvalitativní výzkum ve vědách o člověku na prahu třetího tisíciletí. Brno: Psychologický ústav AV ČR, Nakladatelství Albert, [online]. [cit. 2007-06-23]. Publikováno 2002. Dostupné na [www: <http://www.rorschach.cz/clanky/narativ.htm>](http://www.rorschach.cz/clanky/narativ.htm)
- [59] DEBNÁR, P. *Prínosy tímovej práce.* [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-25]. Dostupné na [www: <http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=22&sub\\_id=376&pos=1>](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=22&sub_id=376&pos=1)
- [60] HECZKO, B. *Jak na štíhlou výrobu?* [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-23]. Dostupné na [www: <http://www.systemonline.cz/aps-scm/jak-na-stihlou-vyrodu.htm>](http://www.systemonline.cz/aps-scm/jak-na-stihlou-vyrodu.htm)
- [61] CHAO-HSIEN, CHU. *5S for world Class Manufacturing* [online]. [cit. 2004-10-28]. Dostupné na [www: <http://net1.ist.psu.edu/chu/wcm/5s/5s.htm#fs1 >](http://net1.ist.psu.edu/chu/wcm/5s/5s.htm#fs1)
- [62] CHROMJAKOVÁ, F. 5S. [online]. Publikováno 2006 [cit. 2007-09-26]. Dostupné na [www: <http://www.ipaslovakia.sk/slovník\\_view.aspx?id\\_s=105>](http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=105)

- [63] CHROMJAKOVÁ, F. *Vizuálny manažment - štandardizácia procesov?* [online]. [cit. 2007-09-22]. Publikováno 2006, Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/slovník\\_view.aspx?id\\_s=69](http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=69)>
- [64] *Kaizen philosophy and kaizen method* [online]. Publikováno 2007, [cit. 2007-09-23]. Dostupné z: <[http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_kaizen.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_kaizen.html)>
- [65] *Kaizen je tu s námi* [online]. Publikováno 2005, [cit. 2007-03-01]. Dostupné z: <<http://www.management.cz/?nav=ceska-republika&detail=kaizen-je-tu-s-nami>>
- [66] KÁŇOVÁ, E., TRČKA, M. *Procesní benchmarking na téma "Role vrcholového vedení v procesu trvalého zlepšování"* [online]. Publikováno 2002, [cit. 2007-03-02]. Dostupné z: <[http://www.benchmarking.cz/role\\_vrcholoveho\\_rizeni.asp](http://www.benchmarking.cz/role_vrcholoveho_rizeni.asp)>
- [67] KONOPÁSEK, Z. *Sociologie jako power play.* [online]. [cit. 2007-09-29]. Publikováno 1996. Dostupné na www: <<http://www.cts.cuni.cz/~konopas/texty/powerpl.htm>>
- [68] KOŠTURIAK, J. *Čo je štíhly podnik?* [online]. [cit. 2007-09-23]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub_id=0&pos=1)>
- [69] KOŠTURIAK, J. *Prínosy štíhleho podniku,* [online]. [cit. 2007-09-25]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub\\_id=333&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub_id=333&pos=1)>
- [70] KOŠTURIAK, J. *Čo je štíhly podnik?* , [online]. [cit. 2007-09-23]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub_id=0&pos=1)>
- [71] KOŠTURIAK, J. *Čo je štíhla administratíva?* [online]. [cit. 2007-09-23]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=28&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=28&sub_id=0&pos=1)>
- [72] *Kvalitativní výzkum, Základní metody a aplikace.* [online]. [cit. 2007-06-25]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <<http://www.kosmas.cz/knihy/126974/kvalitativni-vyzkum>>
- [73] *Kvantitativní výzkum,* [online]. [cit. 2007-09-28]. Publikováno 2007. Dostupné na www: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Kvantitativn%C3%AD\\_v%C3%BDzkum](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kvantitativn%C3%AD_v%C3%BDzkum)>

- [74] *Kvantitativní výzkum*, [online]. [cit. 2007-09-28]. Publikováno 2007 Dostupné na www: <<http://www.augur-consulting.cz/metody/kvantitativni-vyzkum.html>>
- [75] KYSEĽ, M. *Čo je štíhla výroba?*, [online]. [cit. 2007-09-25]. Publikováno 2006. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=26&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=26&sub_id=0&pos=1)>
- [76] *Lean Manufacturing*, [online]. Publikováno 2001, [cit. 2006-04-10]. Dostupné na www: <[http://www.ifsworld.com/binaries/Lean%20Manufacturing\\_tcm31-12592.pdf](http://www.ifsworld.com/binaries/Lean%20Manufacturing_tcm31-12592.pdf)>
- [77] *Lean Six sigma* [online]. Publikováno 2007, [cit. 2007-09-25]. Dostupné na www: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=3108&category>>
- [78] *Oblasti průmyslového inženýrství*, [online]. [cit. 2007-09-22]. Publikováno 2005, Dostupné na www: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=2947&category>>
- [79] PAVEL, S. *Restrukturalizace velkých českých podniků* [online]. Publikováno 2000, [cit. 2007-09-22]. Dostupné z: <[http://www.lipa.cz/case\\_lipa\\_VIII\\_Pavel-upravena\\_verze.doc](http://www.lipa.cz/case_lipa_VIII_Pavel-upravena_verze.doc)>
- [80] *Produktivita a inovace* [online]. [cit. 2007-09-22]. Publikováno 2007. Dostupné z: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=2942&category>>
- [81] *Průmyslové inženýrství* [online]. [cit. 2006-04-17]. Dostupné z: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=2947&category=>>>
- [82] *Restrukturalizace procesů* [online]. [cit. 2006-02-15]. Dostupné z: <<http://www.qaris.cz/isrres1.htm>>
- [83] *Řízení změn a restrukturalizace* [online]. Publikováno 2004, [cit. 2006-02-15]. Dostupné z: <http://www.hexpert.cz/management-consulting.php>
- [84] *Slovník cizích slov*, [online]. [cit. 2006-04-15]. Dostupné na: <<http://www.slovník-cizich-slov.cz/index.php?slovo=hypot%E9za>>
- [85] STRNÁTKOVÁ, A. *Čo je six sigma*. [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-25]. Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=17&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=17&sub_id=0&pos=1)>
- [86] ŠAFR, J. *Kvantitativní metody výzkumu v praxi*. [online]. [cit. 2007-09-29]. Publikováno 2007 Dostupné na www: <<http://www.kmvp.wz.cz/>>

- [87] *Štíhlá logistika*, [online]. [cit. 2007-09-25. Publikováno 2007 Dostupné na www: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=3106&category>>
- [88] TEPLICKÁ, K. *Kaizen – kvalita versus 3 „MU“* [online]. Publikováno 2004, [cit. 2007-09-23]. Dostupné z: <<http://www.fmfi.vsb.cz/639/qmag/mj34-cz.htm>>
- [89] *Triangulace (metodologie)*. [online]. [cit. 2007-09-29]. Publikováno 2006 Dostupné na www: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Triangulace\\_\(metodologie\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Triangulace_(metodologie))>
- [90] UHROVÁ, M. *Čo je štíhla logisitka*, [online]. [cit. 2007-09-23. Publikováno 2006 Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=27&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=27&sub_id=0&pos=1)>
- [91] UHROVÁ, M. *Kde sú najväčšie logistické plytvania?*, [online]. [cit. 2007-09-23. Publikováno 2006 Dostupné na www: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=27&sub\\_id=389&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=27&sub_id=389&pos=1)>
- [92] VLČEK, R. *„Velký třesk“ ve světle strategií restrukturalizace* [online]. Publikováno 2001, [cit. 2006-02-15]. Dostupné z: <<http://www.bata-konference.utb.cz/2001/czech/referaty/vlcek.doc>>
- [93] *Výhody systému Kanban* [online]. Publikováno 2006, [cit. 2007-09-26]. Dostupné na www: <<http://www.wuerth.cz/kanban/>>
- [94] *What Are The Benefits Resulting From Kaizen?* [online]. Publikováno 2007, [cit. 2007-09-23]. Dostupné z: <<http://www.graphicproducts.com/tutorials/kaizen/kaizen-benefits.php>>
- [95] *Zaměření průmyslového inženýrství (PI)* [online]. [cit. 2007-09-22]. Publikováno 2007 Dostupné z: <<http://www.prodaktivita.cz/cs/prumyslove-inzenyrstvi-prehledne/zamereni-prumysloveho-inzenyrstvi-pi.html>>
- [96] *Zlepšování procesů ve výrobě*. [online]. [cit. 2007-09-25]. Publikováno 2007, Dostupné na www: <<http://www.podnikova-akademie.cz/index.asp?thema=3107&category=>>>

### **Ostatní:**

- [97] 6S in manufacturing and office, školicí materiály firma Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN
- [98] DEBNÁR, R. Výrobné bunky a simulácia, školicí materiál spoločnosti IPA Slovakia, 2007, bez ISBN



- [99] Ergonomie, školicí materiál firmy Siemens, automobilové systémy s.r.o., Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN
- [100] HEZC, L. Poka-yoke. Školící podklady společnosti Siemens Automobilové systémy, Adršpach. 2006. bez ISBN
- [101] IPA Slovakia, Mapovanie toku hodnot vo výrobe. Žilina, 2005. Bez ISBN
- [102] Kanba (základy), školicí materiál firmy Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN
- [103] KOŠTURIÁK, J. Implementace štíhlé výroby , tréninkový materiál, IPA Slovakia. 2007. Bez ISBN
- [104] KOŠTURIÁK, J. Nízkonákladová automatizace LCIA – Low cost intellicent automation, tréninkový materiál, Ipa Slovakia. 2007. Bez ISBN
- [105] NSČ – normy spotřeby času, školicí podklady společnosti Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN
- [106] SVPS přehled, Presentační materiály firmy Siemens, automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2006, bez ISBN
- [107] VSM – mapování hodnotového toku, školicí materiály společnosti Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN
- [108] Wasting, školicí materiály Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm, 2007, bez ISBN

### **Výzkumné zprávy:**

- [109] BOBÁK, R. a kol. Logistická podpora konkurenceschopných podnikových procesů u českých průmyslových výrobců - Komplexní souhrnná zpráva k výsledkům řešení dílčí oblasti výroba za období 1999 - 2004 k celofakultnímu VZ MSM 265300021. In. Trnka, F. Výzkum konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců. Zlín: UTB ve Zlíně, Fame, 2004, CD ROM, ISBN 80-7318-219-X.

# SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORKY

## Příspěvky ve sbornících

1. POLÁŠKOVÁ, M. Kontinuální zlepšování procesů. In. 3. *Bařova doktorandská konference*, recenzovaný sborník abstraktů z konference studentů doktorského programu Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 12.4.2007. ISBN – 978-80-7318-529-9 (CD nosič)
2. POLÁŠKOVÁ, M., MACUROVÁ, L. Benchmarking. In *Sborník abstraktů z evropské vědecké konference studentů doktorského studia – MendelNet*, 2006. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, 29.11.2006, ISBN 80-86851-62-1.
3. POLÁŠKOVÁ, M. SMED – redukce přípravných časů. In. 4. *ročník mezinárodní konference Průmyslové inženýrství 2006*. Plzeň: 23. – 24. 11. 2006. ISBN 80-7043-507-0 (CD nosič)
4. MACUROVÁ, L., POLÁŠKOVÁ, M., SVOBODA, J. Implementace distančních prvků do výuky disciplíny logistiky na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. In *Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie DOCTUS 2006 (medzinárodná vedecká konferencia doktorandov a mladých výskumných pracovníkov)*. Bratislava: Európska vzdelávacia akadémia, ERUDITIO, 27.10.2006, ISBN 80-88594-36-3.
5. MIKULEC, P., POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L., SVOBODA, J. Inovace a tvorba studijních a učebních materiálů předmětu Logistika na UTB ve Zlíně. In. 2. *Bařova doktorandská konference*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 27.4.2006. ISBN – 80-7318-384-6
6. MIKULEC, P., POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L., SVOBODA, J. Výuka předmětu Logistika na UTB ve Zlíně (zkvalitnění studia a výuky v prezenční a kombinované formě pomocí distančních studijních materiálů). In. 4. *ročník mezinárodní konference Logistika v teorii a praxi*. Liberec: 27.4.2006. ISBN – 80-7372-059-0
7. POLÁŠKOVÁ, M. Restrukturalizace. In. 2. *Bařova doktorandská konference*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 27.4.2006. ISBN – 80-7318-384-6

8. POLÁŠKOVÁ, M. Outsourcing. In. *MendelNet 2006*: sborník příspěvků a abstraktů z evropské vědecké konference doktorandů/Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta. Sekce management. Alfa Publishing, s.r.o. Praha. ISBN 80-86851-62-1
9. POLÁŠKOVÁ, M. Čarové kódy. In. *IMEA 2006 - 6. doktorandská konference*. Hradec Králové: 15. – 16. 5. 2006. ISBN – sborník doposud nevydán
10. POLÁŠKOVÁ, M. Metody pro optimalizaci výroby. In. *Medzinárodná vedecká konferencia mladých vedeckých pracovníkov a doktorandov MLADÁ VEDA 2005 na téma Budúcnosť Európy je v rukách mladých*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta ekonomiky a manažmentu, 1.–2.12..2005. Račkova dolina, ISBN – 80-8069-673-X(CD nosič)
11. POLÁŠKOVÁ, M. Reengineering. In. *Mekon 2006 – Sborník příspěvků VIII. ročníku mezinárodní konference EKF VŠB – TU Ostrava 2006*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 15. – 16.2.2006, ISBN 80-248-1013-1
12. POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L. Kaizen – metoda moderního řízení. In. *Sborník abstraktu z evropské vědecké konference doktorandů – MendelNet 2005*. Sekce podniková ekonomika. Brno: Konvoj, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno 2005. ISBN 80-7302-107-2
13. POLÁŠKOVÁ, M. Čarové kódy. In. *IMEA 2006 - 6. doktorandská konference*. Hradec Králové: 15. – 16. 5. 2006. bez ISBN
14. POLÁŠKOVÁ, M., ŠKOLAŘ, P. Ergonomie – klíč ke zdravé práci pracovníků i k ekonomické výkonnosti. In. *Mezinárodní konference Progresivní metody a nástroje managementu a ekonomiky podniků*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 7. – 8.12.2005, ISBN 80-214-3099-0
15. POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L. Logistika a evropská unie. In. *4. ročník mezinárodní konference Firma a konkurenční prostředí*. Brno: PEF MZLU v Brně, Březen 2005. ISBN 80-7302-104-8
16. POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L., SVOBODA, J. Kontinuální zlepšování studijních a učebních pomůcek předmětu logistika na UTB ve Zlíně. In. *Konference PI 03 – Setkání kateder průmyslového inženýrství*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 24. – 25. 11. 2005. ISBN 80 – 7318 – 373 – 0

17. POLÁŠKOVÁ, M., ŠKOLAŘ, P. Vizuální management – způsob sdělování informací. In *Konference PI03, Setkání kateder průmyslového inženýrství*. Zlín: UTB ve Zlíně, Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 24. – 25. 11. 2005, ISBN 80 – 7318 – 373 – 0
18. POLÁŠKOVÁ, M. Aplikace principu štíhlé výroby při uspořádání a optimalizaci pracovišť. In *Mezinárodní Baťova doktorandská konference*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 21.4.2005, ISBN 80-7318-257-2
19. POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L., SVOBODA, J. Vývoj disciplíny logistika na UTB ve Zlíně. In *Mezinárodní Baťova doktorandská konference*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 21.4.2005. ISBN 80-7318-257-2
20. POLÁŠKOVÁ, M.: Produktivita a důvody jejího zvyšování. In *Sborník příspěvků z mezinárodní konference studentů doktorského studia – MendelNet 2004*. Sekce podniková ekonomika. Brno: Konvoj, 2004. ISBN 80-7302-088-2.
21. POLÁŠKOVÁ, M. Metoda 5S a její význam pro průmyslovou praxi. In *Sborník příspěvků z konference Nové trendy rozvoje průmyslu*. VUT v Brně. 2004.
22. POLÁŠKOVÁ, M. Vizuální management ve firmě Meopta Přerov, a. s. In *Zborník prednášok mezinárodnej študentskej konferencie. IPA Slovakia, Žilina 2004*. ISBN 80-88948-09-6.

### Články v odborném tisku

23. SVOBODA, J., VOLOCH, J., MACUROVÁ, L., POLÁŠKOVÁ, M. CRM jako klíčový nástroj na cestě k podnikové excelenci. Odborný čtvrtletník „Jakost pro život“, ročník V., číslo 4. Ostrava: Dům techniky Ostrava, spol. s r.o., 2006, ISSN 1213 – 0958.

### Skripta a jiné učební pomůcky

24. RUDLOVÁ, L., MIKULEC, P., POLÁŠKOVÁ, M., SVOBODA, J. *Logistika – sbírka příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 2. upravené vydání, 2006, 117 s. ISBN 80 – 7318 – 475 - 3

25. MIKULEC, P., POLÁŠKOVÁ, M., RUDLOVÁ, L., SVOBODA, J. *Logistika – sbírka příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 1.vydání, 2005. 117 s. ISBN 80 – 7318 – 340 - 4
26. POLÁŠKOVÁ, M. *Vizuální management ve firmě Meopta Přerov, a. s.*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně. Ústav průmyslového inženýrství, 2004. Diplomová práce. 94 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Ivo Kučera
27. POLÁŠKOVÁ, M. *Návrh zdokonaleného systému hodnocení pracovníků Slévárny TATRA, a. s. Kopřivnice*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně. 2002. Bakalářská práce. 80 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Josef Kacr, CSc.

# CURRICULUM VITAE

## OSOBNÍ ÚDAJE

Titul, jméno a příjmení: Ing. Magda Polášková  
Datum a místo narození: 7.srpna 1981, Čeladná, okr. Frýdek-Místek  
Trvalé bydliště: Lubina 112, 742 21 Kopřivnice  
E-mail: magda.polaskova@centrum.cz  
Národnost: česká

## VZDĚLÁNÍ

2004 - dosud Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (UTB),  
Fakulta managementu a ekonomiky (FaME)  
doktorský studijní program  
studijní obor: Management a ekonomika

2002 - 2004 UTB ve Zlíně, FaME,  
magisterský studijní program  
studijní obor: Průmyslové inženýrství, titul: Ing.

1999 - 2002 UTB ve Zlíně, FaME,  
bakalářský studijní program,  
zaměření: Ekonomika a management, titul: Bc.

1995 - 1999 Vyšší odborná škola, střední průmyslová škola a  
obchodní akademie v Kopřivnici  
obor: Obchodní akademie, maturita

## PRAXE

### Pedagogická praxe:

2004 - 2007 UTB ve Zlíně, FaME,  
Interní doktorand

2004 – 2006 UTB ve Zlíně, Fakulta technologická (FT)  
2004-2005 – lektor  
2005-2006 – asistent

### Výuka:

2004 – 2007 Logistika, semináře, FaME, UTB ve Zlíně  
2004 – 2006 Mikroekonomie, semináře, FT, UTB ve Zlíně  
2004 – 2006 Makroekonomie, semináře, FT, UTB ve Zlíně

Vedení a oponování bakalářských a diplomových prací:

2004 – 2005	Vedení 2 diplomových prací Oponentní posudky 8 bakalářských a 3 diplomových prací
2005 – 2006	Vedení 6 diplomových prací (1 oceněna) Oponentní posudky 5 diplomových prací
2006 – 2007	Vedení 4 diplomových prací Oponentní posudky 11 diplomových prací
Publikační činnost:	2 skripta <i>Logistika – sbírka příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium</i>  25 publikačních aktivit

### **Odborná praxe:**

<b>2005 – dosud</b>	<b>Siemens Automobilové systémy, Frenštát pod Radhoštěm</b>
2006 – dosud	Vedoucí Tréninkového centra
2006 – dosud	Interní lektor (5S, 7+1 druh plýtvání, Trénink na štíhlou výrobu)
2006 – 2007	Vedoucí projekt zavedení školicího centra ve společnosti Siemens Automobilové systémy, s.r.o., Operační program rozvoje lidských zdrojů GS Profese, projekt spolufinancován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR prostřednictvím ministerstva průmyslu a obchodu
2006 - 2007	Vedoucí projektu: Tvorba tréninkového centra v Siemens Automobilové systémy
2005 - 2006	Technik kapacitního plánování

### **ABSOLVOVANÉ KURSY:**

**2007**

#### **Tréninky vybraných metod Průmyslového inženýrství**

(Moderování workshopů a zlepšování procesů, Mapování toku hodnot ve výrobě, dílenské plánování, řízení a rozvrhování výroby, TPM, SMED, Výrobní buňky a simulace, Nízkonákladová automatizace LCIA, Implementace štíhlé výroby - v rozsahu 72 hod). IPA Slovakia. Certifikát vydán 18.5.2007

## **MS Project – I. díl**

V rozsahu 14 hodin, certifikát vydán 12.6.2007, AutoCont Ostrava

## **MS Access – I. díl**

V rozsahu 21 hodin, certifikát vydán 15.6.2007, AutoCont Ostrava

## **2006**

### **Školení školitelů**

V rozsahu daném pověřením MŠMT ČR - 56 hodin, certifikát vydán 19.5.2006, Ambra Human Resource Agency

### **Úvod do distančního vzdělávání – modul 2**

Program celoživotního vzdělávání mimo rámec studijních programů, osvědčení vydáno 20.4.2006, Ústav celoživotního vzdělávání ZČU v Plzni

## **2005**

### **Tréninky vybraných metod Průmyslového inženýrství**

(Koučování a moderování workshopů, Kaizen, Value Stream Mapping, Dilenské plánování a řízení výroby, TPM, SMED, Projektování výrobních buněk a simulace, Ergonomie pracovišť, Implementace Lean Manufacturing, Nízkonákladová automatizace LCIA - v rozsahu 80 hod). IPA Slovakia. Certifikát vydán 30.1.2006

### **Úvod do distančního vzdělávání – modul 1**

Program celoživotního vzdělávání mimo rámec studijních programů, osvědčení vydáno 20.4.2006, Ústav celoživotního vzdělávání ZČU v Plzni

### **CorelDraw!**

V rozsahu 14 hodin, osvědčení vydáno 5.3.2005, Altix Zlín

## **OCENĚNÍ:**

## **2007**

**Ocenění za 1. místo** v soutěžní přehlídce v oblasti Firemní kurzy realizované interními lektory – „Trénink na štihlou výrobu“, **Festival Vzdělávání Labyrint – Ostrava 2007**, Moravskoslezský kraj a jeho Rada pro rozvoj lidských zdrojů, 15.–16.11.2007





## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Průvodní dopis kvantitativního výzkumu _____	163
Příloha B – Dotazník kvantitativního výzkumu _____	164
Příloha C – Metody a techniky PI mající dle respondentů největší úspěchy na snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku _____	170
Příloha D – Příklad využití strojního zařízení – řezačka nosného kordu _____	171
Příloha E – Dosažené výkony v týmové práci Mitas, a.s. _____	172
Příloha F – Ekonomické výsledky respondentů _____	173
Příloha G – Návrh tréninku na štíhlou výrobu _____	174
Příloha H – Formulář vyhodnocení školení _____	175
Příloha I – Příklad vyhodnocení školení _____	176



Dobrý den,

obracím se na Vás s prosbou o vyplnění přiloženého dotazníku. Jsem studentkou doktorandského studijního programu na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně a v současné době provádím kvantitativní výzkum v rámci své disertační práce z cílem zmapovat využití metod průmyslového inženýrství v podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu na území ČR.

Výsledky z dotazníku, jehož vyplnění Vám zabere necelých 10 min, budou zahrnuty do výzkumu na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, Ústavu průmyslového inženýrství. Získané informace budou uváděny zcela anonymně. Pokud budete mít o výsledky výzkumu zájem, vyjádřete své přání v dotazníku. Po zpracování Vám budou informace zaslány emailem. Prosím o zaslání vyplněného dotazníku buď na email, nebo poštou - kontakty viz. níže.

Pokud budete mít jakýkoliv dotaz, nejasnost či připomínku, neváhejte se na mě obrátit.

Děkuji Vám za Vaši ochotu vyplnit přiložený dotazník a vypomocť tím k získání informací k mé závěrečné práci.

S pozdravem a přáním příjemného dne

Ing. Magda Polášková

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav managementu výroby - průmyslového inženýrství  
Mostní 5139  
760 01 Zlín  
Tel.: 732 761 069  
email: [magda.polaskova@centrum.cz](mailto:magda.polaskova@centrum.cz)

# DOTAZNÍK

## Využití metod průmyslového inženýrství v českých podnicích gumárenského a plastikářského průmyslu.

Svou odpověď prosím označte do **modrých** čtverečků křížkem - "x", nebo vpište slovně do **zelených** obdelníků.

### 1. Počet zaměstnanců Vaší firmy

- |                          |                          |                             |                          |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| a) 0 - 49 zaměstnanců    | <input type="checkbox"/> | e) 500 - 999 zaměstnanců    | <input type="checkbox"/> |
| b) 50 - 99 zaměstnanců   | <input type="checkbox"/> | f) 1000 - 1499 zaměstnanců  | <input type="checkbox"/> |
| c) 100 - 249 zaměstnanců | <input type="checkbox"/> | g) 1500 - 1999 zaměstnanců  | <input type="checkbox"/> |
| d) 250 - 499 zaměstnanců | <input type="checkbox"/> | h) 2 000 a více zaměstnanců | <input type="checkbox"/> |

### 2. Právní forma podnikání

- |                                  |                          |             |                                                          |
|----------------------------------|--------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| a) veřejná obchodní společnost   | <input type="checkbox"/> | d) družstvo | <input type="checkbox"/>                                 |
| b) společnost s ručením omezeným | <input type="checkbox"/> | e) jiná:    | <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> |
| c) akciová společnost            | <input type="checkbox"/> |             |                                                          |

### 3) Největší část Vaší produkce směřuje do:

- |                          |                          |                             |                                                          |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|
| a) automobilový průmysl  | <input type="checkbox"/> | e) elektrotechnický průmysl | <input type="checkbox"/>                                 |
| b) potravinářský průmysl | <input type="checkbox"/> | f) zemědělství              | <input type="checkbox"/>                                 |
| c) gumárenský průmysl    | <input type="checkbox"/> | g) jiný:                    | <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> |
| d) plastikářský průmysl  | <input type="checkbox"/> |                             |                                                          |

### 4) Měříte ve firmě produktivitu a pravidelně ji sledujete?

	Ano, sledujeme pravidelně	Ano, sledujeme "nahodile"	Chceme začít sledovat	Nesledujeme
a) produktivitu práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) produktivitu ploch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) jiné: <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5) Používají se ve Vaší firmě některé z níže uvedených metod měření práce?

	Ano	Ne	Plánujeme zavedení
a) hrubé odhady	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) kvalifikované odhady	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) využití historických údajů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) časové studie pomocí přímého měření	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) pohybové studie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) prostorové studie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) systém předem určených časů:			
MOST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MTM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) jiné: <input style="width: 300px; height: 20px;" type="text"/>			

**6) Je ve Vaší firmě zaveden program 5S (standard pořádku a čistoty)?**

- a) prozatím na pilotním pracovišti
- b) ve výrobě
- c) v kanceláři
- d) v celém podniku (výroba i kanceláře)
- e) nevyužíváme, ale plánujeme
- f) nevyužíváme, ani neplánujeme
- pokud **ano**:
- a) jsou implementovány a dodržovány všechny prvky této metody
- b) existují standardy 5S
- c) provádí se pravidelné audity 5S
- d) byli pracovníci dostatečně proškoleni na tuto metodu
- e) myslíte si, že je tato metoda užitečná pro Vaši výrobu

**7) Je v podniku zaveden vizuální management?**

- a) ano       b) ne, ale plánujeme       c) ne, ani neplánujeme

Pokud **ano**, které vizuální prostředky jsou využity?

- využíváme informační tabule na sdílení informací
- využíváme tabule, informační karty
- využíváme tabule, vizuální dokumentaci; ta je umístěna na správném místě ve standardní formě
- vizualizace se využívá pro plánovací tabule, karty TPM, vizuální mazací plány, ...
- využíváme moderních vizuálních prostředků - Andon, Poka-yoke, červené tlačítko stop v případě nekvality, digitální tabule zobrazující aktuální stav

**8) Využíváte metodu VSM (mapování hodnotového toku)?**

- a) ano       b) ne, ale plánujeme       c) ne, ani neplánujeme

Pokud **ano**, který z uvedených výroků nejlépe odpovídá na Vaší firmě?

- a) používá se hlavně na analýzu existujícího stavu v problémových procesech výroby
- b) používá se ve výrobě jako nástroj neustálého zlepšování procesů přidávajících hodnotu
- c) používá se ve výrobě a logistice jako nástroj neustálého zlepšování procesů přidávajících hodnotu
- d) používá se ve výrobě, logistice, administrativě, technické přípravě výroby, v dodavatelských a odběratelských řetězcích jako nástroj neustálého zlepšování hodnotových toků

**9) Kontrolujete ve firmě výskyt vad a odstraňování vad na místě vzniku pomocí:**

	ano	ne	chystáme se
a) filosofie nulových vad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) systému poka-yoke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) metody simultánního inženýrství	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) jiné: <input style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid black;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**10) Realizujete ve svých provozech SMED aktivity (rychlé změny při seřizování)?**

- a) ano       b) ne, ale plánujeme       c) ne, ani neplánujeme

Pokud **ano**, jaký vidíte v této aktivitě přínos?

- a) snížení průběžné doby výroby
- b) zvýšení využití strojů
- c) snížení počtu chyb při seřizování
- d) nižší zásoby náhradních dílů
- e) možnost zapojit obsluhu strojů
- f) snížení času čekání dávky na zpracování
- g) jiné:

**11) Jak hodnotíte flexibilitu výrobních procesů ve Vaší výrobě?**

- a) flexibilita výrobního systému není definovaná; chaotické plnění požadavků zákazníků snižuje efektivnost výrobního systému
- b) jasně definované a přepočítané ekonomické minimální dávky; splnění požadavku na vyšší flexibilitu platí zákazník. SMED se používá na vybraných zařízeních
- c) SMED realizovaný na všech zařízeních; prokazatelný trend snižování přetypovacích časů na libovolném zařízení a ekonomické výrobní dávky
- d) schopnost měnit vlastní layout a vlastní kapacity

**12) Jsou ve Vaší firmě realizovány prvky z koncepce TPM (totálně produktivní údržba)?**

- a) ano       b) ne, ale plánujeme       c) ne, ani neplánujeme

Pokud **ano**, který ze základních programů je realizován?

- hladké přejímky
- plánovaná údržba
- technická zdokonalení
- analýza využití strojů - CEZ
- trénink pracovníků
- samostatná údržba

**13) Existují ve Vaší firmě některé z níže uvedených typů týmů?**

	nevyužívá se	připravuje se	pilotní projekt	standardní využívání	excelence
a) výrobní týmy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) procesní (servisní) týmy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) bussines týmy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) týmy na zlepšování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) projektové týmy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) jiné					

**14) Jak hodnotíte úroveň týmové práce ve Vaší firmě?**

- a) zvažujeme o implementaci týmové práce z důvodů možných přínosů
- b) byla již započata práce v projektování týmů
- c) byl již navržen systém hodnocení a obměňování práce
- d) došlo k vyškolení klíčových pracovníků
- e) jsou splněny všechny předcházející body, jsou ustaveny samostatné výrobní týmy - týmová práce je již implementována
- f) jsou prováděny audity pro zjišťování současného stavu a následné optimalizaci týmové práce

**15) Motivační a odměňovací systém (pomocí zakřížkování mzdy a příplatku definujte systém odměňování ve Vaší firmě)**

- a) hodinová mzda
- b) úkolová (výkonová) mzda
- c) prémie za produktivitu (výkonnostní příplatky)
- d) kvalifikační příplatky
- e) příplatky za práci ve štíhlé výrobě
- f) příplatky za přítomnost
- g) bonusy za zlepšování procesů
- h) odkup norem
- i) podíl na zisku
- j) jiné:

**16) Je ve firmě zaveden systém kontinuálního zlepšování procesů?**

- a) ano   
 b) ne

Pokud **ano**, který:

- systém individuálních zlepšovacích návrhů, kde výsledek ovlivní pouze práci zlepšovatele
- systém individuálních zlepšovacích návrhů, kde výsledek ovlivní práci zlepšovatele a jeho okolí
- autonomní zlepšování v týmech - systém zlepšovacích návrhů bez ekonomického přínosu
- autonomní zlepšování v týmech - systém zlepšovacích návrhů s ekonomickým přínosem
- Kaizen
- KVP<sup>2</sup> workshop
- Six sigma
- projektový management
- Lean sigma

**17) Které z uvedených metod využíváte při projektování nových výrobních prostor, při stěhování stávajících zařízení a při modelování pracovních procesů?**

	Ano, na vybraných provozech	Ano, v celém podniku	Plánujeme zavedení	Ne, neplánujeme
a) fyzické modelování pracovních procesů např. pomocí krabic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) PC vizualizaci pomocí programu MS Visio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) PC vizualizaci pomocí programu CAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) simulační programy (Witnes, Powersim ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) jiné:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**18) Jakým způsobem řešíte interní zásobování pracovišť?**

- a) operátoři dle potřeby fasují materiál ze skladu   
 b) materiál je na pracoviště dovážen dle potřeby   
 c) materiál je navážen způsobem "bus" (systém milk run)   
 d) materiál je navážen způsobem "taxi"   
 e) jinak:

**Který ze způsobů plánování výroby využíváte?**

- a) MRP  d) Kanban   
 b) MRP II  e) jiné   
 c) ERP

**19) Využíváte Kanban - tahový systém řízení a plánování výroby?**

	ano	ne	ne, ale plánujeme	ne, ani neplánujeme
interní	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
externí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pokud **ano**, využíváte **interní** kanban:

- a) prozatím na pilotním pracovišti   
 b) v části výroby (cca 50 %)   
 c) v celé výrobě

Pokud **ano**, využíváte **externí** kanban:

- a) jednáme s prvními dodavateli   
 b) jednáme se stěžejními dodavateli

**20) Jsou Vaše výrobní pracoviště štíhlá? Který z níže uvedených výroků se nejlépe hodí na Vaši firmu?**

- a) ne, chybí nám standardy pracovišť, pracoviště nejsou optimálně uspořádána
- b) více než 50 % pracovišť má definované 5S standardy; máme ještě rezervy v dodržování standardů
- c) více než 90 % pracovišť má 5S standardy, které se dodržují
- d) chybějí nám posouzení ergonomického rizika na pracovištích
- e) ergonomické riziko je posouzeno a nápravná opatření se neustále implementují

**21) Můžete Vaši výrobu označit jako štíhlou (lean manufacturing)? Se kterým z níže uvedených výroků souhlasíte?**

- a) máme komplikované materiálové toky a funkčně uspořádaná pracoviště
- b) většina výroby je funkčně uspořádaná, jsou zavedeny pilotní výrobní buňky (linky)
- c) výrobní buňky se používají standardně, jsou vytvořeny horizontální a vertikální segmenty
- d) výrobní buňky jsou takřka v celé výrobě, existuje zde ještě potenciál snížit manipulaci v buňkách případně mezi buňkami
- e) toky materiálu jsou navrženy s ohledem na produktové řady, existuje minimální potřeba manipulace

**22) Jak jsou na tom Vaše pracoviště v oblasti autonomnosti pracovišť?**

- a) strojní zařízení většinou vyžadují přítomnost pracovníka
- b) na pilotních pracovištích se zavádějí principy Jidoka
- c) principy Jidoky jsou implementované na pracovištích; plně se využívají možnosti více obsluhy strojů
- d) pilotní pokusy o implementaci LCIA (Nízkonákladová automatizace)
- e) plně se využívají principy LCIA; výrobní zařízení mají eliminované zbytečné funkce
- f) využívání průmyslové robotiky
- g) využití prostředků automatizace

**23) Jak hodnotíte kvalitu v procesu?**

- a) zodpovědnost za kvalitu je formální; zabezpečení kvality většinou formou výstupní kontroly
- b) zavedené a funkční standardy kvality; chyby se zachytávají už v místě jejich vzniku; realizují se nápravná opatření
- c) procesy jsou stabilizované; operační podmínky (stroj, materiál, postup, okolí) jsou plně řízené; realizují s preventivní nápravná opatření
- d) možnost vzniku lidských chyb je eliminovaná; integrované prvky Poka-Yoke; využívá se FMEA (analýza příčin a následků) už ve fázi návrhu
- e) samokontrola; bez potřeby pracovníků kontroly; počet chyb menší než 3,4 DPM (defect per milion)

**24) Školíte své pracovníky na uvedené metody a techniky průmyslového inženýrství?**

neškolíme, ani neplánujeme	neškolíme, ale plánujeme	školíme, ale minimum	školíme cca 50 %	ano, školíme všechny
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

vyjmenujte prosím, které metody školíte:

Pokud **ano**, uveďte formu školení

- informační semináře
- trénink s případovými studii
- trénink na řešení konkrétních problémů z firmy
- kompaktní intenzivní vzdělávání a trénink

**25) Je pro Vaši firmu důležité mít systém vzdělávání podporující průmyslové inženýrství?**

naprosto nedůležité	spíše nedůležité	důležité	spíše důležité	velmi důležité
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



26) Souhlasíte s hypotézou, že správně zvolené a aplikované metody průmyslového inženýrství jsou významným nástrojem snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku?

Nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Částečně souhlasím	Spíše souhlasím	Souhlasím
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pokud ano, které metody a techniky mají dle Vašeho názoru největší úspěchy s ohledem na zmíněné ukazatele?

	nesouhlasím	spíše nesouhlasím	nedokážu posoudit	spíše souhlasím	souhlasím
5S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanban	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SMED	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TPM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JIT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
buňkové uspořádání výroby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaizen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
týmová práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hodnocení a odměňování pracovníků	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eliminace plýtvání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vizualizace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
trénink zaměstnanců	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
štitlá výroba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
štitlá logistika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jiné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zde je prostor pro Vaše připomínky, poznámky a náměty, za které Vám velice děkuji.

Chcete, aby Vaše odpovědi z tohoto dotazníku zůstaly anonymní?

- b) ne, můžete jmenovat naši firmu       Název společnosti:  
a) ano, chceme zůstat v anonymitě

Pokud máte zájem o výsledky z tohoto výzkumu, uveďte zde svůj email.

- a) ano, mám o výsledky zájem

E-mail:

Společnost:

- b) ne, o výsledky zájem nemám

Souhlasíte s rozhovorem o Vašich zkušenostech o metodách a technikách průmyslového inženýrství? Rozhovor by trval cca 30 minut. Časově a termínově by byl přizpůsoben Vašim možnostem.

- a) ano

Společnost:

Kontakt:

E-mail:

- b) ne

Velice Vám děkuji za Váš čas strávený nad vyplněním tohoto dotazníku a za Vaši ochotu zúčastnit se tohoto výzkumu.

Ing. Magda Polášková

Příloha C – Metody a techniky PI mající dle respondentů největší úspěchy na snižování nákladů, zvyšování výkonnosti, kvality a hospodárnosti vedoucí k efektivnosti výroby a tím pádem ke zvyšování konkurenční schopnosti podniku

#### Malé podniky

Statistické hodnocení / metody a techniky PI	průměr	směrodatná odchylka	průměr - směrodatná odchylka	průměr + směrodatná odchylka	modus	medián	maximum	minimum
5S	4,09	0,91	3,18	5,00	5	4	5	3
Kanban	3,77	0,83	2,94	4,60	4	4	5	2
SMED	3,23	0,56	2,67	3,80	3	3	5	3
TPM	3,67	0,86	2,82	4,53	3	3	5	3
JIT	3,72	0,90	2,82	4,62	3	3	5	3
Buňkové uspořádání výroby	4,26	0,75	3,51	5,01	5	4	5	3
Kaizen	3,60	0,87	2,74	4,47	3	3	5	3
Týmová práce	4,49	0,62	3,86	5,11	5	5	5	3
Hodnocení a odměňování pracovníků	4,40	0,58	3,82	4,97	4	4	5	3
Eliminace plýtvání	4,30	0,76	3,54	5,07	5	4	5	3
Vizuální management	4,05	0,86	3,19	4,91	5	4	5	3
Trénink pracovníků	4,35	0,61	3,74	4,95	4	4	5	3
Štíhlá výroba	4,16	0,89	3,28	5,05	5	4	5	2
Štíhlá logistika	4,05	0,83	3,21	4,88	4	4	5	2
Jiné	x	x	x	x	x	x	x	x

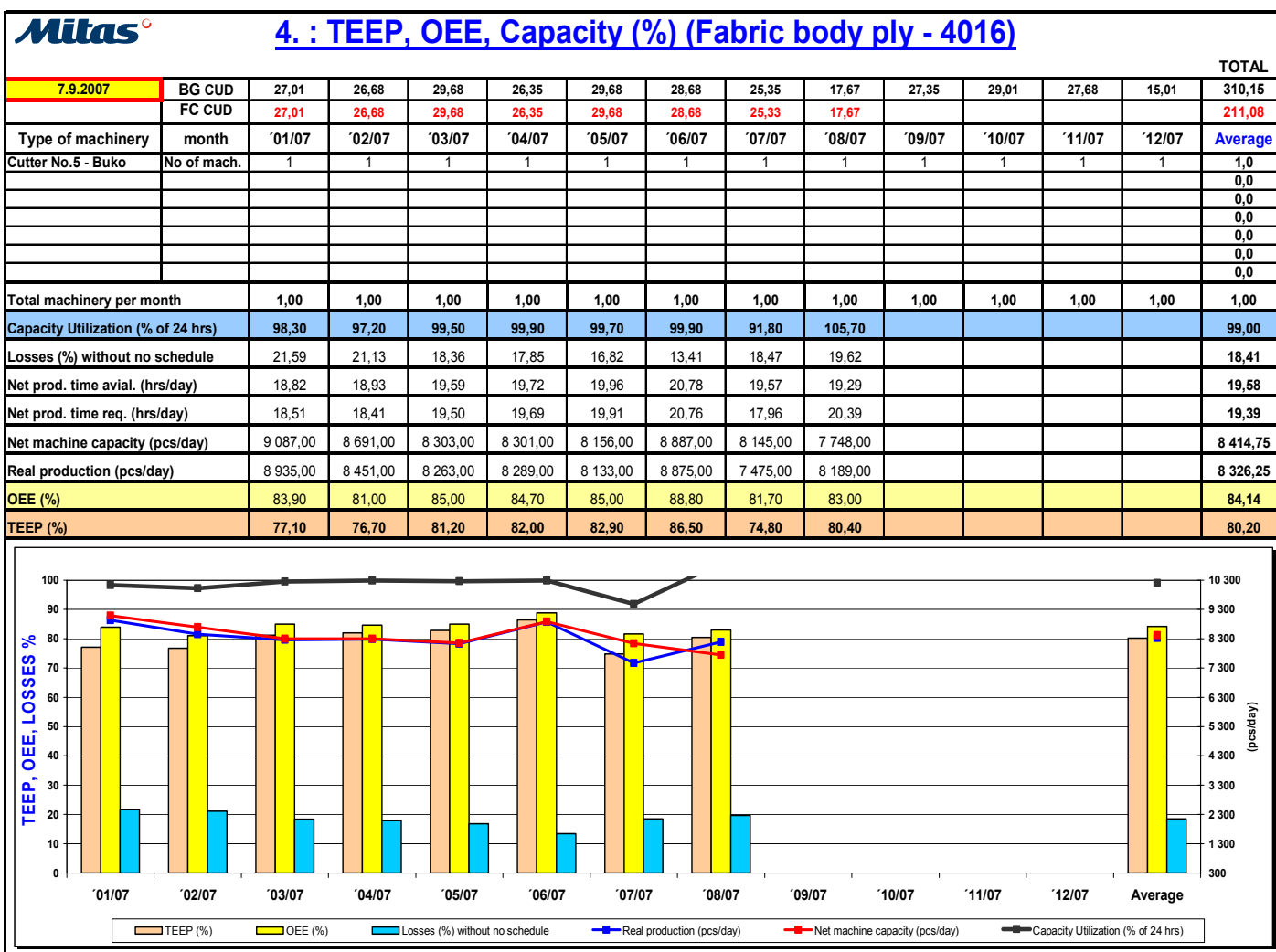
#### Středně velké podniky

Statistické hodnocení / metody a techniky PI	průměr	směrodatná odchylka	průměr - směrodatná odchylka	průměr + směrodatná odchylka	modus	medián	maximum	minimum
5S	4,24	0,82	3,42	5,06	5	4	5	3
Kanban	3,76	0,76	3,00	4,51	3	4	5	3
SMED	3,68	0,81	2,87	4,49	3	3	5	3
TPM	3,85	0,84	3,01	4,70	3	4	5	2
JIT	3,61	0,88	2,73	4,49	3	3	5	2
Buňkové uspořádání výroby	4,00	0,91	3,09	4,91	5	4	5	2
Kaizen	3,83	0,79	3,04	4,62	3	4	5	3
Týmová práce	4,46	0,63	3,83	5,09	5	5	5	3
Hodnocení a odměňování pracovníků	4,44	0,59	3,85	5,03	5	4	5	3
Eliminace plýtvání	4,51	0,63	3,88	5,14	5	5	5	3
Vizuální management	4,32	0,75	3,57	5,06	5	4	5	3
Trénink pracovníků	4,41	0,73	3,68	5,15	5	5	5	2
Štíhlá výroba	4,00	0,86	3,14	4,86	4	4	5	2
Štíhlá logistika	4,27	0,73	3,53	5,00	5	4	5	3
Jiné	x	x	x	x	x	x	x	x

#### Velké podniky

Statistické hodnocení / metody a techniky PI	průměr	směrodatná odchylka	průměr - směrodatná odchylka	průměr + směrodatná odchylka	modus	medián	maximum	minimum
5S	3,83	1,28	2,55	5,11	5	4	5	1
Kanban	3,83	1,07	2,77	4,90	4	4	5	2
SMED	4,58	0,49	4,09	5,08	5	5	5	4
TPM	4,33	0,75	3,59	5,08	5	4,5	5	3
JIT	4,00	1,00	3,00	5,00	4	4	5	2
Buňkové uspořádání výroby	3,50	0,76	2,74	4,26	3	3	5	3
Kaizen	4,00	0,82	3,18	4,82	3	4	5	3
Týmová práce	4,17	1,07	3,10	5,23	5	4,5	5	2
Hodnocení a odměňování pracovníků	4,58	0,49	4,09	5,08	5	5	5	4
Eliminace plýtvání	4,33	0,75	3,59	5,08	5	4,5	5	3
Vizuální management	4,08	0,95	3,13	5,04	5	4	5	2
Trénink pracovníků	4,50	0,65	3,85	5,15	5	5	5	3
Štíhlá výroba	4,42	0,64	3,78	5,06	5	4,5	5	3
Štíhlá logistika	4,17	0,90	3,27	5,06	5	4,5	5	3
Jiné	x	x	x	x	x	x	x	x

Příloha D – Příklad využití strojního zařízení – řezačka nosného kordu



Příloha E – Dosažené výkony v týmové práci Mitas, a.s.

**Dosažené výkony týmů 630 A, B, C, D - Konfekce EXOT**

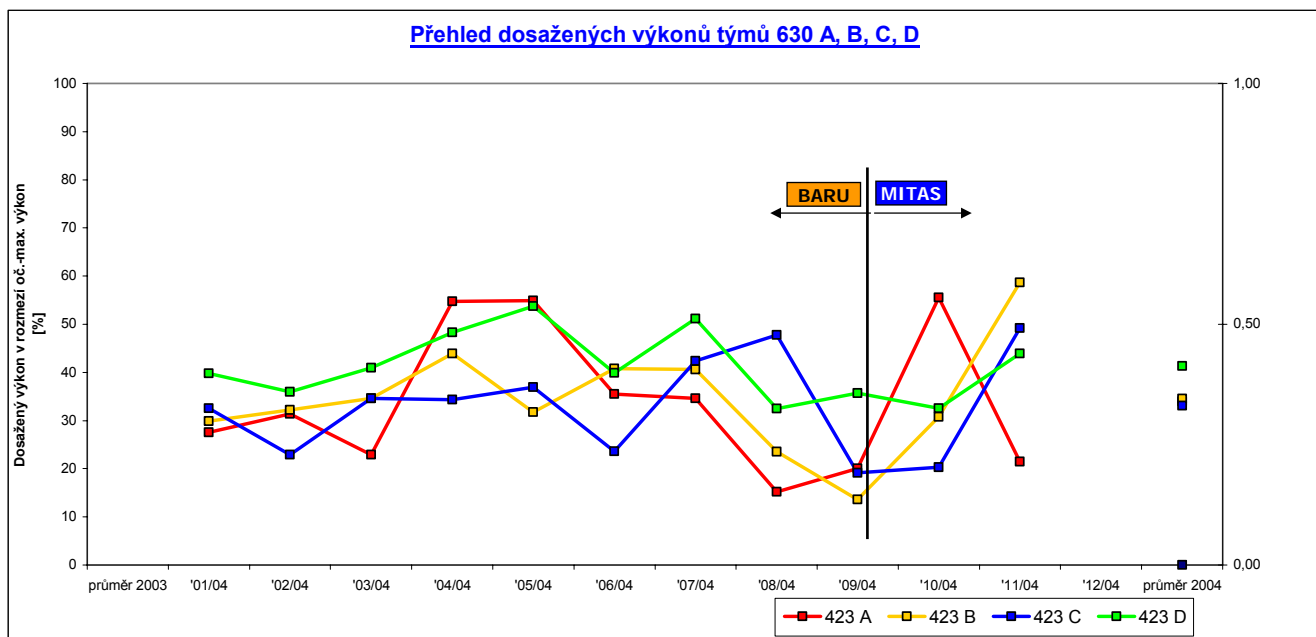
423 A	Ø 2003	'01/04	'02/04	'03/04	'04/04	'05/04	'06/04	'07/04	'08/04	'09/04	'10/04	'11/04	'12/04	průměr 2004
														#DIV/0!
očekávaný výkon [%]		90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57
max. výkon [%]		98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31
max. - oč. výkon [%]		7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74
dosažený výkon [%]		92,70	93,00	92,34	94,81	94,82	93,32	93,25	91,75	92,12	94,87	92,23		93,20
překročení oč. výkonu [%]		2,13	2,43	1,77	4,24	4,25	2,75	2,68	1,18	1,55	4,30	1,66		2,63
% v (max. - oč.) výkon [%]		27,52	31,40	22,87	54,78	54,91	35,53	34,63	15,25	20,03	55,56	21,45		33,99
prém. faktor α [Kč/(%hod)]		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		0,94

423 B	Ø 2003	'01/04	'02/04	'03/04	'04/04	'05/04	'06/04	'07/04	'08/04	'09/04	'10/04	'11/04	'12/04	průměr 2004
														#DIV/0!
očekávaný výkon [%]		90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57
max. výkon [%]		98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31
max. - oč. výkon [%]		7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74
dosažený výkon [%]		92,88	93,06	93,25	93,97	93,03	93,73	93,71	92,39	91,62	92,95	95,11		93,25
překročení oč. výkonu [%]		2,31	2,49	2,68	3,40	2,46	3,16	3,14	1,82	1,05	2,38	4,54		2,68
% v (max. - oč.) výkon [%]		29,84	32,17	34,63	43,93	31,78	40,83	40,57	23,51	13,57	30,75	58,66		34,57
prém. faktor α [Kč/(%hod)]		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		0,94

423 C	Ø 2003	'01/04	'02/04	'03/04	'04/04	'05/04	'06/04	'07/04	'08/04	'09/04	'10/04	'11/04	'12/04	průměr 2004
														#DIV/0!
očekávaný výkon [%]		90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57
max. výkon [%]		98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31
max. - oč. výkon [%]		7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74
dosažený výkon [%]		93,09	92,34	93,25	93,23	93,43	92,40	93,85	94,27	92,05	92,14	94,38		93,13
překročení oč. výkonu [%]		2,52	1,77	2,68	2,66	2,86	1,83	3,28	3,70	1,48	1,57	3,81		2,56
% v (max. - oč.) výkon [%]		32,56	22,87	34,63	34,37	36,95	23,64	42,38	47,80	19,12	20,28	49,22		33,07
prém. faktor α [Kč/(%hod)]		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		0,94

423 D	Ø 2003	'01/04	'02/04	'03/04	'04/04	'05/04	'06/04	'07/04	'08/04	'09/04	'10/04	'11/04	'12/04	průměr 2004
														#DIV/0!
očekávaný výkon [%]		90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57	90,57
max. výkon [%]		98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31	98,31
max. - oč. výkon [%]		7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74	7,74
dosažený výkon [%]		93,65	93,35	93,74	94,31	94,73	93,66	94,53	93,08	93,33	93,09	93,97		93,77
překročení oč. výkonu [%]		3,08	2,78	3,17	3,74	4,16	3,09	3,96	2,51	2,76	2,52	3,40		3,20
% v (max. - oč.) výkon [%]		39,79	35,92	40,96	48,32	53,75	39,92	51,16	32,43	35,66	32,56	43,93		41,31
prém. faktor α [Kč/(%hod)]		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		0,94

**Přehled dosažených výkonů týmů 630 A, B, C, D**



## Příloha F – Ekonomické výsledky respondentů

Barum Continental, s.r.o.

Ukazatel	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PROV HV	346206	562008	753541	1035956	1185321	2461553	1886435	1303932	1668642	2204284	2098354	2430708	2092729
AKTIVA	4600661	5586612	6058920	7173354	8144589	9507659	10764522	11645698	11621029	14599890	17660750	21263273	27723413
VÝKONY	3702139	8782630	8559238	9424514	11450737	13906598	15854447	16565556	19660946	24275097	27551992	27721441	30075983
HIM	1761541	2269264	2691969	3357239	4483168	5615918	6352259	6458859	6130698	6083988	6239181	5879227	5570227
ZÁSoby	1135403	1350153	1558014	1408113	1421871	1414934	1637056	1714999	1608376	1827174	1676655	1975572	2585166
NÁKLADY	3355933	8220622	7805697	8388558	10265416	11445045	13968012	15261624	17992304	22070813	25453638	25290733	27983254
PROV HV/AKTIVA	0,07525	0,1006	0,12437	0,14442	0,145535	0,258902	0,175246	0,111967	0,143588	0,150979	0,118815	0,114315	0,075486
DOBA OBRATU ZÁSOB	110,408	55,3428	65,5298	53,7875	44,70224	36,62839	37,17192	37,27008	29,45003	27,09701	21,90752	25,65545	30,94362
PRAC	3750	3835	3800	3806	3880	3855	3983	4002	4016	4158	4145	3863	3851
V/PRAC	987,237	2290,13	2252,43	2476,23	2951,221	3607,418	3980,529	4139,319	4895,654	5838,167	6647,043	7176,143	7809,915
HIM/PRAC	469,744	591,725	708,413	882,091	1155,456	1456,788	1594,843	1613,908	1526,568	1463,201	1505,231	1521,933	1446,437

MITAS a.s

Ukazatel	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PROV HV	38888	37011	124459	120785	153603	125685	124292	177502	262731	247798	327279	319139
AKTIVA	2332158	2259134	2259450	2102983	2783103	2982586	3497214	4063789	4120057	4045875	6336328	6433618
VÝKONY	1068623	1402858	1784818	1904760	2086146	2745637	3398017	4010186	4033069	3718841	4378010	6759540
HIM	1884092	1770551	1709309	1639906	1821078	1811617	2240806	2640698	2723090	2602737	2900369	2897074
ZÁSoby	156036	170016	157275	165600	313971	329064	404996	444373	333316	519130	843744	879143
NÁKLADY	1029735	1365847	1660359	1783975	1932543	2619952	3273725	3832684	3770338	3471043	4050731	6440401
PROV HV/AKTIVA	0,01667	0,01638	0,05508	0,05744	0,05519	0,04214	0,03554	0,04368	0,06377	0,06125	0,05165	0,0496
DOBA OBRATU ZÁSOB	52,5657	43,6293	31,7226	31,2984	54,181	43,1459	42,907	39,892	29,7525	50,254	69,3803	46,8215
PRAC	1000	1121	1135	1100	1100	1900	1021	1000	1000	1000	2436	2737
V/PRAC	1068,62	1251,43	1572,53	1731,6	1896,5	1445,07	3328,13	4010,19	4033,07	3718,84	1797,21	2469,69
HIM/PRAC	1884,09	1579,44	1506	1490,82	1655,53	953,483	2194,72	2640,7	2723,09	2602,74	1190,63	1058,49

GDX Automotiv, s.r.o.

Ukazatel	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PROV HV	-21552	-21552	45156	114913	157588	64449	116475	48145	49178	82811	8891	14728	-14878	74581
AKTIVA	37881	37881	151038	254632	246801	354830	534781	830971	742711	699954	746247	830598	861784	935722
VÝKONY	128215	128215	404505	580745	635839	678382	818325	1123147	1148660	1048896	977900	1113922	930787	1463900
HIM	12363	12363	20880	31655	99106	209930	381273	549744	450553	445845	426624	515952	510557	463418
ZÁSoby	11105	11105	43482	45329	50127	54477	66967	106318	84728	58203	117352	127880	86318	80407
NÁKLADY	149767	149767	359349	465832	478251	613933	701850	1075002	1099482	966085	969009	1099194	945665	1389319
PROV HV/AKTIVA	-0,5689	-0,5689	0,29897	0,45129	0,63852	0,18163	0,2178	0,05794	0,06621	0,11831	0,01191	0,01773	-0,01726	0,0797
DOBA OBRATU ZÁSOB	31,18	31,18	38,698	28,0991	28,381	28,9096	29,4603	34,0779	26,5545	19,9763	43,2015	41,3286	33,3852	19,7736
PRAC	281	281	281	356	350	382	417	703	750	670	678	738	898	906
V/PRAC	456,28	456,28	1439,52	1631,31	1816,68	1775,87	1962,41	1597,65	1531,55	1565,52	1442,33	1509,38	1036,51	1615,78
HIM/PRAC	43,996	43,996	74,306	88,9185	283,16	549,555	914,324	781,997	600,737	665,44	629,239	699,122	568,549	511,499

IMS - Drašnar s.r.o

Ukazatel	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PROV HV	614	1992	1534	1273	1677	1137	1293	1285	4810	4475
AKTIVA	6955	13362	12762	27586	26820	26051	28165	28297	50592	68263
VÝKONY	4392	22012	20343	18175	22300	26785	26783	32261	60674	83613
HIM	3322	9792	9472	20502	18579	17751	16747	16024	32675	42840
ZÁSoby	97	227	802	1350	4502	5178	7300	6687	8707	12838
NÁKLADY	3778	20020	18809	16902	20623	25648	25490	30976	55864	79138
PROV HV/AKTIVA	0,0883	0,14908	0,1202	0,0461	0,0625	0,0436	0,0459	0,0454	0,0951	0,0656
DOBA OBRATU ZÁSOB	7,9508	3,71252	14,193	26,74	72,678	69,594	98,122	74,62	51,662	55,275
PRAC	17	22	27	29	40	42	45	51	83	94
V/PRAC	258,35	1000,55	753,44	626,72	557,5	637,74	595,18	632,57	731,01	889,5
HIM/PRAC	195,41	445,091	350,81	706,97	464,48	422,64	372,16	314,2	393,67	455,74

## Tréninkový plán

	Téma	Cíl	Metoda
1. den	Úvod	<i>Dosavání zkušenosti s danou problematikou</i> <i>Definovat si cíl tréninku</i> <b>Vysvětlit metody týmového řešení problémů - brainstorming, rybí kost,...</b> <b>Seznámit se se základními znaky týmové práce + trénink</b> <b>Stručně objasnit odměňování v týmové práci</b> <i>Seznámit se s postupem tréninku</i> <i>Vysvětlit pravidla tréninku</i> <i>Zjistit zpětnou vazbu</i>	Brainstorming  Prezentace  Prezentace
	Přestávka		
	1. kolo simulace	<i>Představit výhody a nevýhody tradiční dávkové výroby</i> <i>Vyhodnotit a vizualizovat výsledky 1. kola simulace</i> <i>Rybí kost</i>	Simulace Vizualizace Brainstorming
	Školení metod PI	<b>Vysvětlit metodu 5S</b> <b>Objasnit pojem vizuální management</b> <b>Vyzkoušet si význam 5S a vizualizace</b> <b>Definovat ztráty a plýtvání</b>	Prezentace Prezentace Trénink na standard Video, Brainstorming
	Oběd		
	2. kolo simulace	<i>Přípravit pracoviště na druhé kolo simulace</i> <i>Pochopit význam standardizovaného pracoviště</i> <i>Vyhodnotit a vizualizovat výsledky 2. kola simulace</i>	Skupinová práce Simulace Vizualizace
2. den	Školení metod PI	<b>Představit časové studie</b> <b>Vysvětlit TOC</b> <b>Objasnit postup a přínosy VSM</b> <i>Stávající VSM na simulační lince</i>	Brainstorming, prezentace Prezentace Prezentace
	3. kolo simulace	<i>Přípravit pracoviště na třetí kolo simulace</i> <i>Pochopit přínos úpravy layoutu a pracovišť</i> <i>Vyhodnotit a vizualizovat výsledky 3. kola simulace</i>	Skupinová práce Simulace Vizualizace
	Školení metod PI	<b>Představit principy a přínosy Kanbanu</b> <b>Objasnit význam a principy one piece flow ve výrobě</b> <b>Naučit se základní principy SMED</b> <i>Exkurse do výroby</i>	Prezentace Prezentace Prezentace, trénink exkurse
	Přestávka		
	4. kolo simulace	<i>Přípravit pracoviště na čtvrté kolo simulace</i> <i>Vyzkoušet si balancování pracovišť a taktování buňky</i> <i>Vyhodnotit a vizualizovat výsledky 4. kola simulace</i>	Skupinová práce Simulace Vizualizace
	Školení metod PI	<b>Navrhnout budoucí VSM pro one piece flow</b>	Skupinová práce
2. den	Oběd		
	5. kolo simulace	<i>Přípravit pracoviště na páté kolo simulace</i> <i>Zažít si principy štíhlé výroby a ověřit si její význam</i> <i>Vyhodnotit a vizualizovat výsledky 5. kola simulace</i>	Skupinová práce Simulace
	Zpětná vazba	<i>Ověřit si přínos tréninku z hlediska formy i obsahu</i>	Dotazník

## Příloha H – Formulář vyhodnocení školení

### Vyhodnocení kol

ukazatel	způsob měření	I. kolo	II. kolo	III. kolo	IV. kolo	V. kolo
celkem prodáno zákazníkovi [ks]	počet dodaných výrobků k zákazníkovi					
počet nedodaných kusů	objednávka - dodané výrobky	20	20	20	20	20
počet nekvalitních kusů [ks]	počet reklamovaných výrobků od zákazníka					
pracovníci	celkový počet pracovníků (přímých a nepřímých)					
rozpracovaná výroba [ks]	počet smontovaných dílů ve výrobě (včetně vadných kusů)					
využitá plocha [m <sup>2</sup> ]	fyzické přeměření zastavěné plochy					

### Finanční ukazatele

tržby cena za výrobek	počet prodaných ks * cena za výrobek v Kč 1 000 Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
penále za nedodané & nekvalitní kusy penále za kus	(počet nedodaných + nekvalitních kusů) * penále za jednotku 3 500 Kč	70 000 Kč	70 000 Kč	70 000 Kč	70 000 Kč	70 000 Kč
mzdové náklady 1 min. simulace pracovníka	mzdové náklady zaměstnavatele na jednoho pracovníka 5 Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
spotřeba materiálu cena mat. v 1 výrobku	počet dodaných výrobků * cena materiálu v jednom výrobku 500 Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
rozpracovaná výroba cena rozpracovaného dílu	počet všech rozpracovaných (smontovaných) dílů ve výrobě * jednotková cena rozpracovaného dílu 100 Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
obrat na pracovníka počet výrobků připadajících na jednoho pracovníka [ks]	(počet dodaných - počet nekvalitních výrobků v Kč) / mzdové náklady na pracovníky	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
obrat na plochu náklady na 1m <sup>2</sup> plochy	(počet dodaných - počet nekvalitních výrobků v Kč) / využití plochy v Kč 200 Kč	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
provozní ZISK / ZTRÁTA		-70 000 Kč	-70 000 Kč	-70 000 Kč	-70 000 Kč	-70 000 Kč

### Průběžná doba výroby

1. kus	čas 1. dodaného kusu [min.]					
spotřeba času na objednávku	čas posledního dodaného kusu [min.]					

# Příloha I – Příklad vyhodnocení školení

## Vyhodnocení kol

ukazatel	způsob měření	I. kolo	II. kolo	III. kolo	IV. kolo	V. kolo
celkem prodáno zákazníkovi [ks]	počet dodaných výrobků k zákazníkovi	0	17	19	20	20
počet nedodaných kusů	objednávka - dodané výrobky	20	3	1	0	0
počet nekvalitních kusů [ks]	počet reklamovaných výrobků od zákazníka	0	1	0	0	0
pracovníci	celkový počet pracovníků (přímých a nepřímých)	9	9	7	5	5
rozpracovaná výroba [ks]	počet smontovaných dílů ve výrobě (včetně vadných kusů)	28	3	1	0	0
využitá plocha [m <sup>2</sup> ]	fyzické přeměření zastavěné plochy	15	15	12	11	10
<b>Finanční ukazatele</b>						
tržby cena za výrobek	počet prodaných ks * cena za výrobek v Kč 1 000 Kč	- Kč	17 000 Kč	19 000 Kč	20 000 Kč	20 000 Kč
penále za nedodané & nekvalitní kusy penále za kus	(počet nedodaných + nekvalitních kusů) * penále za jednotku 3 500 Kč	70 000 Kč	14 000 Kč	3 500 Kč	- Kč	- Kč
mzdové náklady 1 min. simulace pracovníka	mzdové náklady zaměstnavatele na jednoho pracovníka 5 Kč	900 Kč	900 Kč	656 Kč	303 Kč	263 Kč
spotřeba materiálu cena mat. v 1 výrobku	počet dodaných výrobků * cena materiálu v jednom výrobku 500 Kč	- Kč	8 500 Kč	9 500 Kč	10 000 Kč	10 000 Kč
rozpracovaná výroba cena rozpracovaného dílu	počet všech rozpracovaných (smontovaných) dílů ve výrobě * jednotková cena rozpracovaného dílu 100 Kč	2 800 Kč	300 Kč	100 Kč	- Kč	- Kč
obrat na pracovníka počet výrobků připadajících na jednoho pracovníka [ks]	(počet dodaných - počet nekvalitních výrobků v Kč) / mzdové náklady na pracovníky	- Kč 0,00	356 Kč 1,78	543 Kč 2,90	800 Kč 6,61	800 Kč 7,62
obrat na plochu náklady na 1 m <sup>2</sup> plochy	(počet dodaných - počet nekvalitních výrobků v Kč) / využití plochy v Kč 200 Kč	- Kč	5,3 Kč	7,9 Kč	9,1 Kč	10,0 Kč
provozní ZISK / ZTRÁTA		<b>-76 700 Kč</b>	<b>-9 700 Kč</b>	2 844 Kč	7 498 Kč	7 738 Kč
<b>Průběžná doba výroby</b>						
1. kus	čas 1. dodaného kusu [min.]	20	8	5	1,6	1,5
spotřeba času na objednávku	čas posledního dodaného kusu [min.]	20	20	18,75	12,1	10,5