

# **Analýza výrobního procesu ve firmě Pramet Tools, s.r.o.**

David Novikov

---

Bakalářská práce  
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**  
**Fakulta managementu a ekonomiky**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2012/2013

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David NOVIKOV**  
Osobní číslo: **M10274**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Management a ekonomika**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve firmě Pramet Tool s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši se zaměřením na analýzu výrobních procesů a faktory ovlivňující jejich efektivitu.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobních procesů ve společnosti Pramet Tools s. r. o.
- Zhodnoťte efektivnost současného stavu výrobních procesů této společnosti.
- Navrhněte vhodná opatření pro zefektivnění výrobních procesů dle zjištěných nedostatků.

### Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

**CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.**

**KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.**

**MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.**

**TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.**

**VEJDĚLEK, Jiří. Jak zlepšit výrobní proces. 1. vyd. Praha: Grada, 1998, 75 s. ISBN 8071695831.**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: 22. února 2013  
Termín odevzdání bakalářské práce: 17. května 2013

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

# PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

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

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

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

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

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

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

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

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohou užit své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a použité informační zdroje jsem citoval;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 16.5.2013

Novikoo

<sup>4</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Cílem této bakalářské práce je analyzovat výrobní proces společnosti Pramet Tools, s.r.o. a na základě výsledků analýzy navrhnout vhodná opatření pro jeho zefektivnění. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou, přičemž teoretická část vytváří vhodné předpoklady pro tu praktickou.

Teoretická část práce obsahuje literární rešerši se zaměřením na analýzu výrobních procesů a faktory ovlivňující jejich efektivitu s cílem jejich optimalizace pomocí nástrojů PI.

Úvod praktické části je zaměřen na charakteristiku společnosti a její výrobní portfolio. Následuje analýza současného stavu výroby výměnných břitových destiček s důrazem na prostorové uspořádání pracoviště a zmetkovitost. Závěr bakalářské práce je věnován zhodnocení výsledků analýzy a návrhu opatření pro zvýšení efektivitu.

**Klíčová slova:** Metody průmyslového inženýrství, štíhlá výroba, SWOT analýza, výrobní portfolio, BCG matice, analýza výrobního procesu, prostorové uspořádání pracoviště, spaghetti diagram, plýtvání, výrobní kapacity, vizualizace, 5S, ergonomie, ishikawův diagram

## **ABSTRACT**

The aim of this bachelor thesis is to analyze the production process of Pramet Tools, Ltd. and based on the results of the analysis suggest appropriate measures for its effectiveness. The work is divided into theoretical and practical parts, the theoretical part creates suitable preconditions for the practical part.

The theoretical part includes literature search focused on the analysis of manufacturing processes and factors influencing their effectiveness with the primary aim to optimize these processes using tools PI.

Introduction of the practical part is focused on the characteristic of the company and its product portfolio. It is followed by the analysis of the current state of production indexable inserts with an emphasis on scrap and on the spatial layout of the workplace. The conclusion of the thesis is devoted to the evaluation of the results of the analysis and design of measures to increase efficiency.

**Keywords:** Industrial engineering methods, lean production, SWOT analysis, product portfolio, BCG matrix, analysis of production process, layout of the workplace, spaghetti diagram, wastes, production capacity), visualization, 5S, ergonomics, ishikawův diagram

Rád bych na tomto místě poděkoval akademickým pracovníkům Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, panu Ing. Dobroslavu Němcovi, vedoucímu mé bakalářské práce, za projevenou důvěru, odborné vedení a cenné rady, které mě vedly k úspěšnému dokončení této bakalářské práce, stejně tak i panu doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za jeho čas a užitečné rady při konzultacích.

Dále bych chtěl poděkovat společnosti Pramet Tools, s.r.o. za umožnění vypracování této bakalářské práce a jejím pracovníkům za ochotu a věnovaný čas potřebný při konzultacích, zejména panu Ing. Konstantinu Kavrensisovi.

V poslední řadě bych také rád poděkoval své rodině, přítelkyni a přátelům za podporu v průběhu studia.

## OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1 VÝROBNÍ SYSTÉMY A PROCESY .....</b>                             | <b>12</b> |
| 1.1 VSTUPY DO VÝROBNÍHO PROCESU .....                                | 12        |
| 1.2 TRANSFORMAČNÍ PROCES.....  | 13        |
| 1.3 VÝSTUPY Z VÝROBNÍHO PROCESU .....                                | 14        |
| 1.4 TYPOLOGIE VÝROBNÍCH PROCESŮ .....                                | 14        |
| 1.5 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU .....                                   | 18        |
| 1.6 SKLADOVÁNÍ.....  | 19        |
| 1.7 DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÉ VZTAHY .....                           | 19        |
| 1.8 SWOT ANALÝZA .....   | 20        |
| <b>2 ROZHODOVÁNÍ O SORTIMENTNÍ POLITICE .....</b>                    | <b>22</b> |
| 2.1 SORTIMENTNÍ SKLADBA .....  | 23        |
| 2.2 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU/SLUŽBY .....                              | 24        |
| 2.3 BCG MATICE.....  | 26        |
| <b>3 ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI VÝROBNÍHO PROCESU .....</b>              | <b>28</b> |
| 3.1 STANDARDIZACE VE VÝROBNÍM PROCESU.....                           | 29        |
| 3.2 DRUHY PLÝTVÁNÍ – MUDA.....                                       | 30        |
| 3.2.1 Zmetkovitost .....   | 32        |
| 3.3 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVISTĚ .....                           | 33        |
| 3.3.1 Layout/Spagetti diagram .....                                  | 35        |
| 3.3.2 Ergonomie a normování pracoviště .....                         | 37        |
| 3.4 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ .....                                 | 38        |
| 3.4.1 Procesní analýza.....  | 38        |
| 3.5 ŠTÍHLÁ VÝROBA/TPS/JIT – NEJPOKROKOVĚJŠÍ PRODUKČNÍ FILOZOFIE..... | 39        |
| 3.5.1 TPM – Totálně produktivní údržba.....                          | 40        |
| 3.5.2 SMED – Rychlá změna nástrojů .....                             | 41        |
| 3.5.3 KANBAN.....  | 41        |
| 3.5.4 Kaizen – Změny k lepšímu .....                                 | 42        |
| 3.5.5 Vizualní řízení.....   | 42        |
| 3.5.6 5S – Všechno má své místo .....                                | 43        |
| 3.5.7 Re-engineering – Zásadní změny.....                            | 44        |
| 3.6 ISHIKAWŮV DIAGRAM .....  | 44        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>                                       | <b>45</b> |
| <b>4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS .....</b>              | <b>46</b> |



|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.1      | ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI .....                                  | 47         |
| 4.2      | VLASTNICKÉ VZTAHY V HOLDINGU .....                                  | 47         |
| 4.3      | KOOPERACE V HOLDINGU .....  | 49         |
| 4.4      | Hlavní historické milníky společnosti .....                         | 50         |
| 4.5      | ZAMĚSTNANCI.....  | 51         |
| 4.6      | POČÍTAČOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....                                   | 54         |
| 4.7      | KVALITA A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....                         | 55         |
| 4.8      | DODAVATELÉ A ODBĚRATELÉ .....                                       | 56         |
| 4.9      | KONKURENCE .....  | 58         |
| 4.10     | SWOT ANALÝZA .....  | 59         |
| <b>5</b> | <b>PRODUKTOVÉ PORTFOLIO SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS.....</b>           | <b>61</b>  |
| 5.1      | VÝZKUM A VÝVOJ SPOLEČNOSTI .....                                    | 62         |
| 5.2      | VOLBA REPREZENTANTA VÝROBNÍHO SORTIMENTU ZA POUŽITÍ BCG MATICE..... | 63         |
| 5.3      | PŘEDSTAVENÍ VYBRANÉHO REPREZENTANTA VÝROBNÍHO SORTIMENTU.....       | 65         |
| 5.3.1    | Životní cyklus vybraného reprezentanta .....                        | 66         |
| <b>6</b> | <b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS .....</b>     | <b>67</b>  |
| 6.1      | PROGRAM KONTINUÁLNÍHO ZLEPŠOVÁNÍ – LIFE .....                       | 67         |
| 6.2      | ZÁKLADNÍ/VŠEOBECNÉ INFORMACE O VÝROBNÍM PROCESU.....                | 67         |
| 6.3      | PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....                        | 69         |
| 6.4      | VÝROBNÍ PROCES VYBRANÉHO REPREZENTANTA .....                        | 70         |
| 6.4.1    | Procesní analýza zaměřená na vybraného reprezentanta .....          | 75         |
| 6.4.2    | Spaghetti diagram výrobního procesu reprezentanta .....             | 78         |
| 6.5      | ZAJIŠTĚNÍ KVALITY V PRŮBĚHU VÝROBNÍHO PROCESU .....                 | 79         |
| 6.6      | PROSTOJE VÝROBNÍCH STROJŮ/ÚDRŽBA .....                              | 81         |
| <b>7</b> | <b>Hlavní nedostatky výrobního procesu.....</b>                     | <b>82</b>  |
| 7.1.1    | Ishikawův diagram aplikovaný na nedostatky výrobního procesu .....  | 88         |
| 7.1.2    | Hodnocení zavedených prvků štlíhlé výroby .....                     | 89         |
| 7.2      | Navržená opatření pro zefektivnění výrobního procesu .....          | 89         |
|          | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>95</b>  |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>                               | <b>97</b>  |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>                      | <b>100</b> |
|          | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>   | <b>102</b> |
|          | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>  | <b>104</b> |
|          | <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>   | <b>105</b> |

## ÚVOD

Obrábění materiálů je spojeno se samotnými počátky lidské civilizace, tehdy se k vytváření požadovaných tvarů využívalo především materiálů – dřeva, kostí a kamene. S postupem času a objevováním nových materiálů se vyvíjel i způsob obrábění a v současné době dřívější výhradně jednoduché ruční nástroje ustupují moderním a složitým strojním zařízením, které dokážou obrobit i mnohem tvrdší materiály jako jsou nejrůznější druhy kovů. Abychom však obrobili materiál této tvrdosti, je zapotřebí použít ještě o něco tvrdší nástroj. Tyto nástroje s požadovanými vlastnostmi lze vyrobit technologií práškové metalurgie, kterou se zabývá mnoho firem po celém světě.

Jednou z nich je i společnost Pramet Tools, s.r.o. sídlící v České republice v Šumperku, která je předmětem analýzy výrobního procesu v této bakalářské práci. Důvodem této analýzy, je stále větší důraz na zdokonalování výrobních systémů společností, které úzce souvisí s ekonomickou stránkou podniku, například ve formě nákladů snižujících celkový zisk podniku. Výše nákladů se také projeví při tvorbě ceny produktu, což je jeden ze základních faktorů konkurenceschopnosti v boji o zákazníky. Pokud zůstane stejná cena, která je do jisté míry regulována také trhem, nezbyvá než neustále snižovat náklady, aby společnost dosahovala vyšších zisků. Tato skutečnost je řešena na nejvyšších pozicích společností a je důvodem k aplikaci nejmodernějších metod průmyslového inženýrství a štihlé výroby do výrobních procesů, za účelem jejich zefektivnění a eliminaci všech druhů plýtvání.

Teoretická část práce obsahuje literární rešerši se zaměřením na analýzu výrobních procesů a faktory ovlivňující jejich efektivitu s cílem vhodné optimalizace pomocí nástrojů PI. Při zpracovávání teoretické části bylo použito především tuzemské literatury, která je v současné době velice bohatá a na velmi vysoké úrovni.

Úvod praktické části je zaměřen na podrobnou charakteristiku společnosti, která je zakončena SWOT analýzou. V následující části je popsáno výrobní portfolio společnosti a zvolen vhodný kandidát pro následnou analýzu jeho výrobního procesu. Nosnou částí bakalářské práce je samotná analýza výrobního procesu vybraného představitele výrobního sortimentu za pomoci nástrojů procesní analýzy spolu s jejím grafickým znázorněním – spaghetti diagramem, na jejímž základě jsou specifikovány hlavní nedostatky současného stavu výroby výměnných břitových destiček s důrazem na prostorové uspořádání pracoviště, poruchovost strojů a zmetkovitost; následně jsou navržena a doporučena opatření, která by mohla zvýšit efektivitu výrobního procesu a snížit podíl plýtvání.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VÝROBNÍ SYSTÉMY A PROCESY

Výrobní systém tvoří v současnosti především prvky průmyslového inženýrství, metody štihlé výroby a nástroje managementu. Tyto prvky výrobního systému podporují dosažení podnikatelských cílů společnosti. Prostřednictvím výrobního systému je uskutečňován výrobní proces, což je tzv. proces přeměny neboli transformace. Výrobní proces je ve své podstatě výsledkem cílevědomého lidského chování a účelné kombinace výrobních faktorů (**vstupů**) za účelem vytvoření věcných výkonů či služeb (**výstupů**), které slouží k uspokojení potřeb zákazníků. Okolí tohoto systému je tvořeno konkurencí, zákazníky, dodavateli, bankami, dosaženou životní úrovní obyvatelstva, právním prostředím apod. (Heřman, 2001, s. 6; Tomek a Vávrová, 2007, s. 189; Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

Cílem výrobního procesu je především využívat všechny vstupy efektivně, přičemž efektivnost znamená zamezení plýtvání s omezenými zdroji a jejich využívání takovým způsobem, aby bylo dosaženo zisku. Výrobci jsou v tržní ekonomice konkurencí nuceni vyrábět co nejhodnotnější a největší množství statků s co nejmenší spotřebou výrobních zdrojů. (Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

### 1.1 Vstupy do výrobního procesu

Ve výrobním procesu se transformují vstupy nebo tzv. výrobní zdroje, které mají ve finále podobu určitého typu produktu, mezi základní vstupy patří následující (Tuček a Bobák, 2006, s. 14–15):

- **Materiálové vstupy**
  - *suroviny*
  - *základní materiál* – tvoří věcný základ výrobku a ovlivňuje jeho charakteristické vlastnosti
  - *pomocný materiál* – spotřebovává se v souvislosti s výrobou produktu, netvoří však podstatu výrobku (např. laky a lepidla)
  - *režijní materiál* – tvoří část režijních nákladů, které jsou vynakládány na všechny výrobky, nebo na zajištění chodu celého podniku
- **Energetické vstupy**
  - *energie a palivo*
- **Fyzický kapitál**
  - zahrnuje veškeré *stroje, zařízení, pomůcky, nástroje, nářadí, přípravky* atp., v širším pojetí jsou to pak *pozemky a stavby*

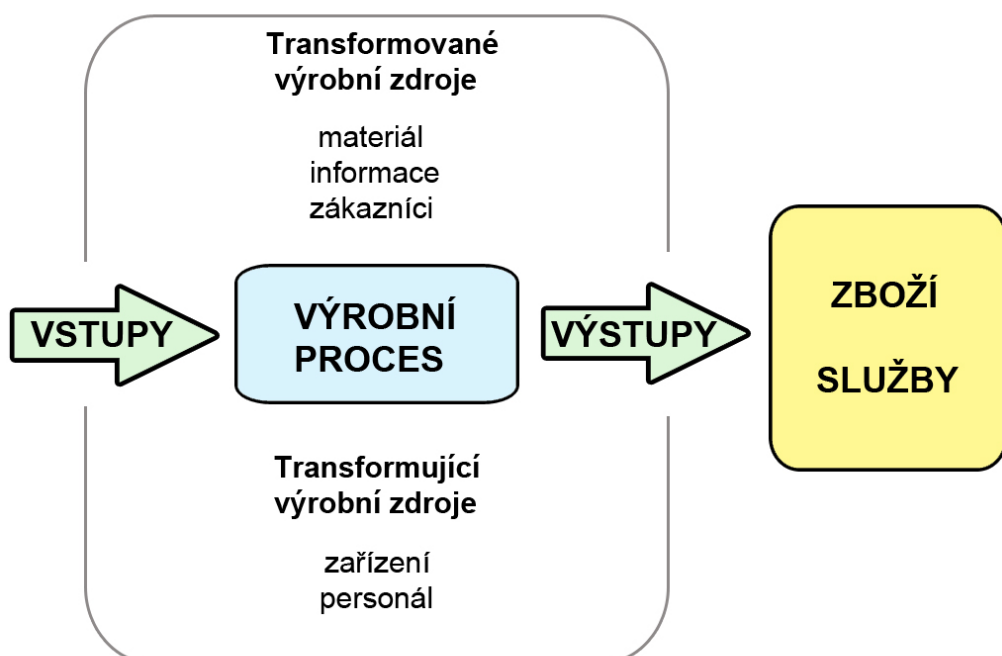
- **Finanční kapitál**
  - jsou jím např. *peněžní prostředky sloužící k financování investic*
- **Lidský kapitál**
  - *lidská pracovní síla, která je rozhodujícím vstupem, uvádí do pohybu i technologické prostředky*
- **Informace**
  - *technické, procesní, nebo informace o stavu a využívání výrobního systému*

## 1.2 Transformační proces

Transformační proces je kombinování a přetváření výrobních faktorů při dodržení určitého postupu na produkty. Formálně lze výrobní systém charakterizovat jako vztah (Tomek a Vávrová, 2007, s. 190):

$$S = (A, P, R, g)$$

- kde**
- A**...množství výrobních úkolů, které má výrobní systém vyřešit
  - P**...množství produktivních jednotek, které jsou k dispozici
  - R**...matice neprodukcující vztahy mezi produktivními jednotkami
  - g**...zobrazení přiřazující každému úkolu produktivní jednotku



Obrázek 1. Transformační proces, vl. zprac. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3)

### 1.3 Výstupy z výrobního procesu

Přímým výstupem výrobního procesu je buď **fyzický produkt**, určený k prodeji, nebo uspokojení (obsloužení) zákazníka prostřednictvím **služby**, v obou případech se výrobce snaží upoutat pozornost spotřebitelů a chce být konkurenceschopný. Existuje mnoho tzv. konkurenčních výhod, mezi které patří např. výrobní náklady, které se mohou projevit v nižších cenách finálních produktů, další z výhod je diferenciacce, tj. jedinečnost a nenapodobitelnost produktu a v neposlední řadě hraje velkou roli vysoká technická i kvalitativní úroveň.

Vedle hlavních a žádoucích produktů vznikají často při výrobě i produkty vedlejší, které se v lepším případě dají dále využít jako např. **zbytkový materiál** či **odpadní teplo**, nebo se už využít nedají, mezi něž patří **odpady** a **externality**.

Výstupem však opět mohou být i **informace**, které pro nás mohou být velice cenné v souvislosti s neustálým zlepšováním výrobních procesů prostřednictvím tzv. zpětné vazby. Mohou posloužit např. k vývoji nové pokročilejší technologie). (Heřman, 2001, s. 26; Tuček a Bobák, 2006, s. 17–18)

### 1.4 Typologie výrobních procesů

Samotný výrobní proces lze rozdělit podle mnoha hledisek, úhlů pohledů a podle momentální potřeby zkoumání jeho dílčích stránek.

#### Hledisko přeměny materiálu

- *Technologické procesy* – během přeměny materiálových vstupů na výrobek dochází ke změně vnějších i vnitřních vlastností surovin a materiálů.
- *Netechnologické procesy* – nepřetváří materiálové vstupy a slouží především k zajištění technologických procesů, jedná se např. manipulaci s materiálem nebo kontrolu kvality. (Heřman, 2001, s. 11)

#### Hledisko charakteru převažujících technologií

- *Mechanicko-fyzikální procesy* – v těchto procesech se nemění vlastnosti látkové podstaty zpracovaných materiálů a polotovarů (např. strojírenská, textilní a stavební výroba).
- *Chemické procesy* – v nichž probíhají změny látkové podstaty surovin a materiálů (např. zpracovávání ropy a rud, výroba organických a anorganických látek).

- *Biologické a biochemické procesy* – využívají živé organismy a biologické procesy ke změně látkové podstaty (např. kvašení v potravinářství, výroba léků).
- *Přírodní procesy* – v těchto procesech se využívá působení přírodních sil (např. koroze a sušení). (Tuček a Bobák, 2006, s. 47)

### Hledisko účasti procesů na výrobku

- *Hlavní výrobní procesy* – základní procesy, které přímo souvisí s výrobou produktů určených k expedici a jsou rozhodující částí celkového výrobního procesu. Patří mezi ně např. výroba odlitků, tepelné zpracování, povrchová úprava apod.
- *Pomocné výrobní procesy* – vedlejší procesy vytvářející podmínky pro hlavní výrobní procesy, nejsou přímo součástí konečného výrobku, ale významně se podílejí na jeho tvorbě. Jedná se např. o výrobu nástrojů, obalů, forem a modelů.
- *Obslužné procesy* – napomáhají fungování základních výrobních procesů, jedná se zpravidla o údržbu, opravy a energetické zajištění. (Heřman, 2001, s. 17)

### Hledisko spojitosti výrobního procesu

- *Plynulé (nepřetržitě) procesy* – automatizované technologické procesy, který se nepřerušují a probíhají nepřetržitě 24 hodin denně, 7 dní v týdnu po celý rok. Pokud dojde k přerušení, vznikají velké náklady na zastavení i znovuspuštění, to se však stává jen ve výjimečných případech nebo při opravách výrobních zařízení. Tímto způsobem se např. vyrábí ocel, zpracovává ropa, vyrábí elektrická energie nebo je jím hromadná výroba s ideálními podmínkami pro automatizaci.
- *Přerušované procesy* – technologické procesy přerušované řadou netechnologických prvků, jako je např. doprava nebo výměna nástrojů. Výroba může být zastavena a znovu zpuštěna bez větších nákladů. Probíhají zpravidla v určitých, předem určených časech, např. v době od 8 do 22 hod., v pracovní dny atd. Přerušované výrobní procesy jsou typické pro strojírenství a stavebnictví.
- *Cyklické procesy* – katalytické procesy, např. výroba čpavku. (Heřman, 2001, s. 17; Janska, 2008; Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11; Tuček a Bobák, 2006, s. 48)

Při rozhodování mezi plynulou a přerušovanou výrobou je třeba brát v úvahu i ekonomické aspekty, jelikož zajištění plynulé výroby probíhající v noci, o víkendech a o svátcích bývá většinou nákladnější. Přerušovaná výroba zase prodlužuje výrobní proces, zvyšuje zásoby, vyvolává kolísání výkonnosti a kvality, což většinou vede ke zvyšování výrobních nákladů.

dů, pozitivem však mohou být, na rozdíl od plynulé výroby, lepší podmínky pro údržbu zařízení. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

### **Hledisko formy organizace**

Dle odlišné plynulosti, nepřetržitosti a rytmičnosti výrobního procesu rozlišujeme 3 formy jeho organizace (Tuček a Bobák, 2006, s. 41–45):

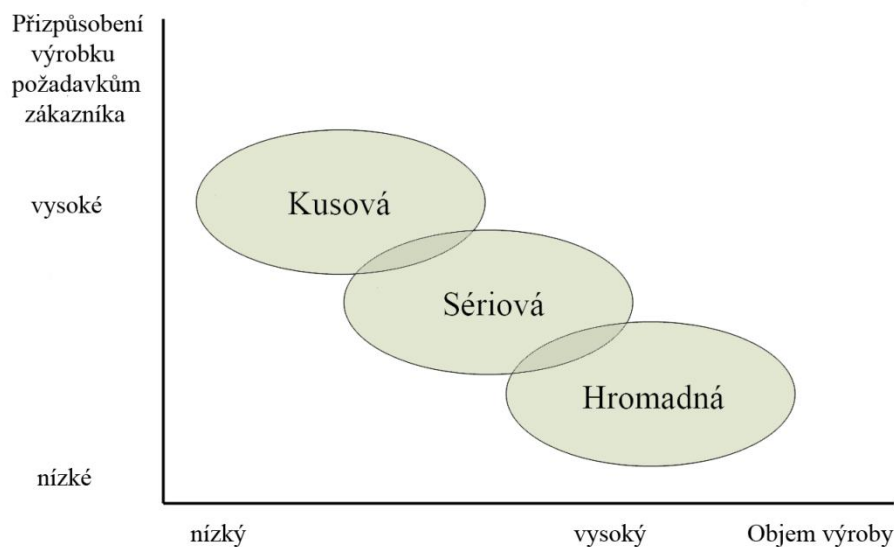
- *Proudová výroba* – pracoviště jsou uspořádána ve sledu technologického postupu, jsou rytmická a jednotlivé operace jsou synchronizované. Výrobní proces se opakuje v pravidelných intervalech. Může být označována jako pásová, plynulá nebo kruhová výroba.
- *Skupinová výroba* – využívá se při výrobě širokého okruhu finálních produktů nebo součástí, výrobní zařízení, která mají stejné technologické zaměření (např. vrtání, tváření), jsou uspořádána na stejném místě a vznikají tzv. soustavy pracovišť. Vyznačuje se poměrně snadným přizpůsobením změnám typům výrobků.
- *Fázová výroba* – vyskytuje se u výrob s neopakovatelným nebo nepravidelně se opakujícím odváděním výrobků, používají se převážně víceúčelová zařízení, pracoviště a výrobní jednotky jsou uspořádána technologicky.

### **Hledisko opakovatelnosti výroby**

Z hlediska opakovatelnosti dělíme výrobu na kusovou, sériovou a hromadnou, rozdíl spočívá ve velikosti zpracovávaného množství výrobků, v uspořádání strojů a jejich využití.

- *Kusová výroba* – vzniká individuální produkt zpravidla na základě individuální zákaznické zakázky, výroba spousty různých druhů produktů v malém množství, výrobní zařízení se vyznačují vysokým stupněm flexibility.
- *Sériová výroba* – stejný druh výrobku vyráběný v tzv. sériích na připraveném výrobním zařízení. Typická specializovaná zařízení a pružná automatizace. Nevýhodou může být změna nebo seřízení výrobních zařízení před novou sérií.
- *Hromadná výroba* – stálá, časově neomezená výroba jednoho nebo málo druhů výrobku v masové míře, vyžaduje vysoce specializovaná zařízení a automatizaci.
- *Jobbing* – používání stejných vstupů pro různé finální produkty. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 197; Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11–12, Vejdělek, 1998, s. 53)





Obrázek 2. Typy výroby v souvislosti s individuálními požadavky zákazníka, vl. zprac. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 14)

### Hledisko typu výrobního programu

Rozlišujeme tři základní typy výrobních programů (Tuček a Bobák, 2006, s. 45–46):

- *Výroba na zakázku* – celá výroba nebo její část (např. montáž) je zahájena a prováděna dle požadavků konkrétního zákazníka.
- *Výroba na sklad* – předem známá nebo předikovaná poptávka po výrobku.
- *Výroba řízená zásobami* – výroba je zahájena při poklesu zásob hotových výrobků na skladě na určitou hladinu.

### Hledisko etap a fází výrobního procesu

- *Předvýrobní etapa* – činnosti jako technická příprava výroby, zajišťování materiálu.
- *Výrobní etapa* – samotný výrobní proces, který se dělí do **tří fází**:
  - *Předzhotovující fáze* – tzv. předvýroba, což je např. zpracování surovin, výroba základních dílů nebo prvotní činnosti jako jsou obrábění a tváření,
  - *Zhotovující fáze* – tzv. předmontáž neboli výroba základních podsestav a sestav, fáze, jež tvoří podstatu výrobního procesu, konečná podoba výrobků,
  - *Dohotovující fáze* – tzv. výroba finálních výrobků, zahrnuje i kompletaci a balení, je zde kladen důraz na vzhled a ochranu výrobku.

- *Povýrobní etapa* – expedice, doprava, předání produktu zákazníkovi a případný servis, zaškolení v obsluze a používání. (Heřman, 2001, s. 15; Tomek a Vávrová, 2007, s. 190; Vejdělek, 1998, s. 52)

## 1.5 Řízení výrobního procesu

Řízení výrobního procesu je **činnost výrobního managementu**, který musí reagovat na měnící se podmínky okolí v zájmu udržení svého postavení na trhu a splnění vytyčených cílů. Jde především o věcnou, prostorovou a časovou koordinaci, sladění činitelů ve výrobním procesu s ohledem na povahu produktů, trhu, objem výroby, poptávku a druh technologie. Výrobní ředitel plánuje a řídí výrobní proces tak, aby byl plynulý při požadovaném objemu výroby, požadované výši nákladů a kvality produktů. (Heřman, 2001, s. 6; Tuček a Bobák, 2006, s. 33–34, Vejdělek, 1998, s. 50–51)

Podle klasického pojetí, které definoval Fayol ve svém díle *Zásady správy všeobecné a správy podniků* už v roce 1931 zaujímá řízení výrobních procesů pět hlavních činností jako je plánování, organizování, přikazování, koordinace a kontrola.

Dnes k základním cílům řízení výroby patří zejména (Heřman, 2001, s. 6; Tuček a Bobák, 2006, s. 33–34):

- zabezpečení výroby výrobků a služeb na vysoké technicko-ekonomické a kvalitativní úrovni, které splňují požadavky nejnáročnějších zákazníků,
- včasné zavádění výrobních inovací, hlavně po technologické stránce, s ohledem na životní cyklus produktu,
- zabezpečení spolehlivosti a provozuschopnosti výrobních a energetických zařízení,
- zdokonalování IS, bez kterých se moderní výroba neobejde,
- zabezpečení vysoké pružnosti automatizované výroby, metodika SMED,
- optimalizace spotřeby vstupů do výroby a s tím související snižování nákladů,
- zabezpečení co největší produktivity všech výrobních procesů,
- zkracování průběžné doby přípravy a výroby výrobků, což má za následek minimalizaci výrobních zásob a zásob rozpracované výroby, zkrácení materiálových toků,
- provádění rozborů, měření a zlepšování pracovních metod a postupů ve výrobě.

**5M organizace a řízení výrobního procesu** (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 33):

- men – člověk
- machines – stroje
- methods – metody
- materials – materiály
- money – finance

## 1.6 Skladování

Je činnost, která je součástí logistických procesů uvnitř podniku a je uskutečňována na třech různých úrovních (Heřman, 2001, s. 71):

- skladování na **technologickém pracovišti** – v současné rozvinuté době však převládá trend, který se snaží skladování minimalizovat, příp. zcela eliminovat vytváření zásob v prostoru technologického zpracování z důvodu používání kontinuálních výrobních linek, které pracují bez zásob rozpracované výroby a využívají systému JIT a v neposlední řadě kvůli bezpečnosti práce a optimálního využívání výrobních ploch zejména k produkční činnosti,
- skladování v **mezioperačních skladech** – tzv. krátkodobé skladování, dočasné uložení rozpracované výroby, zajištění zásob připravené práce, skladování materiálu před výstupem z výrobní jednotky a především spolehlivé vyskladňování materiálu a výrobních pomůcek na jednotlivá technologická pracoviště. I zde je uplatňován trend zmenšování zásob z důvodu minimalizace vázanosti zásob ve výrobním procesu (viz JIT),
- skladování v **meziskladech** – tzv. dlouhodobé skladování, v regálových výškových skladech, který má na starosti regálový zakladač za pomoci počítačové techniky a vysokozdvížného vozíku, tato technika umožňuje ukládání materiálu do výše i více jak 10 m.

## 1.7 Dodavatelско-odběratelské vztahy

Úkolem dodavatelско-odběratelských vztahů je realizace obchodní činnosti, která obsahuje dodávky produktů a poskytování služeb, dále finanční činnosti, kam spadají např. úhrady a platby, a také informační činnosti zahrnující dodací listy, faktury a další doklady.

Je nutné analyzovat dostupnost a náklady všech výrobních vstupů a jejich stabilitu v souvislosti s jejich dodáním, které jsou určovány především kvalitou vztahů mezi podnikem a jeho dodavateli. Dodavatelsko-odběratelské vztahy jsou budovány na základě vzájemné důvěry, a tudíž je neméně důležitá i pozice odběratele. Velký význam dostupnosti a nákladů zdrojů se přisuzuje faktoru času, který je nutné posuzovat a regulovat zejména v situacích, kdy podnik nedostane dodávku tehdy, když ji potřebuje (strategie Just in Time neboli Právě v čas), v takovýchto situacích se může podnik dostat do vážných problémů a narušit svou strategii. (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 50–51)

Některé ze zásad a principů, na kterých je třeba stavět při budování a rozvíjení dodavatelsko-odběratelských vztahů (Nenadál, 2006, s. 30):

- vzájemná nezávislost, jako hodnota, které se nezneužívá,
- dohoda o jakosti, cenách, množství, termínech dodání a způsobu platby,
- dohoda o metodách ověřování shody, jenž je oboustranně přijatelná,
- ujednané postupy a metody, vzájemné respektování a porozumění při vzniklých problémech při dodávkách,
- rozvíjení řízení aktivit jako je např. objednávání, plánování, výroba, skladování aj.

## 1.8 SWOT analýza

SWOT analýza byla vyvinuta v 60. a 70. letech 20. století Albertem Humphreym. Díky ní dokážeme komplexně vyhodnotit fungování firmy, nalézt problémy nebo nové možnosti růstu, je to tedy velice silný nástroj pro stanovení a optimalizaci strategie společnosti, projektu nebo zlepšování stávajícího stavu či procesů. Bývá součástí strategického (dlouhodobého) plánování společnosti, ale i při analýzách taktického a operativního řízení, příp. na identifikaci jednotlivce (osobní SWOT analýza). Název této analýzy se skládá z prvních písmen, zkoumaných klíčových faktorů, v *angličtině*.

Tyto faktory jsou potom charakterizovány a hodnoceny ve čtyřech kvadrantech SWOT matice. Fakta pro tuto analýzu lze získat hned několika způsoby a technikami, například porovnání s konkurenty (*benchmarking*), metodou interview, příp. řízené diskuse expertů (*brainstorming*), ale například i převzetím z již uskutečněných dílčích analýz. Jsou-li SWOT analýzy v podniku prováděny v pravidelných časových intervalech, můžeme díky nim vyhodnocovat, zda slabé stránky a hrozby ubývají nebo zda naopak přibývají, z čehož

lze usuzovat negativní nebo pozitivní vývoj firmy. (Blažková, 2007, s. 155–156; Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 120–121; Střelec, 2008)

**Analýza vnitřního prostředí** – faktory, které podnik může ovlivnit, což může být např. samotný výrobní proces, marketing apod. (Blažková, 2007, s. 155–156):

- **Silné stránky (*Strengths*)** – faktory, díky kterým má firma silnou pozici na trhu a tedy oblasti ve kterých vyniká. Při zkoumání silných stránek se posuzují podnikové schopnosti a dovednosti, zdrojové možnosti a potencial. Tyto stránky lze využít jako podklad pro stanovení konkurenční výhody.
- **Slabé stránky (*Weaknesses*)** – faktory s nízkou úrovní a oblasti, ve kterých je firma naopak slabá, v kterých má nízkou úroveň a někdy to také mohou být nedostatky určitých silných stránek, které brání efektivnímu výkonu firmy.

**Analýza vnějšího prostředí** - faktory nelze kontrolovat, firma je však může identifikovat, zahrnuje jak vlivy makroprostředí, tak i mikroprostředí (Blažková, 2007, s. 155–156):

- **Příležitosti (*Opportunities*)** – potencialní možnosti, s jejichž realizací stoupají vyhlídky na růst a splnění cílů firmy, popř. lepší využití disponibilních zdrojů. Tyto vyhlídky zvýhodňují podnik vůči konkurenci. Pro využití těchto faktorů je zapotřebí jejich identifikace.
- **Hrozby (*Threats*)** – nepříznivé situace nebo změny v podniku a jeho okolí, které znamenají překážky pro činnost, jenž podnik vykonává. Pro podnik mohou hrozby znamenat reálný úpadek či nebezpečí neúspěchu a proto musí podnik rychle reagovat, aby hrozby minimalizovat či zcela odstranil.



Obrázek 3. SWOT matice, vl. zprac. (Střelec, 2008)

## 2 ROZHODOVÁNÍ O SORTIMENTNÍ POLITICE

Základním východiskem při tvorbě výrobní politiky podniku je marketingová strategie. Jde o zavedení nových výrobků do výroby a diferenciaci či variaci u výrobků stávajících. Výrobní management se musí rozhodnout především v okruhu následujících otázek (Tomek a Vávrová, 2007, s. 219):

- Jak dlouho lze počítat ještě s výrobou stávajících produktů?
- Jaká je situace související se vznikem nových výrobků a jaké jsou možnosti jejich realizace?
- Jaké konkrétní vlastnosti u poptávajících rozhodují při nákupu výrobků?

Pokud nechce výrobce ztratit své postavení na trhu, musí nepřetržitě inovovat stávající produkci, tzn. uvolňovat finanční prostředky na výzkum a vývoj nových výrobků. Avšak tato činnost je velmi nákladná, a proto musí být její financování zajištěno ze zisků starých a osvědčených výrobků. V ideálním případě jsou nové výrobky připraveny v tom okamžiku, kdy prodejnost starého produktu podle signálů z trhu začíná klesat a plynulou záměnou nového výrobku za starý se zabrání propadu v tržbách. Vytváření nových a inovovaných produktů vzniká pro odběratele poměrně široké spektrum nabízených výrobků, mluví se o tzv. výrobních řadách a výrobním sortimentu (viz sortimentní skladba). (Heřman, 2001, s. 29)

Mezi nejvyužívanější **analytické metody** při rozhodování o výrobním sortimentu uplatňované v marketingu patří (Tomek a Vávrová, 2007, s. 220):

- životní cyklus výrobku (konkrétně, ve které fázi se výrobek nachází),
- z cyklu životnosti odvozená pyramida stáří (kolik výrobků vykazuje možnost životaschopnosti, a může se tedy s nimi počítat),
- výrobní portfolio (hodnocení výrobku z hlediska trhu jako takového i z hlediska jeho konkurenčních schopností).

K dalším významným faktorům tvorby výrobní politiky patří operativním plánováním především z hlediska **technické přípravy výroby**, tj. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 220):

- konstrukční přípravy,
- technologické přípravy,
- organizační přípravy výroby.

Z hlediska **nákupního rozhodování** poptávajícího je pak možno uvést ve vztahu k řízení výroby zejména následující faktory tvorby výrobního programu (Tomek a Vávrová, 2007, s. 219–220):

- **cena** (resp. náklady) – je jedním ze základních faktorů nákupního rozhodování a je třeba posuzovat výrobní program i z hlediska schopnosti zajistit ve výrobě takovou strukturu nákladů, aby výsledná cena produktu byla schopná konkurence,
- **kvalita** – chápána v širším pojetí než plnění jakostních znaků stanovených technickými či jinými normami. Jde o kvalitu jako stupeň plnění potřeb zákazníka.

Vzhledem k tomu, že výrobek zásadně ovlivňuje úspěšnost firmy, měl by podnikatel věnovat mimořádnou pozornost hodnocení toho, jak si jednotlivý produkt na trhu vede a jak funkce, které mu byly v rámci sortimentu určeny. K tomu je ovšem nezbytné stanovit kritéria, podle nichž bude možno poznat, zda je výrobek dobrý, či špatný, jestli si zaslouží nějakou marketingovou podporu nebo by bylo lepší jej ze sortimentu vyřadit. Tyto otázky je relativně snadné si položit, ale daleko složitěji se na ně odpovídá. Je tomu tak proto, že kritérii pro hodnocení může být mnoho a při objektivním posuzování by se jednotlivá kritéria měla vzájemně kombinovat. (Zamazalová, 2010, s. 194)

**Mezi nejdůležitější kritéria patří** (Zamazalová, 2010, s. 194):

- zisk,
- výše prodeje (obrat) a s tím související objem výroby,
- podíl na trhu a jeho vývoj,
- stáří výrobku a jeho pozice na křivce životního cyklu,
- funkce, kterou výrobek plní v rámci sortimentu,
- náročnost na zdroje,
- ekologické důsledky výroby či spotřeby,
- teritoriální aspekty, např. snaha proniknout na perspektivní trhy.

## 2.1 Sortimentní skladba

Sortiment (výrobní mix) je souhrn všech výrobků, které podnik nabízí trhu. Výrobní politika firmy se musí realizovat jak v rovině jednotlivých výrobků, tak v rovině celkové nabídky. Pro tvorbu a rozvoj sortimentu by měl být určující požadavek, aby každý produkt plnil určitou funkci celého sortimentu, ať už finanční, nebo marketingovou. (Zamazalová, 2010, s. 193–194)

Sortiment je tvořen **výrobními řadami**, které mohou být definované různě, nejčastěji určitou technologií, specifickou potřebou, typem produktu, event. segmentem. Výrobní řadu tvoří jednotlivé **výrobní linie** (varianty), každá linie je tvořena **modely**, které mohou být dále konkretizovány v **položce**, např. barvou, velikostí, materiálem apod.

**Šíři sortimentu** určuje počet výrobních řad, **hloubka sortimentu** je dána počtem linií v řadě, **délka sortimentu** celkovým počtem položek. **Konzistence sortimentu** vyjadřuje větší, či menší těsnost vzájemných vztahů a souvislostí mezi jednotlivými řadami. Počet řad a souvislosti mezi nimi odrážejí stupeň specializace či diversifikace firmy. (Zamazalová, 2010, s. 193–194)

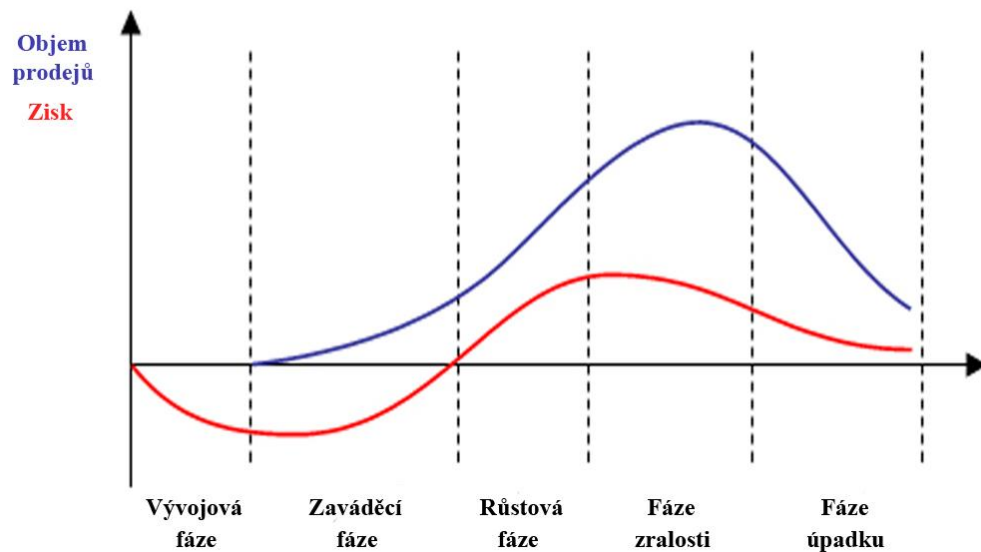
**Prostřednictvím uvedených parametru realizují firmy změny sortimentu** (Zamazalová, 2010, s. 193):

- *rozšíření sortimentu* – zvětšení počtu výrobních řad,
- *prohloubení sortimentu* – zvýšení počtu linií, event. modelů,
- *prodloužení sortimentu* – zvýšení celkového počtu položek,
- *diverzifikace sortimentu* – snížení konzistence výrobních řad.

## 2.2 Životní cyklus výrobku/služby

Každý výrobek či služba, ač jsou obvykle neživé a umělé, prochází určitým životním cyklem. Řízení životního cyklu a v důsledku toho **i výroby** je jednou z hlavních úloh řízení marketingu a prodeje firem. Pohled na životní cyklus výrobku umožňuje systematický přístup k řízení inovací, sortimentní problematice, řízení rizika, aj. Je to tedy velice dobrý nástroj a pomůcka pro rozhodování ve výrobní politice podniku. Průměrná doba životního cyklu výrobků se v souvislosti s rozvojem poznání a narůstajícími požadavky zákazníků v současné době zkracuje. Níže znázorněný model je příkladem vztahu mezi objemem prodeje a ziskem z produktu. (Zamazalová, 2010, s. 178; Životní cyklus výrobku (služby), 2012)





Obrázek 4. **Model životního cyklu produktu**, vl. zprac. (managementmania.com, 2012)

**Model vymezuje pět fází života produktu** (Zamazalová, 2010, s. 181; Životní cyklus výrobku (služby), 2012):

1. *Vývojová fáze* – produkt je vyvíjen, dosud není na trhu, existují pouze náklady, tzn. záporný zisk. Produkt zapadá do strategie firmy a oddělení marketingu přesvědčí vedení firmy o nové příležitosti na trhu.
2. *Zaváděcí fáze* – produkt je nový a je uveden na trh, firma většinou překonává výrobní a obchodní potíže, vynakládá např. značné částky na reklamu, aby produkt vešel do povědomí zákazníků. Prodeje pomalu rostou, zisk je stále záporný. Cílem firmy je, aby tato fáze byla co nejkratší a výrobek se dostal do fáze růstu prodeje.
3. *Růstová fáze* – pokud nový výrobek uspokojuje požadavky zákazníků, prodeje dynamicky rostou a zisk se dostává do kladných hodnot, objevují se první konkurenti, kteří na trhu soupeří o distribuční a prodejní místa.
4. *Fáze zralosti* – prodeje nadále rostou, lidé si produkt vyzkoušeli a oblíbili, ale zisk a obrát začíná klesat. V této fázi je také velký tlak na pokles ceny a spoustu slabší konkurence opouští trh. Je nezbytné udržovat, popřípadě prodlužovat fázi zralosti co nejdéle, neboť je tato část pro výrobce nejvýhodnější. Produkt je možné inovovat a vylepšovat.

5. *Fáze úpadku* – bývá též označována jako etapa ústupu, poklesu, degenerace, odumíráním nebo zastaráváním, v této fázi se výrobek nachází až do stažení z prodeje, prodeje i zisk postupně klesají a cena může být snížena pro urychlení výprodeje. Nahrazují je výrobky lepší nebo jsou vytvořeny substituty.

### 2.3 BCG matice

**BCG matice** nebo také Bostonská matice získala název od poradenské firmy Boston Consulting Group, která ji vytvořila za účelem analyzovat firmám jejich obchodní jednotky nebo výrobkové řady, využívá se tedy např. pro hodnocení portfolia produktů při plánování budoucího prodeje. (Blažková, 2007, s. 143–146)

Pro hodnocení portfolia výrobků či služeb posuzuje dva faktory (Blažková, 2007, s. 144; Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 60):

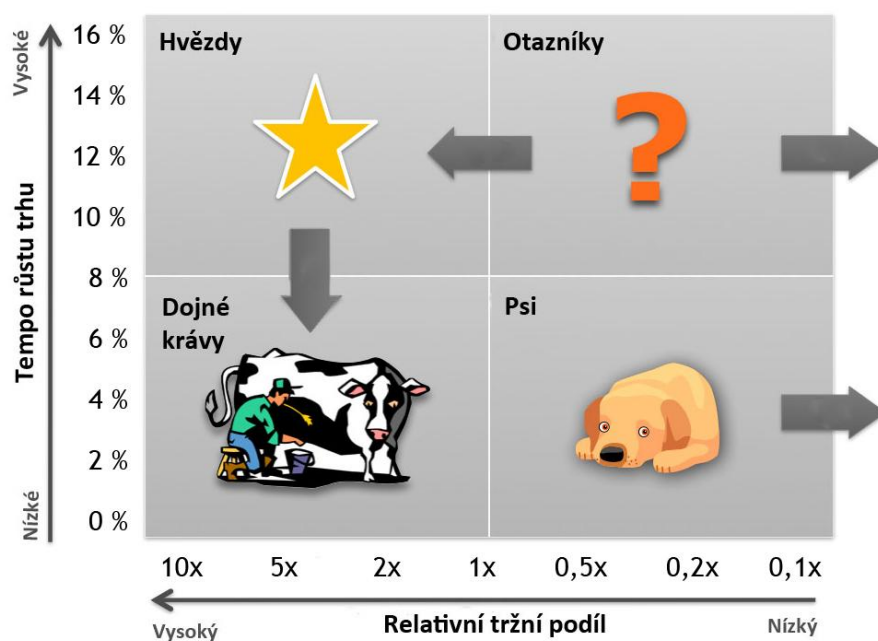
- **očekávaná míra růstu trhu** (vertikální osa) – míra růstu trhu nebo také dynamika trhu je ukazatelem síly trhu, jeho budoucího potenciálu a také atraktivity pro budoucí konkurenty, přičemž mezním bodem je 10% roční nárůst, pokud je zaznamenán větší růst než 10%, je míra růstu označována za významnou (dynamicou), ale je doprovázena větší investicí pro firmu,
- **relativní tržní podíl** (horizontální osa) – na relativní tržní podíl se dají vztáhnout peněžní prostředky, které budou vytvořené, přičemž se předpokládá, že při růstu tržního podílu bude vytvořeno více peněz a podíl firmy se posuzuje vůči největšímu konkurentovi. Základní hranice rozlišující vysoký, resp. nízký relativní tržní podíl je dána hodnotou 1 (viz obrázek).

Tržní podíl a jeho tempo růstu se průběžně mění, proto je důležité řídit životní cyklus výrobků a služeb. Matice je rozdělena do **čtyř kvadrantů**, z nichž každý reprezentuje odlišné vlastnosti produktů (Blažková, 2007, s. 144–145):

- **Otazníky** – jsou produkty s nízkým tržním podílem, ale vyskytují se na trhu s vysokým tempem růstu. Potenciálně výhodné postavení vyžaduje, aby firma investovala značné finanční prostředky do jejich rozvoje a získala tak stále větší tržní podíl na úkor konkurentů, o opačném případě je třeba uvažovat o stažení těchto produktů. Otazníky mohou být buď ztrátové anebo ziskové, obecně se doporučuje produkty rozdělit a z nadějných udělat tzv. dojně krávy, čehož lze dosáhnout např. větší propagací produktů.

- **Hvězdy** – produkty s vysokým podílem na trhu a s vysokým tempem růstu, společnost má na výběr mezi dvěma variantami, buď bude usilovat o udržení produktů v tomto kvadrantu, protože zde přináší velké finanční prostředky, anebo se zaměří na to, jak z nich udělat dojné krávy. Prudce rostoucí trhy však přitahují konkurenci, proto je třeba tuto pozici ochraňovat přijmutím vhodných opatření.
- **Dojné (Peněžní) krávy** – jsou produkty s vysokým tržním podílem, ale nízkým tempem růstu, které velmi často představují vedoucí postavení na trhu, který již roste pomalu, ale za to stabilně. Tato fáze produktu představuje pro společnost do jisté míry jistotu velkých zisků z prodeje, které nepotřebují další nadměrné investice a které častokrát pomáhají financovat produkty z ostatních kvadrantů, zejména hvězd.
- **Psi** – mezi psy se řadí produkty jak s nízkým tržním podílem, tak i s nízkým tempem růstu, je tedy zřejmé, že do těchto produktů už nemá smysl dále investovat, ale spíše utlumit nebo zcela ukončit výrobu. I když většinou nebývá výhodné tyto produkty nadále udržovat, mohou mít přesto řadu věrných zákazníků a být zdrojem zisku, nebo plnit funkci „pestrosti“ produktového portfolia.

Je zapotřebí uvažovat nad tím, aby byly produkty v jednotlivých kvadrantech BCG matice vyvážené, pro každý produkt lze zvolit na základě výsledků analýzy určitou strategii, rozlišujeme čtyři druhy postupů – budovat, udržovat, sklízet a zbavovat se.



Obrázek 5. Matice BCG, vl. zprac. (Blažková, 2007, s. 143)

### 3 ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI VÝROBNÍHO PROCESU

V této části jsou uvedené manažerské systémy, prvky průmyslového inženýrství a dále vybrané metody štíhlé výroby pro zvyšování efektivnosti výrobního procesu.

Z větší části jsou tyto manažerské systémy a metody, které jsou výsledkem zdravého rozumu a logického uvažování, připisovány japonským manažerům, kteří byli údajně v 70. a 80. letech průkopníky a největší konkurencí amerických podniků. Tyto systémy a metody zajišťují vysokou produktivitu, jakost a následně konkurenceschopnost, přičemž produktivita a jakost se dlouhou dobu považovaly za zásadně konfliktní faktory. Mělo se za to, že vyšší jakost zpomaluje výrobní proces např. přísnější kontrolou, což snižuje produktivitu a naopak. Zkušenosti z mnoha průmyslových odvětví, především z Japonska, však ukázaly, že konflikt není nevyhnutelný. (Heřman, 2001, s. 102)

**Současné moderní trendy** ve výrobě a jejím řízení se v posledních letech změnili a spolu s nimi i **požadavky** na podnikání. Faktory, jako jsou rychlé technologické změny, stoupající požadavky spotřebitelů, zvyšující se nároky na ochranu životního prostředí a vysoká nasycenost trhu je jen zlomek příkladů zvyšující se dynamiky národních a především mezinárodních trhů. (Vytačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 15)

**Hlavní faktory, které ovlivňují obchod a podnikání** (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 33; Vytačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 15–21):

- *krátké životní cykly výrobků* – inovace v kratších intervalech,
- *globalizace* – ochrana životního prostředí, sociální a společenské změny, politický vývoj, ale také vyšší konkurence,
- *vysoká kvalita* (jakost) všech činností,
- *tlak na snižování nákladů* – úspory nákladů, jen takové, které tvoří hodnoty,
- *varianty* – vysoká pružnost reagovat na potřeby zákazníka,
- *zvyšování produktivity*,
- *investice*,
- *tlak ceny*.

Výše zmíněnými faktory se zabývá obor průmyslové inženýrství.

**Průmyslové inženýrství (PI)** je mladý multidisciplinární obor, kombinace technické znalosti inženýrských oborů s poznatky z podnikového řízení, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných pracovních systémů lidí, strojů, materiálu a energií s cílem zvýšit produktivitu a tím zefektivnit výrobní i nevýrobní procesy. Metody a

techniky využívané v tomto oboru odstraňují plýtvání, nepravidelnost a iracionalitu, což vede k urychlování procesů a snižování nákladů. Do praxe se aplikuje prostřednictvím kroků orientovaných na efektivnější využívání lidských zdrojů, informací, strojů, materiálů a energií s cílem zabránit plýtvání a dosáhnout co nejvyšší produktivity. (Vytlačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 94)

**Rozdělení metod PI lze podle jejich charakteru rozdělit do čtyř skupin (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 80):**

- metody plánování, navrhování a řízení (měření práce, kapacitní výpočty)
- techniky související s uplatňováním lidského rozměru (týmy, ergonomie)
- technologické aspekty
- kvantitativní a kreativní metody (simulace procesů)

Tuček a Bobák (2006, s. 108) rozdělují metody PI na klasické a moderní. Klasické mají základ ve studiu metod práce, kdežto moderní vycházejí především z výrobního systému Toyoty, kde se začaly využívat nejdříve.

### 3.1 Standardizace ve výrobním procesu

Standardizace představuje dynamicky probíhající a systematicky realizovaný proces výběru, sjednocování a účelné stabilizace jednotlivých prvků procesů, řešení, postupů a činitelů, stejně tak i činností a informací ve výrobním procesu. Je uplatňována ve všech etapách výrobního procesu – v předvýrobní etapě, v samotné výrobní etapě, ale i v té po výrobní. Je-li používána s citem, přináší na jedné straně zjednodušení ve všech fázích produkčního procesu a současně je zdrojem i značných ekonomických efektů, naopak necitlivá aplikace a přílišný důraz na používání standardů může vést ke statické koncepci firmy a produkci výrobků, které jsou pro trh neatraktivní. (Heřman, 2001, s. 84; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Cílem standardizace je systematické snižování a omezování nežádoucích rozmanitostí a nahodilých jevů v řízeném výrobním procesu. Výsledkem formalizace provedeného výběru, tj. vlastního standardizačního procesu je **standard**, který může mít podobu normy, vzoru nebo předpisu. Může být definován jako dané nebo přijaté, časově relativně neměnné, závazné pravidlo např. pro spotřebu výrobních činitelů ve výrobním procesu nebo určitý postup. Soubor norem ve firmě se nazývá **normativní základna** organizace a představuje důležitou součást databáze podniku. (Heřman, 2001, s. 84–85)

**K úkolům standardizace patří především** (Heřman, 2001, s. 84–85):

- volba nejvhodnější alternativy po technické, organizační aj. alternativ používáných nebo možných řešení,
- redukce počtu možných variant řešení o zbytečné nebo nadbytečné prvky a dosažení vyšší opakovatelnosti výroby, stability a jednoznačnosti stejných nebo podobných výrobků a procesů,
- zvýšení technické úrovně provedení a výkonnostních parametrů produkce,
- optimalizace parametrů výroby z hlediska bezpečnosti, hygieny a kultury práce a eliminace fyzicky namáhavých činností,
- respektování požadavků trhu z hlediska kvalitativní a sortimentní nabídky produktů.

Předmětem normalizačního sjednocování a zjednodušování ve výrobě jsou suroviny, materiály, polotovary, jejich vlastnosti, kvalita, apod., dále také výrobky, jejich druhy, typy a technické parametry a v neposlední řadě i technologické, zkušební a kontrolní postupy, metody měření, způsoby výpočtů, projektování a provedení technické i jiné dokumentace, včetně metod a forem organizace, řízení a plánování výroby. (Heřman, 2001, s. 84–85)

Uplatňování standardizace přináší ve svém důsledku řadu pozitivních efektů.

**K nejdůležitějším patří** (Heřman, 2001, s. 84–85):

- efektivnější využití výrobních faktorů,
- možnost zhromadňování výroby,
- nárůst technické a ekonomické úrovně výroby a výrobků,
- zjednodušení evidence, plánování a řízení,
- přizpůsobení podmínek pro vyšší automatizaci,
- usnadnění obchodních styků s jinými zeměmi,
- zlepšování pracovního prostředí a zvyšování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Nejen pro standardizaci je však nutné si uvědomit, kde je všude ve výrobním procesu prostor pro plýtvání, abychom mohli následně zavést patřičná opatření.

### **3.2 Druhy plýtvání – MUDA**

Termín **MUDA** pocházející z japonštiny je používán v systémech řízení jako označení **všech typů plýtvání** a ztrát způsobujících snižování efektivity organizace. Plýtvání je vše,

co se ve firmě vykonává a stojí peníze, ale nepřidává novou hodnotu výrobku nebo službě, tj. nepodílí se na zvyšování zisku firmy a nepřibližuje produkt zákazníkovi. (Institut technologií a managementu v Liberci, 2005, s. 51; Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 24)

**Trpěná ztráta** – legislativně povinné činnosti tzv. Hiragana MUDA nelze sice eliminovat, ale organizace se snaží minimalizovat jejich negativní dopad na efektivitu a výkonnost. (Volko, Vladimír, 2009)

Teorie MUDA rozlišuje **7 základních druhů plýtvání** ve výrobním procesu (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47–49; Heřman, 2001, s. 110–111, Mašín, 2003, 18–20):

- 1. Nadprodukce** – za jeden z nejzávažnějších druhů ztráty je považována vyšší produkce produktů, informací, ale také materiálu oproti okamžitým požadavkům zákazníků.
- 2. Zásoby** – další z hlavních problémů v oblasti zeštíhlování podnikových procesů jsou zásoby materiálu, neproduktivní personální hodiny, nadbytečná emailová komunikace aj. Zásoby by neměli být příliš vysoké, ale na druhou stranu ani příliš nízké, je třeba nalézt optimum, což není vždy jednoduché.
- 3. Zbytečný pohyb** – pohyby lidí, které nepřidávají hodnotu; mohou být zapříčiněné např. špatnou ergonomií a prostorovým uspořádáním pracoviště, naopak správným nastavením a štíhlým uvažováním lze tedy dosáhnout znatelných úspor.
- 4. Čekání** – je nejpatrnější druh ztráty, jde především o nevyužitý čas, kdy materiál, informace, lidé či zařízení není připraveno, což se v celoročním součtu může projevit vysokou finanční ztrátou. Je nutné dobré načasování a nadefinování podnikových procesů.
- 5. Transport** – pohyb produktu, který nepřidává hodnotu, může se jednat o nevhodné uspořádání pracovních strojů, složité materiálové toky mezi pracovišti ve výrobě, vysoký objem rozpracované výroby, složité komunikační kanály mezi dodavateli, výrobcem a odběratelem apod.
- 6. Složité procesy** – prostor pro zeštíhlování se naskýtá u konstrukce samotných podnikových procesů, jejich obsahové náplni a vzájemné provázanosti. Můžeme tedy např. měnit vazbu dvou po sobě jdoucích procesů nebo redukovat jejich obsahové náplně apod.
- 7. Chyby** – práce, která obsahuje chyby, předělávky, omyly nebo nedostatky něčeho potřebného. Opatřením proti chybovosti jsou neustálé kontroly, které mohou

vést v ideálním případě až k nulové toleranci chybovosti, popř. je stanovena maximální tolerovaná hranice.

Někdy se uvádí i další dvě formy plýtvání (Volko, Vladimír, 2009):

8. **Vytváření nechtěného** – vytváření produktů, služeb, analýz, návrhů, které nikdo nechce.
9. **Nevyužití příležitostí** – plýtvání potenciálem a schopnostmi lidí, nevyužití tržních příležitostí či možností zlepšení.

Tabulka 1. Příčiny poruch v průběhu výroby, vl. zprac., (Tomek a Vávrová, 2007, s. 271)

| NEJČASTĚJŠÍ PŘÍČINY PORUCH ZAPŘÍČINĚNÉ  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| dispozicí   | personálem  | kvalitou   | provozem  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ chybějící podklady (kusovníky, postupy)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> <li>○ zmetky</li> <li>○ vícepráce</li> </ul> </li> <li>▪ chybějící či nedostatečné plány (kapacitní vytížení, obsazení, lhůty)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ chyby pracovníka               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zmetky</li> <li>○ vícepráce</li> </ul> </li> <li>▪ odchylky od plánovaného výkonu               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> <li>▪ nemoc, absence               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vady materiálu               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zmetky</li> <li>○ vícepráce</li> </ul> </li> <li>▪ nedostatečná jakost               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zmetky</li> <li>○ vícepráce</li> </ul> </li> <li>▪ výpadek energie               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ výpadek strojů               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> <li>▪ nedostatek provozních prostředků               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zmetky</li> <li>○ vícepráce</li> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> <li>▪ neplánované prodloužení obslužných procesů               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zpoždění</li> </ul> </li> </ul> |

### 3.2.1 Zmetkovitost

Zmetek, stejně jako odpad, **představuje pro firmu ztrátu** a je tedy nechtěným výsledkem výrobního procesu, na rozdíl od výrobku první jakosti. Je to dáno tím, že buď částečně, nebo zcela nesplňuje užitné vlastnosti, které jsou očekávány při jeho úplném dokončení. Práce a s tím související čas, který představuje peněžní hodnotu, při výrobě zmetků byla tedy vynaložena zbytečně, protože nevytvořila předpokládanou hodnotu. Zmetek vzniká jako projev nedokonalosti výrobního procesu, nebo je projevem porušení technologického postupu při průběhu výroby. Podle stupně znehodnocení práce a následující opatření rozeznáváme tyto druhy zmetků (Heřman, 2001, s. 28):



- **zmetek neopravitelný (úplný)** – nelze nijak dále přizpůsobit či opravit a je klasifikován pouze jako odpad, pro podnik tedy znamená ztrátu v celém rozsahu vynaložených prostředků, jako jsou např. prostředky mzdové a materiálové,
- **zmetek opravitelný** – může získat po dalším vynaložení práce a času na opravu původní; předpokládané užitné vlastnosti, i přesto je však pro podnik tento druh zmetků ztrátou, neboť se zvyšují výrobní náklady,
- **vadný výrobek** – jedná se o druh zmetku, u něhož není výrobní vada tak velká, aby zcela znemožnila jeho používání. Může tedy jít pouze o estetickou stránku výrobku, přičemž je zachována jeho funkčnost nebo je výrobek poškozený, ale je možnost ho používat v omezené míře. Pro podnik jsou tyto výrobky ztrátové z důvodu jejich zařazení do nižší jakostní a tudíž i cenové skupiny. Tato varianta je však na zvážení vedení podniku, jelikož by mohlo být prodejem těchto výrobků poškozeno dobré jméno firmy.

Každý podnik se samozřejmě snaží, aby byla nechtěná produkce zmetků co nejvíce eliminována, tzn. na co nejnížší možnou míru, nebo aby byla zcela nepřijatelná. Tuto činnost sleduje oddělení pro řízení jakosti, která zpravidla navrhuje i patřičná opatření. V dnešní době existuje ve vyspělých firmách mnoho progresivních metod, díky kterým je dosahováno nulové zmetkovitosti, tedy zcela bezvadné produkce. (Heřman, 2001, s. 28–29)

### 3.3 Prostorové uspořádání pracoviště

Součástí optimálního zorganizování pracovní činnosti dělníka v souvislosti s technologickým projektováním jsou pracovní podmínky ovlivněné především prostorovým a rozměrovým a s tím spojeným i časovým uspořádáním pracoviště, mírou a technickou úrovní vybavení, manipulačními a regulačními prostředky, pracovními nástroji a pomůckami. Je potřeba zajistit nejefektivnější a účelné prostorové rozmístění veškerého vybavení pracovního místa a pohodlný a bezpečný výkon pracovní činnosti s minimální námahou. Současně je potřeba zajistit optimální využití pracovní plochy i pracovního času pracovníka. Jedno ze základních pravidel vůbec, je organizace pracoviště tak, aby pracovníci měli vždy potřebné pomůcky po ruce. Optimální návrh a uspořádání pracoviště je nepostradatelný předpoklad k dosažení trvalé osobní výkonnosti na vysoké úrovni a tudíž i efektivnosti podniku jako celku. (Heřman, 2001, s. 140, Zelenka a Král, 1995, s. 71)

Návrh prostorové struktury výroby tedy znamená technologicko-organizační řešení výrobního procesu ve vymezeném prostoru s ohledem k danému sortimentu a objemu výroby. Musíme při tom přihlížet především k podmínkám, jako jsou (Zelenka a Král, 1995, s. 72):

- kvalitní, hospodárná a včasná výroba,
- ergonomie, hygiena a bezpečnost práce,
- optimální manipulační prostor,
- správná konstrukce nástrojů a přípravků,
- snadné řízení výrobního procesu a jeho kontroly
- jednoduchá a hospodárná manipulace s materiálem, nástroji, odpadem atd.

V praxi rozlišujeme dva základní typy skupinového rozmístění výroby (Keřkovský a Valša, 2012, s. 19–20; Lorenc, Miroslav, 2007–2013):

- **Technologické uspořádání** – spočívá v seskupení technologických míst do středisek podle společného druhu technologie (např. lisy do lisovny, pece do palírny atd.). Technologické uspořádání se vyznačuje hlavně univerzálností, tzn. zaměnitelností strojů a pružnému přizpůsobení změně výrobního programu, a je vhodná zejména tehdy, pokud je vyráběn široký okruh výrobků v menších objemech a když jsou jednotlivé výrobky přizpůsobovány požadavkům zákazníků, jako tomu je u kusové a malosériové výroby.
- **Předmětné uspořádání** – seskupení technologických míst, resp. jednotlivých operací za sebou podle průběhu vyráběného předmětu (technologického postupu). Předmětné uspořádání je charakteristické obzvláště svojí účelovou specializací, tzn. krátkou průběžnou dobou a lehkým řízením výroby za cenu vyšších investičních nákladů a obtížnosti změny výrobního programu; uplatňuje se tedy hlavně v oblasti vyššího objemu výroby s limitovanými možnostmi přizpůsobování výrobků požadavkům zákazníků (vyšší sériovosti).

Obecně se dá říci, že co je nevýhoda v jednom způsobu, je výhoda v druhém a naopak; nicméně rozhodování by mělo záviset zejména na výrobním programu a objemech výroby. V následující tabulce můžeme vidět podrobnější porovnání obou prostorových struktur.

Tabulka 2. Porovnání prostorových struktur, vl. zprac. (Zelenka a Král, 1995, s. 73)

| Kritéria pro posouzení forem prostorových struktur | Prostorová struktura    |                                  |
|--|-------------------------|----------------------------------|
|  | technologická           | * předmětná                      |
| - změna výrobního programu                         | snadná                  | obtížná                          |
| - průběžná doba výroby                             | delší                   | kratší                           |
| - materiálový tok                                  | složitý,<br>přerušovaný | jednosměrný,<br>plynulý          |
| - plochy mezioperačních skladů                     | velké                   | malé                             |
| - kooperační vztahy                                | složitě                 | jednoduché                       |
| - objem zásob (rozpracovaná výroba)                | velký                   | malý                             |
| - plánování a řízení výroby                        | obtížné                 | snadné                           |
| - kvalifikace pracovní síly                        | vyšší                   | nižší                            |
| - strojní a nástrojové vybavení                    | univerzální             | specializované a<br>jednoúčelové |
| - nároky na výrobní a manipulační plochy           | značné                  | menší                            |

\* platí pro proudové jednoúčelové linky

### 3.3.1 Layout/Spagetti diagram

**Layout** – půdorys nebo také rozvržení pracovního prostředí, kde probíhá výrobní proces, ve kterém jsou zakresleny jak stroje, tak i jejich obsluha. V mnoha podnicích je hlavní příčinou plýtvání nesprávné navržení layoutu.

**Lean layout** – nebo také štíhlé pracoviště, štíhlý layout je metoda, v rámci které je vytvořeno produktivní, prostorově úsporné pracoviště s plynulými materiálovými toky, pohyby pracovníků s optimálními a přímočarými plochami apod. Štíhlý layout přináší např. úsporu ploch, přičemž na uvolněných plochách je prostor pro další výrobní programy, dále přináší lepší přehled o pohybu materiálu a jeho jednodušší řízení. (Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 135; Vytlačil a Mašín, 1998, s. 377)

**Jaké parametry by měl mít štíhlý layout** (Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 135):

- přímý materiálový tok směrem k montážní lince a expedici,
- minimální, přímočaré a krátké přepravních vzdáleností mezi operacemi,
- minimální plochy na zásobníky a mezisklady,
- dodavatelé co nejbliže k zákazníkům,
- minimální průběžné časy,

- sklady v místě spotřeby, vizuální kontrola počtu dílů v přepravce nebo na skladovací ploše,
- eliminace dvojnásobné manipulace,
- FIFO a tahový systém, KANBAN,
- flexibilita s ohledem na variabilitu produktů, výrobní množství a změny výrobního layoutu,
- nízké náklady na instalaci.

**Spaghetti diagram** – je analytický nástroj, který zachycuje pohyb pracovníka a materiálových toků v časovém období a zároveň ilustruje plýtvání způsobené přebytečným transportem a pohyby, které by mělo být následně eliminováno. *Název je odvozen od vzhledu diagramu po dokončení, který připomíná mísu se špagetami.* Tento způsob analýzy je snadné uskutečnit při snímkování průběhu práce, kdy odhalí množství chůze mimo pracoviště a díky tomu může být dobrým podkladem na re-layout. Díky diagramu jednoduše zobrazíme prostor, ve kterém se operátor nejvíce zdržuje. (Pavelka, Marcel, 2009)

**Vytvoření spaghetti diagramu v 6. krocích** (Bedford, Johan, 1999–2013):

1. **Zvolení procesu, který bude analyzován** – doporučuje se začít pracovním procesem, který se často a také rychle opakuje.
2. **Sledování pracovníka během pracovního procesu** – můžeme dát pracovníkovi krokometr, aby byla přesně změřena vzdálenost, kterou nachodil, následně sledujeme pracovníka a zakreslujeme jeho pohyb do obrázku, přičemž už na první pohled je podle počtu zakreslených čar zřejmé, jaká je frekvence pracovních a manipulačních činností mezi jednotlivými pracovními místy.
3. **Analýza stávajícího stavu** – rozbor ušlé vzdálenosti a přemýšlení nad možnostmi zkrácení trasy, omezení zbytečných pohybů, přiblížení potřebného materiálu apod.
4. **Nakreslení mapy budoucího stavu pro implementaci všech opatření** – zakreslení návrhů do mapy a vytvoření plánu pro implementaci opatření.
5. **Ověření správnosti návrhu budoucího stavu ostatními osobami** – ověření, zda bude navržený stav splňovat to, co od něj očekáváme. Opravení nalezených nedostatků.
6. **Komunikace a uvedení návrhu do praxe** – seznámení všech pracovníků s novým stavem, představení spaghetti diagramů a seznámení s přínosy těchto

opatření. Změna práce tak, aby se nový stav stal standardem práce. Získávání zpětné vazby od pracovníků.

### 3.3.2 Ergonomie a normování pracoviště

Ergonomie je interdisciplinární systémový vědní obor usilující o navázání interakcí mezi pracovním systémem a člověkem, popř. následnou optimalizací lidské činnosti po psychické i fyzické stránce, a to zejména vhodným uspořádáním všech ovládacích prvků strojů a zařízení, rozměry a tvary nástrojů, nábytku a jiných předmětů. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 81)

Mimo fyzické předpoklady patří k neméně důležitým faktorům pracovního prostředí rovněž hygienické a bezpečnostní prvky práce, mezi které se řadí např. osvětlení, barevná úprava pracoviště, úroveň hluchnosti, vibrace, čistota pracovního ovzduší a v neposlední řadě velmi důležitý prvek, jako je bezpečnost práce. Všechny tyto pracovní podmínky mohou při nesprávném stavu snižovat výkon a ohrožovat zdraví pracovníka. (Heřman, 2001, s. 142)

**Ergonomie se věnuje zejména 3 oblastem** (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 81):

1. organizování efektivní práce na pracovišti,
2. ochrana zdraví,
3. vytvoření pracovní pohody pro realizaci pracovního výkonu.

V roli průmyslového inženýra a v rámci ekonomiky pracovního systému a pracovního výkonu je doporučeno dodržování následujících klíčových ergonomických principů (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 81):

- antropometrické uspořádání pracoviště s ohledem na pracovníkovu výšku a jeho pohyblivost,
- organizace pracovního prostoru především s ohledem na přepravní vzdálenosti a výšku mezi jednotlivými druhy činností, které pracovník v rámci jednoho pracovního výkonu dělá,
- vhodné zvolení pracovní polohy při realizaci výkonu v závislosti od síly, intenzity a jemnosti realizovaného výkonu,
- optimální zorné podmínky při práci v souvztažnosti s pracovním procesem, signalizační a jiná vizualizační zařízení, oční kontakt s okolním prostředím pracoviště,

- optimální řešení pracovních sedadel, využívajících přirozenou polohu kostry, možnost opření se o správně (ergonomicky) vytvarovanou plochu sedadla,
- optimální manipulační prostor, poskytující dostatečné pohodlí pro práci člověka bez i s technickými zařízeními,
- ekonomicky vyvážené pracovní pohyby,
- vhodné rozmístění prvků určených k ovládání a prvků oznamovacích,
- náležitá konstrukce nástrojů a přípravků.

### 3.4 Analýza materiálových toků

Analýza materiálových toků je užitečná ve výrobním nebo v logistickém systému, provádí se s cílem navrhnout materiálový tok s minimálním plýtváním. Manipulaci s materiálem si můžeme představit jako souhrn operací při přepravě, nakládce, vykládce, popř. překládce, dále skladování, balení, měření, kontrolování, počítání kvantity, expedici apod. (Mašín, 2003, s. 13; Zelenka a Král, 1995, s. 107).

Při těchto operacích je potřeba dodržovat několik zásad (Zelenka a Král, 1995, s. 107):

1. zvolit přímé a co nejkratší dopravní cesty bez zbytečného křížování a zpětných pohybů,
2. eliminovat zbytečnou manipulaci s materiálem,
3. rytmičnost, nepřetržitost a plynulost materiálového toku,
4. zvýšení mechanizace při manipulaci s materiálem s cílem zvýšení produktivity práce a odstranění zdravých škodlivých, nebezpečných a namáhavých prací,
5. vytvoření vhodných a bezpečných podmínek při manipulaci s materiálem.

Materiálové toky v podniku mohou být velice komplikované, a proto jejich rozbor můžeme za pomoci několika metod, jednou z nejpoužívanější je procesní analýza.

#### 3.4.1 Procesní analýza

Procesní analýza nebo také procesní diagram je jedna ze základních metod pro mapování procesů ve firmě. Procesní analýzu je vhodné použít jak ve výrobě, tak při mapování procesů v nevýrobní sféře.

Jedná se o analytickou metodu popisující účinnost a výkonnost jednotlivých kroků transformačního procesu a kritických operací obsahujících větší podíl přesunu, čekání a překážek s důrazem na vyhledání a eliminaci plýtvání, iracionality a nejednotnosti v a mezi jed-

notlivými kroky. Výstupem je procesní diagram, který je grafickým znázorněním sledu jednotlivých aktivit a vzdáleností pomocí symbolů. Diagram se soustředí nejen na aktivní činnosti, ale i na dobu čekání, prostojů atp. Při vykonávání procesní analýzy máme již doporučené atributy jednotlivých činností (vzdálenost, doba trvání, počet pracovníků), nicméně je můžeme obohatit o námi požadovaná data (doba transportu, velikost dávky, CT operace atd.). Cílem následného zlepšení, tedy srovnání procesní analýzy před a po implementaci zlepšení, je co nejvíce procesní diagram zploštit a zarovnat doleva. (Pavelka, 2012; Tomek a Vávrová, 2007, s. 113)

**Nejpoužívanější mezinárodní symboly** (Tomek a Vávrová, 2007, s. 113):

Při procesní analýze jsou používány standardizované symboly rozšířené v mezinárodním měřítku: technologická operace, kontrolní operace, čekání, skladování a doprava (transport).

### 3.5 Štíhlá výroba/TPS/JIT – nejpokrokovější produkční filozofie

**Štíhlá výroba** neboli **Lean manufacturing** je metodika, kterou vyvinula firma Toyota jako **Toyota Production System – TPS**, dalším synonymem pro nejpokrokovější produkční proces, které ve své knize *Řízení výroby (2001)* uvádí inženýr Heřman je pojem **Just in Time – JIT**. Spíše než soubor technik, přesto že jsou na nich postaveny, je třeba brát štíhlou výrobu jako určitou kulturu či filozofii, nepředstavuje tedy uzavřený soubor jasně definovaných metod, pravidel a postupů. Tato metodika vznikla na základě spolupráce mezi výrobními pracovníky, manažery, dodavateli a zákazníky.

Smyslem této pracovní koncepce je **změnit způsob myšlení lidí** v oblasti řízení a organizace, zvyšovat podíl produktivních složek tvořících přidanou hodnotu a v neposlední řadě poskytovat lidem nástroje a prostor k neustálému zlepšování jejich vlastní práce, přičemž jsou použitelné nejen pro výrobní ale i pro nevýrobní a obslužné procesy.

Jedná se o takový přístup, při jejímž uplatňování se snaží výrobce či dodavatel služby uspokojit zákaznickou požadavky v maximální míře tím, že bude vyrábět jen to, co zákazník opravdu požaduje a pouze tehdy, když to požaduje. Snaží se vytvářet produkty v co možná nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka. Dosáhne toho minimalizací plýtvání.

Tato metodika se snaží řídit heslem "naš zákazník náš pán" s tím, že zákazník neplatí chyby a neproduktivní náklady firmy. Tento výrobní systém je v posledních letech stále častěji

studovaný a respektovaný po celém světě, přináší inspiraci pro všechna odvětví průmyslu a služeb. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44–46; Heřman, 2001, s. 110; Kucharčíková, 2011, s. 248–249, Mašín, 2004, 22–24)

Jeffrey K. Liker ve své knize, *Tak to dělá Toyota* (2007, s. 16–17), uvádí **zásady**, na nichž **TPS** stojí, které člení do **čtyř kategorií**:

1. dlouhodobá filozofie,
2. správný proces přináší správné výsledky,
3. neustálým řešením zásadních problémů podporujete organizační učení,
4. přidávejte hodnotu podniku tím, že budete v první řadě rozvíjet své lidi a partnery.

Srdcem Štíhlé výroby je hned několik metodik, v následujících odstavcích si uvedeme nejdůležitější a nejznámější z nich, patří mezi ně např. TPM, SMED, KANBAN, Kaizen, Vizualní řízení spolu s metodou 5S a Re-engineering.

### 3.5.1 TPM – Totálně produktivní údržba

Velmi dobrých výsledků v oblasti zlepšování výrobních procesů můžeme dosáhnout implementací systému TPM (z *angl. Total Productive Maintenance*) neboli **totálně produktivní údržby**, který se orientuje na řadu opatření, zaměřených na předcházení poruchám (prevenci), popř. jejich odstraňování, pokud už nastaly. Tento systém není vymezený pouze na výrobní zařízení, ale také na administrativní, podporné a obslužné procesy a mimo jiné i na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Systém TPM je v praxi upraven řadou technických norem a podnikových stanov, jeho základní strategií je minimalizace nákladů na údržbu strojů a zařízení a dosažení jejich maximální disponibility. V opačném případě lze velice jednoduše vykalkulovat, že např. nedisponibilita stroje a následné čekání na odstranění chyby může mít pro firmu fatální následky. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 83–84; Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 26, 93; Vytlačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 113)

Dokonce i samotná obsluha jednotlivých strojů v zastoupení dělníků se zdokonaluje v provádění základních činností, potřebných pro bezchybný chod strojů. Jedná se o postupné zvyšování těchto dovedností (Heřman, 2001, s. 159):

- čištění a seřizování strojů, výměna nástrojů,
- kontrola chodu stroje, identifikace příčin poruch a závad,
- mazání, popř. výměna provozních kapalin strojů,



- základní údržba, zabezpečení pořádku a čistoty.

### 3.5.2 SMED – Rychlá změna nástrojů

SMED je zkratka z *angl. Single Minute Exchange of Dies*, což česky znamená něco ve smyslu „výměna nástroje během jedné minuty“. SMED je jednou z mnoha metodik štíhlé výroby pro snižování plýtvání ve výrobním procesu. Souvisí se zvyšováním výkonnosti a produktivity výrobních procesů nebo samotných strojů a zařízení za využití nástrojů PI, jako jsou videoanalýzy, časové a pohybové studie, procesní analýza apod. (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 374)

Pokud je stroj nastaven na svůj maximální možný výkon a výrobní kapacitu, lze minimalizovat pouze **časy související se změnou a výměnou výrobního sortimentu** (např. prostoj mezi výrobními dávkami), zde je velký potenciál možných opatření, zároveň se také zvyšuje i celkové **OEE (Overall Equipment Effectiveness neboli Celková efektivita zařízení)**, jelikož změnou nástrojů nepřidáváme žádnou přidanou hodnotu, proto chápeme tento čas jako plýtvání. Rychlá výměna nástrojů, seřízení linek a spolehlivá realizace služeb je v období customizace a snahy dosáhnout vysoké flexibility za minimálních nákladů pro řadu firem životně důležitou způsobilostí. Jako u předcházející metodiky nemusí však jít nutně jen o klasickou výrobu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 42; Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 106–107; Vytlačil a Mašín, 1998, s. 371–373)

### 3.5.3 KANBAN

Systém KANBAN pomáhá v oblasti plánování a řízení výroby k postupné eliminaci všech typů skladů tím, že přesně kopíruje výrobní takt a tomu přizpůsobuje aktuální požadavek na zásobení pracoviště požadovaným materiálovým vstupem. Mezi odběratelem a dodavatelem na jednotlivých pracovištích existují dva okruhy – **informační okruh a materiálový okruh**. Základním informačním nosičem jsou tzv. Kanbany (japonské označení pro štítek) neboli Kanbanové karty, které zaujímají roli nosného média, díky kterým je výrobní proces a tok materiálu mnohem přehlednější.

Důvodem, proč se zavádí systém KANBAN je fakt, že s jeho pomocí dochází ke snižování velikosti výrobních dávek v důsledku čehož lze rychleji a flexibilněji reagovat na požadavky zákazníka při aktuálním stavu ve výrobním procesu, další výhodou je, že podnik nevytěžuje a nevytváří přebytečné sklady a skladové plochy navíc. Z ekonomického hlediska je

pozitivní zachycení nekvality v systému ve velmi raném stádiu a snížení objemu nadpráce. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 77; Keřkovský a Vlasa, 2012, s. 86)

#### **3.5.4 Kaizen – Změny k lepšímu**

Japonské slovíčko Kaizen představuje snad nejnámější metodiku v oblasti zlepšování podnikových procesů. V doslovném překladu znamená slovo Kaizen „změnu k lepšímu“, jde snahu o co možná největší efektivitu výrobního procesu za pomoci neustálé kontinuální zlepšování procesů, výrobků a služeb za účasti všech pracovníků podniku (od manažerů až po dělníky) z toho důvodu, že vychází z myšlenky, že i dokonalý projektant či technolog nemůže vždy do naprostého detailu zvládnout např. celou technologii výroby. (Daněk a Plevný, 2009, s. 110; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 82; Institut technologií a managementu v Liberci, 2005, s. 39; Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 119)

Každý zjištěný nedostatek (Daněk a Plevný, 2009, s. 110):

- je třeba co nejvíce do detailu popsat,
- analyzovat jeho skutečnou příčinu,
- naplánovat vhodná opatření k jeho odstranění,
- vhodná opatření realizovat a vyhodnotit.

K těmto postupům a realizaci je nutno vytvořit příznivé podmínky a splnit určité předpoklady, jako je decentralizování pravomoci, zvýšit podíl týmové práce a stanovit transparentní cíle a informace pro všechny. (Daněk a Plevný, 2009, s. 110)

#### **3.5.5 Vizualní řízení**

Při budování štíhlého pracoviště se uplatňují princip vizuálního řízení, který je založen na faktu, že i přes stále se vyvíjející komunikační technologie, je nejúčinnější vizuální komunikace, k čemuž přispívá i fakt, že člověk vnímá nejvíce informací, odhaduje se kolem 80%, očima. (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 367–368)

Vizuální řízení je metoda, která se zaměřuje na zviditelnění všech výrobních činností, součástí, výsledků a metod takovým způsobem, aby se dal stav věcí okamžitě kýmkoli pochopit. Výsledkem jeho aplikace je dosažení přehledných a štíhlých hmotných i informačních toků, snadné udržování a rozvíjení standardů, sdílení informací, zlepšení komunikace a zviditelnění hlavních cílů a výsledků. Aplikací prvků vizuálního řízení na pracovišti vzniká tzv. vizuální pracoviště. (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 367–368)

Vizuální řízení má několik základních prvků (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 368):

- 5S
- vizuální teritorium
- vizuální dokumentace
- vizuální kontrola kvality

Jedním z principů vizuální komunikace je i tzv. vizuální kontrola, které je založena na principu, že pracovní systém nám dává jasné vizuální signály, pokud nastanou abnormální podmínky, kterým se chceme vyhnout. Mezi hlavní prvky vizualizace na pracovišti patří například (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 370):

- označení zón, teritorií, regálů či ploch na podlaze,
- vizuální postupy práce, mapy procesů (layout),
- výstražná světla (andony), majáky, světelné tabule, semaforey,
- barevné značení karet – např. kanban,
- obrázky a fotografie,
- zvýraznění měřících prostředků, nástrojů,
- tabule výrobního týmu, plánovací a taktovací tabule, tabule chyb, aj.

### 3.5.6 5S – Všechno má své místo

5S je jeden z termínů používaný v souvislosti štihlého řízení. Metoda 5S pochází z Japonska. Jejím přínosem je zřehlednění a zjednodušení pracoviště, tzn. vytvoření a udržování čistého, kvalitního a organizovaného pracoviště a týmového teritoria. I když byla metoda původně zaměřena na pracoviště výrobní linky, je použitelná kdekoliv, tedy i v kancelářích. Uspořádané pracoviště má jednak vliv na výkon pracovníka, dále eliminuje potenciální zranění a také pomáhá s uspořádáním myšlenek.

5S je používáno jako označení pro 5 základních pravidel, kterými by se měla řídit organizace usilující o zavedení štihlé, přehledné a čisté výroby, jednotlivá S znamenají: **Seiri** – setřídít, separovat, **Seition** – systematizovat, **Seiso** – společně čistit, **Seiketsu** – standardizovat, **Shitsuke** – stále zlepšovat.

Pořádek na pracovišti je velmi důležité, jelikož by se nemělo dopustit, aby zaměstnanci ztráceli čas při hledání potřebných nástrojů, přípravků, pomůcek, apod. Místa určená pro jednotlivé nástroje jsou dostatečně označena pro rychlejší orientaci. (Kocurek a Střelec, 2010; Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 65; Vytlačil a Mašín, 1998, s. 350, 353)

Cíle programu 5S (Vytlačil a Mašín, 1998, s. 350):

- změnit postoje pracovníků k pracovištím a strojům,
- vytvořit disciplinované a organizované pracoviště,
- připravit kompetentní pracovníky z pohledu strojů a pracovišť,
- ovlivnit a zaujmout zákazníka, budovat spolehlivou továrnu.

### 3.5.7 Re-engineering – Zásadní změny

Re-engineering je označení metodologie, znamená zásadní přehodnocení a radikální rekonstrukci podnikových procesů tak, aby mohlo být dosaženo dramatického zlepšení výkonnosti z hlediska kritických měřítek výkonnosti, jako jsou náklady, kvalita, služby a rychlost. Nejde o vylepšování toho, co již existuje, ale spíše se jedná o zavádění radikálních organizačních změn v podniku, což představuje v podstatě „nový začátek“, návrat k počátku a nalezení lepších způsobů práce. (Hammer, 2000, s. 37–38; Vytlačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 51–52)

Důvodem a symptomy pro aplikaci této metodologie může být následující Vytlačil, Staněk a Mašín, 1997, s. 51):

- vysoký zastoupení kontrolních činností,
- příliš mnoho vad, zmetků, oprav a změn,
- velké zásoby a rezervy,
- nadbytečné množství informací,
- složitost jednotlivých procesů,
- přepisování údajů, mnoho výjimek apod.

### 3.6 Ishikawův diagram

Ishikawa diagram nebo také diagram příčin a následků je nástrojem pro řízení kvality, který je mezi manažery je velice populární. Je využívám pro zobrazení vztahu mezi problémem a popisem možné příčiny jeho vzniku, ke kterým můžeme dojít za pomoci techniky brainstormingu. Výstupem je pak soubor příčin problémů a zároveň i náměty na řešení daných problémů. Grafické vyjádření takové výstupu připomíná rybí siluetu, proto se mu také někdy přezdívá Rybí kost. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 69; Tuček a Bobák, 2006, s. 185)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS

Společnost Pramet Tools s.r.o. (dále jen Pramet Tools) je dynamický podnik zabývající se vývojem, výrobou a prodejem obráběcích nástrojů ze slinutého karbidu s více než 60 letou tradicí a zkušenostmi, stejně tak i reprodukovatelnou kvalitou materiálů. Samotný název společnosti je odvozen z principu používané technologie – **PRA**šková **MET**alurgie.

Pramet Tools je svým podílem na trhu největším českým výrobcem obráběcích nástrojů a v kategorii nástrojů ze slinutého karbidu je dokonce jediným tuzemským výrobcem; kromě toho exportuje své produkty zákazníkům do více než 50 zemí světa. Pramet Tools je držitelem certifikátu řízení jakosti a životního prostředí, dále je členem České společnosti pro jakost, Svazu výrobců náradí a měřidel, Svazu průmyslu a dopravy v ČR, Svazu strojírenské techniky, Hospodářské komora ČR, ECOFRIM a dalších společností a organizací.

V posledních letech společnost neustále investuje do nákupu nových technologií pro moderní výrobu vyměnitelných břitových destiček (dále VBD). Mezi cíle společnosti Pramet Tools patří zejména udržení si vedoucí pozice v oboru řezných nástrojů na domácím trhu a stát se respektovanou společností díky vysoké kvalitě výrobků a služeb na trzích střední a východní Evropy. V posledních dvou letech firma intenzivně pracuje na rozvoji ve svých nově založených obchodních pobočkách v zemích BRIC, tedy v Brazílii, Rusku, Indii a Číně. (interní zdroje spol.)



Obrázek 6. Oficiální logo společnosti Pramet Tool s.r.o. (interní zdroje spol.)

Z informací, které vyplývají z panoramatu zpracovatelského průmyslu ČR, které vydává každoročně MPO, je tento druh průmyslu zařazen do oddílu **25.5 Kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů; prášková metalurgie** – tento oddíl má v následujících letech stále obrovský potenciál, jelikož se rozvíjí prakticky přímo úměrně s největšími průmyslovými segmenty – automobilovým průmyslem, železnicemi, letectvím, kosmickým průmyslem, průmyslem lisování a lití forem a výrobků, výrobci elektřiny, metalurgií apod. Současný podíl na trhu v ČR je okolo **6%**. (mpo.cz, ©2005)

#### 4.1 Základní údaje o společnosti

**Název společnosti:** Pramet Tools, s.r.o.

**Sídlo společnosti:** Uničovská 2, PSČ 787 53 Šumperk, Czech Republic

**Identifikační číslo:** 25782983

**Právní forma:** Společnost s ručením omezeným

**Počet zaměstnanců:** 710 (k 1. 1. 2013)

**Vlastník:** Pramet Scandinavia AB, SE - 737 82 Fagersta, Švédsko – 100%

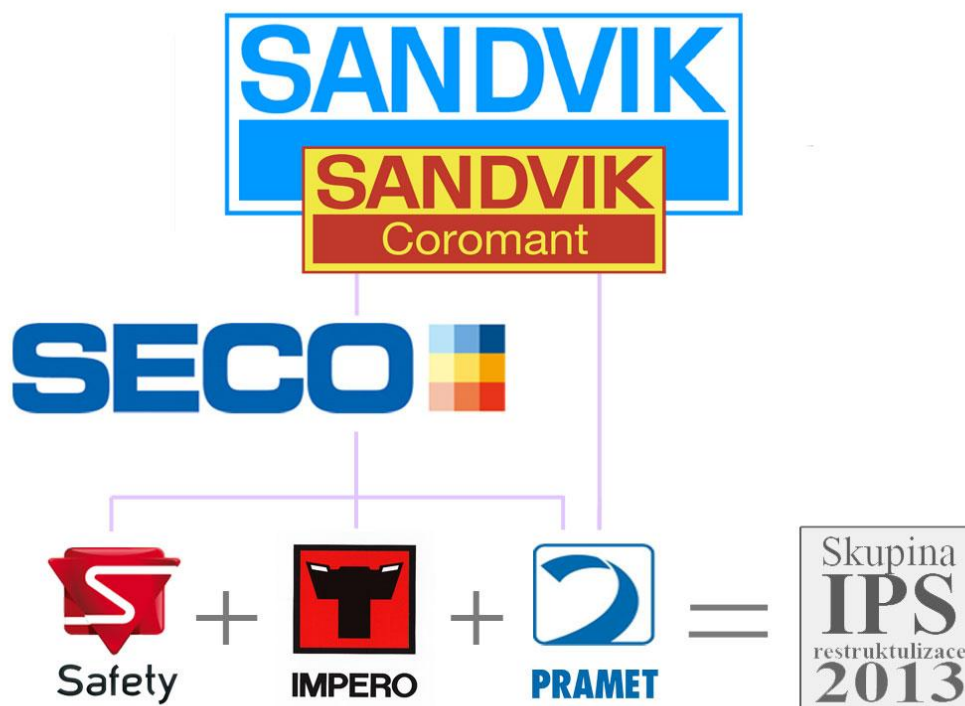
**Základní kapitál společnosti:** 335 000 000,- Kč

**Předmět podnikání:** Pramet Tools s.r.o. se zabývá vývojem, výrobou a prodejem obráběcích nástrojů tvářecího nářadí ze slinutého karbidu.

**Internetová adresa:** www.pramet.com

#### 4.2 Vlastnické vztahy v holdingu

Společnost Pramet Tools není v současné době v českém vlastnictví, nachází se ve složité vlastnické struktuře švédské globální skupiny Sandvik AB, proto je třeba si i pro další části bakalářské práce tyto vlastnické vztahy více objasnit. Následující zjednodušený graf ukazuje současnou, neustále se měnící, pozici.

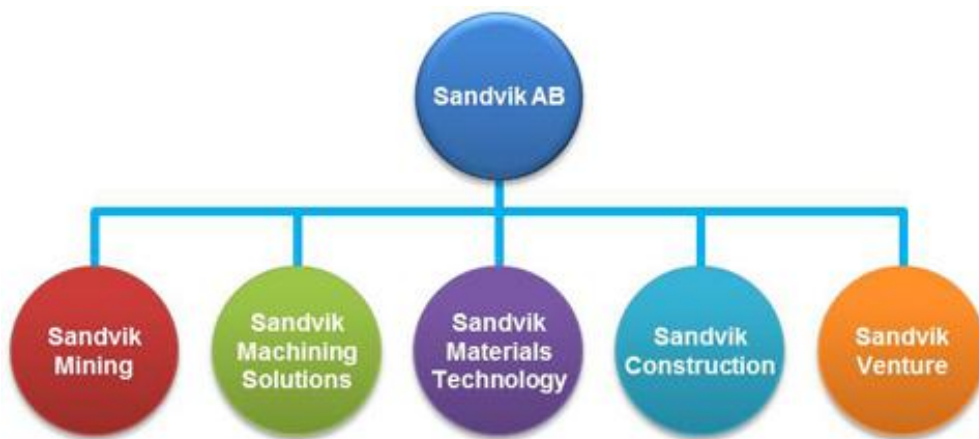


Obrázek 7. **Struktura globální průmyslové skupiny Sandvik**, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

### Globální skupina Sandvik AB

Sandvik AB je obrovská high-tech; strojírenská skupina s moderními výrobky a na světově vedoucích pozicích ve vybraných oblastech. Celosvětové obchodní aktivity jsou uskutečňovány prostřednictvím zastoupení ve více než 130 zemích světa. V roce 2012 měla skupina zhruba okolo 49 000 zaměstnanců, s ročním obrátem ve výši cca 99 000 mil. SEK, tedy téměř 307 mld. Kč.

Globální skupina Sandvik AB je zaměřena především na **5 klíčových oblastí** - Sandvik Mining, Sandvik Machining Solutions, Sandvik Materials Technology, Sandvik Construction and Sandvik Venture – v těchto oblastech provádí výzkum a vývoj (R&D), výrobu a prodej svých produktů. (interní zdroje spol.)



Obrázek 8. Klíčové oblasti skupiny Sandvik AB (interní zdroje spol.)

### Sandvik Coromant AB

Švédská společnost Sandvik Coromant je v rámci globální průmyslové skupiny Sandvik je součástí **obchodní divize Sandvik Machining Solutions**. Byla založena v roce 1942 a je předním světovým dodavatelem nástrojů, nástrojových řešení a know-how pro oblast obrábění kovů. Mezi jejich zákazníky patří nejvýznamnější světoví výrobci v automobilovém a leteckém průmyslu a v oblasti výroby energetických zařízení.

Hlavním sídlem společnost Sandvik Coromant je město Sandviken ve Švédsku, zaměstnává přes 18 000 zaměstnanců a své zastoupení má ve 130 zemích po celém světě. (interní zdroje spol.)

### SECO Tools AB

V roce 1999 začala nová etapa společnosti Pramet Tools, kdy byla koupena, co by dceřiná společnost, finančně velmi silným partnerem, švédským koncernem SECO Tools AB, jenž



patří k předním výrobcům v oboru obráběcích nástrojů osazených slinutým karbidem. Společnost výrazně investovala do obnovy strojového vybavení a modernizace výrobních linek. Díky tomuto kroku dosáhla vysoké technologické úrovně v regionu.

Společnost Pramet Tools využila know-how skupiny SECO Tools a restrukturalizovala své útvary dle jejich zkušeností a doporučení. Díky tomuto opatření bylo vytvořeno a následně začalo fungovat oddělení logistiky. Zároveň došlo k modernizaci a optimalizaci informačních systémů a technologií. Spolupráce mezi oběma subjekty funguje na vysoké úrovni a dává předpoklad dalšímu budoucímu růstu na celosvětových trzích.

SECO Tools zaměstnává v současné době přibližně 5 500 zaměstnanců a své zastoupení má v 60 zemích po celém světě. Má více než 50 dceřiných společností v zahraničí, mezi nimiž je právě i společnost Pramet Tools, hlavní výroba je ve Švédsku, České republice, Francii, USA a Indii. (interní zdroje spol.)

### **Restrukturalizace – skupina IPS**

Od začátku roku 2013 probíhá ve společnosti, díky vedení Sandvik Machining Solutions, další významná restrukturalizace (viz obr. 9), ve které bude Pramet Tools součástí skupiny složené ze tří značek Safety – Pramet – Impero, důvodem je prohloubení vzájemné spolupráce, vznik synergického efektu, který bude pro zákazníky znamenat např. výběr ze širšího sortimentu a vyšší úroveň servisu. (interní zdroje spol.)

**Společnost Pramet Tools vystupuje také jako ovládající osoba, díky tomu, že vlastní dceřiné společnosti na Slovensku, v Německu, Polsku, Itálii, Maďarsku, Ukrajině, Brazílii, Číně a Indii.** (interní zdroje spol.)

### **4.3 Kooperace v holdingu**

Výrobní kooperace mezi společnostmi SECO Tools a Pramet Tool funguje, jedná se však spíše o kooperaci jednostrannou. Více jak 60% své výroby Pramet Tools vyrábí na sklad pro společnost Seco Tools a mnoho dalších zakázek pro svou mateřskou společnost dokončuje, např. broušení polotovarů VBD. Společnost Seco Tools za to ponechává Pramet Tools některé zakázky.

Kooperace platí i v případě velkých zakázek a přetížení výrobních kapacit SECO Tools a nebo ve formě přesunutí celého výrobního programu některých typů VBD. Mateřská společnost se tak vyhne investicím do nových výrobních zařízení nebo školení pracovníků. (interní zdroje spol.)

#### 4.4 Hlavní historické milníky společnosti

- **1933** – Společnost Stellwag zahájila výrobu slinutých karbidů (slinutý karbid vzniká mícháním směsí kovových i nekovových prášků, které jsou spolu míchány, lisovány a spékány, čímž dochází k procesu slinutí) a nástrojů s přírodním diamantem,
- **1950** – Přesun výroby slinutého karbidu do města Šumperka,
- **1951** – V Šumperku byl vyroben první slinutý karbid a řezné součásti ze slinutého karbidu
- **1961** – Přesun Výzkumného ústavu práškové metalurgie do Šumperka,
- **1966** – Přejmenování firmy na Pramet, n. p., závody práškové metalurgie, vývoje-  
vým pracovníkům se podařilo po půlroční přípravě vyrobit první syntetický diamant  
z grafitu v republice, čímž se podnik zařadil k 6ti světovým výrobcům umělého dia-  
mantu, načež začali diamantové brusné kotouče i vyrábět,
- **1992** – Pramet se stává po privatizaci akciovou společností Pramet, a.s.
- **1995** – Otevření pobočky SLOVENSKO v Žilině
- **1996** – Otevření pobočky NĚMECKO
- **1996** – Pramet začleněn do holdingu Kovohutě Břidličná, certifikace jakosti ISO  
9001
- **1999** – Švédská společnost Pramet Scandinavia zakoupila všechna aktiva Pramet a.s.  
spojené s vývojem, výrobou a prodejem nástrojů ze slinutého karbidu a **založila**  
**Pramet Tools, s.r.o.**; kromě 2 výrobních divizí získal nový majitel výzkumný ústav,  
obchodní značku včetně loga, patenty a 2 obchodní dceřiné firmy v Německu a na  
Slovensku. Pramet Tools, s. r. o. se tak stala součástí švédské skupiny SECO Tools  
AB, tehdy čtvrtého největšího výrobce obráběcích nástrojů na světovém trhu,
- **2000** – „rok expanze“, otevření pobočky POLSKO v Katowicích, Pramet Tools se  
prezentuje na New Dimension – značka, která vyjadřuje nové materiály a nový sor-  
timent. V témže roce společnost ve velkém investovala do pořízení nových technolo-  
gií pro moderní výrobu VBD, rozšířily se výzkumné i vývojové aktivity, proběhla  
optimalizace informačních systémů a reorganizační změny, vzniklo nové oddělení  
logistiky a také došlo k posílení technického servisu a poradenství.  
Od roku 2000 společnost Pramet Tools díky vlastnímu vývoji a výzkumu prakticky  
kompletně inovovala výrobní sortiment nástrojů pro třískové obrábění, a to jak po  
stránce materiálové, tak po stránce nových tvarů a geometrií nástrojů.
- **2002** – Otevření pobočky ITÁLIE v Miláně

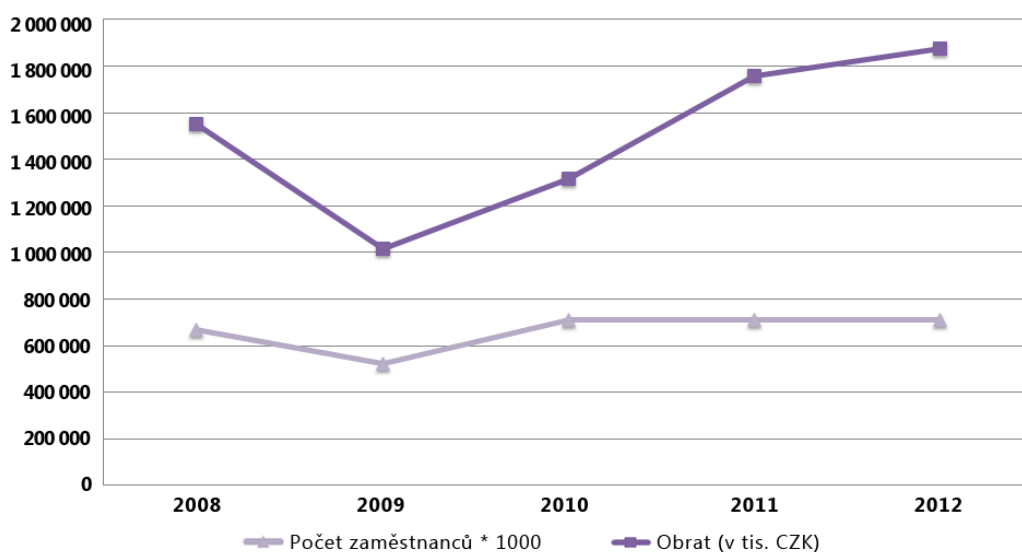
- **2004** – Certifikace integrovaného systému ISO 9001:2000 (jakost) a ISO 14001:2004 (environment) společností Lloyd’s Register Quality Assurance,
- **2006** – Certifikace integrovaného systému ISO 9001:2000 a ISO 14001:2004 společností Det Norske veritas
- **2007** – Otevření pobočky RUSKO, ALG Moskva a začlenění do skupiny Pramet Group, otevření pobočky MAĎARSKO,
- **2008** – Otevření pobočky BRAZÍLIE a INDIE
- **2010** – Zařazení mezi 100 nejvíce obdivovaných firem Czech Top 100,
- **2011** – Rekordní ve výrobě – celkem bylo vyrobeno přes 22 mil. ks VBD
- **2012** – Otevření pobočky ČÍNA, Založení skupiny značek Safety – Pramet – Impero



Obrázek 9. Historická fotografie firmy (interní zdroje spol.)

## 4.5 Zaměstnanci

Na následujícím grafu můžeme vidět, že křivka počtu zaměstnanců ve zvolených letech 2008–2012 do jisté míry opisuje křivce obrátů.



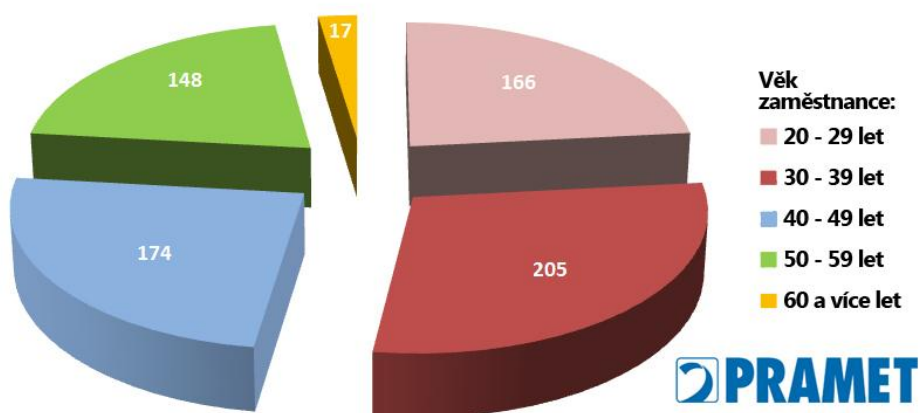
Obrázek 10. Závislost počtu zaměstnanců a ročního obrátu v 5 letech, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

V roce 2008–2009 je patrný vliv celosvětové ekonomické krize, která donutila vedení firmy přistoupit k úsporným opatřením a propustit více než 21 % zaměstnanců a tím snížit zátěž ve formě FN. Krize však pomalu doznívá a od roku 2009 a v průběhu roku 2010 se zdraví společnosti začíná zlepšovat a počet zaměstnanců spolu s obratem má růstovou tendenci a to také v důsledku růstu prodeje a výroby. Rok 2010 je toho důkazem, počet zaměstnanců stoupl o 188, v procentech 27 %, společnost překonala krizi a pokračovala v realizaci dlouhodobého investičního plánu, zejména v rozšiřování výrobních kapacit a doplňování moderních technologií. V posledních 3 letech počet zaměstnanců stagnoval a společnost spolehlivě zaměstnává více než 700 zaměstnanců, je vidět, že zatím co se počet zaměstnanců ustálil, obrat společnosti se i přesto zvyšuje a to především díky novým výrobním kapacitám, modernizací a celkovým rozvojem společnosti. (interní zdroje spol.)

Společnost Pramet Tools v současné době zaměstnává 710 zaměstnanců, ke dni 1. 1. 2013, včetně 1 ředitele a 8 vedoucích pracovníků jednotlivých divizí.

Tabulka 3. Členění zaměstnanců podle věku, r. 2012, vl. zprac. (interní zdroje)

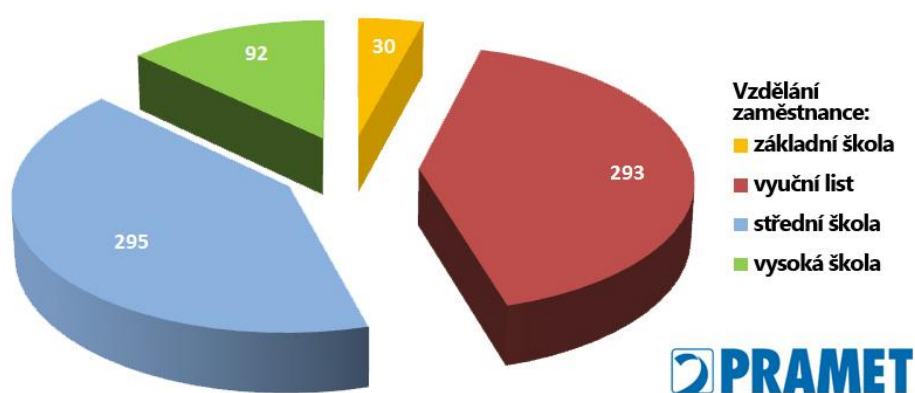
| Věk zaměstnance | Muži              | Ženy              | Celkem     |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| 20 – 29 let     | 120               | 46                | 166        |
| 30 – 39 let     | 133               | 72                | 205        |
| 40 – 49 let     | 103               | 71                | 174        |
| 50 – 59 let     | 76                | 72                | 148        |
| 60 a více let   | 16                | 1                 | 17         |
| <b>Celkem</b>   | <b>448 (63 %)</b> | <b>262 (37 %)</b> | <b>710</b> |



Obrázek 11. Členění zaměstnanců podle věku, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Tabulka 4. Členění zaměstnanců podle dosaženého vzdělání, r. 2012, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

| Typ vzdělání zaměstnance | Počet zaměstnanců |
|--------------------------|-------------------|
| Základní škola           | 30                |
| Vyuční list              | 293               |
| Střední škola            | 295               |
| Vysoká škola             | 92                |
| <b>Celkem</b>            | <b>710</b>        |



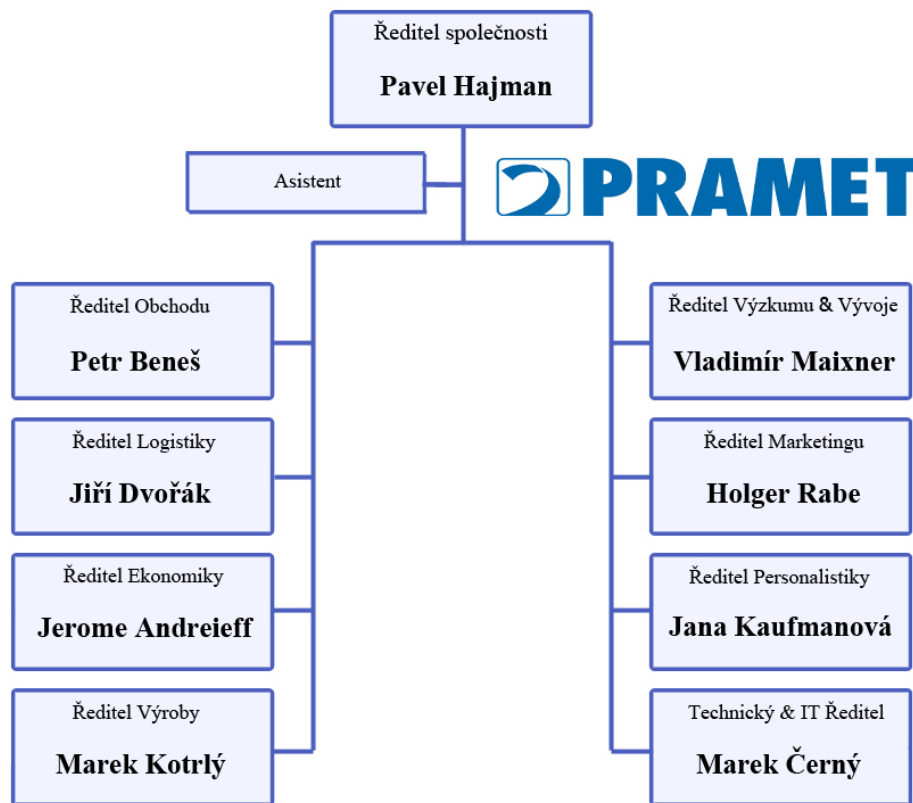
Obrázek 12. Členění zaměstnanců podle dosaženého vzdělání, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Tabulka 5. Členění zaměstnanců podle kategorie, r. 2012, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

| Podle kategorie | Muži       | Ženy       | Celkem     |
|-----------------|------------|------------|------------|
| THP pracovník   | 148        | 58         | 206        |
| Dělník          | 300        | 204        | 504        |
| <b>Celkem</b>   | <b>448</b> | <b>262</b> | <b>710</b> |

### Organizační struktura THP pracovníků

Začátkem roku 2013 došlo ke změnám i v organizačních strukturách THP pracovníků spolu s Top managementem společnosti Pramet Tools. Na pozici ředitele společnosti byl dosazen Pavel Hajman, jenž se po několika letech opět vrací ze Švédska do Šumperka, kde zastával pozici viceprezidenta SECO Group. (interní zdroje spol.)



Obrázek 13. Zjednodušená organizační struktura THP, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

#### 4.6 Počítačový informační systém



Obrázek 14. Logo SAP

**SAP NetWeaver** je nejrozšířenější německý IS pro velké firmy v ČR, který je vybaven mnoha moduly, platformami a nástroji. Společnost Pramet Tools využívá tento IS především ke kompletnímu **řízení výrobního procesu** (dodržování technologických postupů, dostupnosti nástrojů,

evidence vstupních materiálů, hlídání kvality, logistika), **personalistice** (osobní informace, pracovní zařazení, mzdy, hodnocení, vzdělávání), **účetnictví, řízení investic a majetku, controlling** apod.

SAP NetWeaver je postaven na průmyslových standardech a je kompatibilní s hlavními technologickými platformami a firemními databázemi, mezi nejpoužívanější firemní databázi společnosti patří IBM Lotus Notes.

Databáze **IBM Lotus Notes** zajišťuje přenos mnoha důležitých informací přístupných všem zaměstnancům společnosti. Lze zde najít např. seznam všech pracovníků, jejich

podrobné informace, kontakty a vykonávané funkce ve společnosti, všechny potřebné dokumenty, reporty, statistiky, informační portál, dále také podrobné normy společnosti (výrobní, kvality, bezpečnosti a ochrany životního prostředí, aj.), postupy, stanovy a standardy výrobního procesu podniku. Prostřednictvím IBM Lotus Notes probíhá také vnitřní a vnější komunikace (emailový klient) a plánování kalendáře zaměstnanců. (interní zdroje spol.)

#### 4.7 Kvalita a ochrana životního prostředí

System ochrany životního prostředí ve společnosti Pramet Tools je **certifikovaný dle ČSN EN ISO 14 001**.

Řízení environmentálních aspektů, jako je prvek činnosti, technologie, výrobku nebo služby, probíhá ve společnosti Pramet Tools v několika oblastech, které mohou ovlivňovat životní prostředí. Jsou to oblasti **ochrany ovzduší, ochrana vod, nakládání s odpady a celková havarijní připravenost**. Samotná identifikace aspektů, hodnocení jejich významnosti dle zadaných kritérií a evidence, je detailně popsána ve směrnících společnosti. K jejich identifikaci napomáhá podnikový ekolog ve spolupráci s představiteli vedení a majitelů jednotlivých procesů. Všechny aspekty jsou evidovány v Registru aspektů, právo zápisu mají ekolog a vedoucí ÚŘJ. **Registr je minimálně jednou ročně revidován**, jsou stanoveny i další případy, kdy je nutné provést revizi. Jsou zpracovány dva samostatné registry, které jsou umístěny ve firemní síti Lotus Notes, jsou k dispozici na čtení pro všechny adresáty této sítě. (interní zdroje spol.)

**Společnost dodržuje environmentální požadavky:**

- *požadavky ze strany státu – zákony, vyhlášky, nařízení vlády, ČSN,*
- *požadavky mateřské společnosti,*
- *akceptovatelné ostatní požadavky – ISO.*

**Ochrana ovzduší** – v podniku jsou provozovány pouze zdroje označení středního a malého vlivu na kvalitu ovzduší. Střední zdroje – např. centrální plynová kotelna, řezárna, brusírna VBD, nástrojárna, malé zdroje – plynová pícka, lisovna, povlakování, pěchování.

**Ochrana vod** – zajišťují dvě čistírny odpadních vod, první ČOV povlakování, která neutralizuje a sráží nečistoty po procesu povlakování a druhá čistírna vody brusírny SBU Obrábění, ta filtruje mechanické nečistoty v chladicí vodě pro procesy broušení.

**Nakládání s odpady** – podnik třídí odpady na dvě kategorie, nebezpečné odpady – znečištěný textil, kovový kal, odpadní PEG, znečištěný obaly od tvrdokovových prášků, apod.,

odpady ostatní – papír, lepenka, plasty, sklo, železný kov, písek z otryskávání, zbytkový komunální odpad, apod.

**Havarijní připravenost** – je zajišťována pravidelnou revizí a školením zaměstnanců, zajištěním prostředků pro zvládnutí havárií, apod. Detailní havarijní dokumentace jednotlivých pracovišť v Pramet Tools je vedena ve dvou formách – provozní řády pro zařízení a havarijní pokyny. (interní zdroje spol.)

Vedení společnosti Pramet Tool si určuje na každý rok své lokální cíle, které je nutno v souvislosti s ochranou životního prostředí splnit, ty mohou vypadat následovně:

- zvýšit efektivitu využití energie (11,2 MWh/prodej v mil. Kč)
- snížit množství odpadů a odpadní vody o 2% do roku 2013 (2,88 t odpadů a OV na 1 t produkce)
- zvýšit množství recyklovatelného odpadu (47%)
- získat zpět více použitých výrobků od zákazníků (100 t)
- dosáhnout poklesu environmentálních dopadů z dopravy

## 4.8 Dodavatelé a odběratelé

### Dodavatelé

Základní suroviny, které společnost Pramet Tools potřebuje pro výrobu tvrdokovových nástrojů, jsou oxid wolframu, kobalt a karbid tantalu, tyto klíčové komodity jsou dodávány od strategických dodavatelů, kterých má v současné době Pramet Tool okolo 20. Dlouhodobá zásoba těchto kritických surovin je zabezpečována prostřednictvím kontraktů s dodavateli a pojistnou zásobou. Plánování nákupu prášku probíhá 1x měsíčně za účelem dosažení optimální úrovně skladového hospodářství.

Nejdůležitější nakupovanou komoditou je wolfram karbidový prášek, dodávaný nejvýznamnějším dodavatelem pro a mateřskou firmou SECO Tools, AB ve Fagerstě, Švédsko.

Kromě toho má Pramet Tools dodavatele na všechny kovové součásti produktového portfolia, vyrábí pouze VBD a vše kovové se kupuje, jsou to např. vrtáky a monolity z Malajsie, nožové držáky z Dubicka od firmy NÁŘADÍ Š+V, frézy z Děčína od KARNED TOOLS aj. (interní zdroje spol.)



## Odběratelé

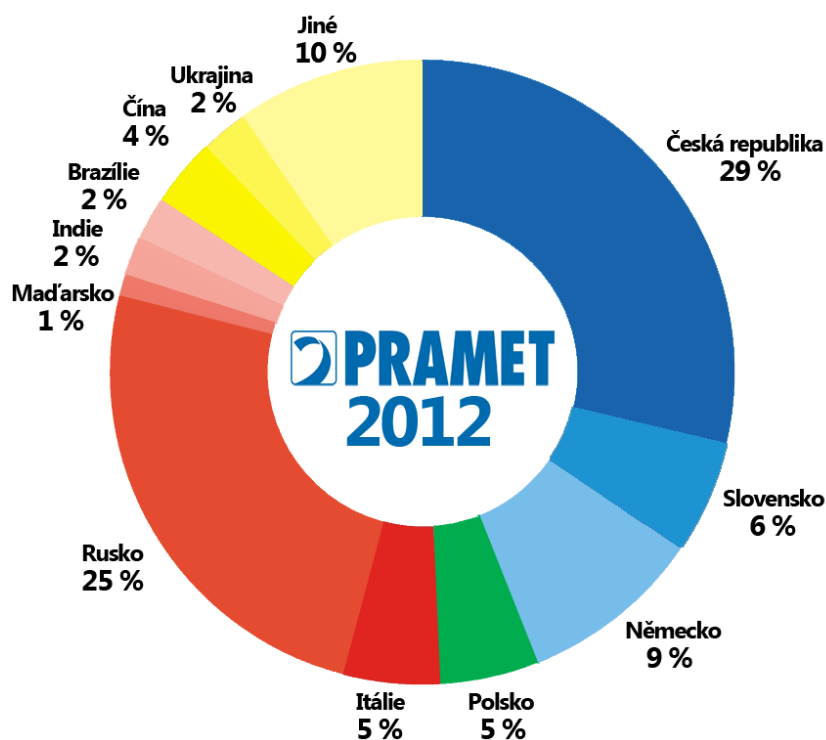
Ze začátku je nutné si odběratele rozdělit na **2 zájmy**, které reguluje mateřská společnost Seco Tools:

- 1. více než 60%** produkce odebírá od společnosti Pramet Tools její mateřská společnost Seco Tool, která má vlastní zájmy, svou strategii prodeje a pokrývá trh dle svých potřeb. Existuje tedy obchodní vztah mezi ovládanou a ovládající osobou. Společnost Pramet Tools z těchto prodejů získá pouze výrobní cenu a jednotky procent, za které od nich výrobky mateřská společnost odkupuje. Do mateřské společnosti SECO Tools, která má skladovací centrálu v Belgii se expeduje každý den, nemají pro svou mateřskou společnost vymezený sklad.
- 2. se zbylými 40%** už Pramet Tools nakládá dle svých potřeb, přičemž se specializuje hlavně na střední a východní Evropu (CEE), včetně trhu ČR a v posledních letech na trh Číny. V celku zajišťuje obrábění u více jak 5 tisíc zákazníků.

Společnost udržuje operativní skladové zásoby standardních (katalogových) výrobků, ale převážně zadává zakázky přímo výroby podle potřeb zákazníků. Zavedením logistických systémů, komplexní reorganizace dopravy a řízení skladů umožňuje plnit požadavky zákazníků na dodávky zboží v nejkratší možné době. Firma je schopna dodat skladový sortiment do 24 hodin v tuzemsku a do 48 hodin v zahraničí, kde má své pobočky.

Společnost Pramet Tools prodává v tuzemsku své výrobky prostřednictvím **vlastních regionálních prodejců**, kteří poskytují současně technický servis, a administrativního oddělení prodeje. Dále prodává své výrobky v ČR prostřednictvím **smluvních distributorů** a to jak cílovým zákazníkům a koncovým uživatelům, tak i subdodavatelům finálního výrobku, jako mohou být např. různé obráběcí stroje. Zahraničním zákazníkům na Slovensku, v Německu, Polsku, Itálii, Maďarsku, Ukrajině, Brazílii, Číně a Indii dodává společnost PrametTools své výrobky prostřednictvím **vlastních poboček**, do dalších zemí dodává své výrobky pomocí **exportním oddělením prodeje, obchodních poboček** v dané zemi nebo opět prostřednictvím **smluvních distributorů**. Nově je zaveden také **internetový e-shop**. (interní zdroje spol.)

V následujícím grafu můžeme vidět podíl jednotlivých regionů na prodeji pro rok 2012.



Obrázek 15. Prodej podle regionů za rok 2012, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Celkový vývoj prodeje lze charakterizovat plynulým růstem v závislosti na rozšiřování společnosti a jejích aktivit.

#### Hlavními zákazníky se sídlem v ČR

TDK, CEBAL, Škoda Auto, Siemens, DT Výhybkárna, Strojírny Třinec, TRW Automotive, Ostroj, Unex, Vítkovice Group a spousta dalších.

#### Hlavní autorizovaní distributoři v ČR

- HANÁK NÁŘADÍ, s. r. o. (Osvobození 129, 763 16 Fryštát)
- PRECITOOL CZ, s. r. o. (Nad Cihelnou 605, 382 32 Velešín)
- TTI s. r. o. (Údolní 40, 602 00, Brno)
- CKP Chrudim, a. s. (Průmyslová 7, 537 01 Chrudim IV)
- M & V, spol. s. r. o. (4. května 288, 755 01 Vsetín)

## 4.9 Konkurence

Na území české republiky neexistuje český výrobce v tomto průmyslovém odvětví a se srovnatelnou sortimentní skladbou, jedná se tedy pouze o zahraniční konkurenty, kteří mají stejně jako společnost Pramet Tools své zastoupení v mnoha zemích za hranicemi a distri-

buují své výrobky prostřednictvím vlastních poboček, prodejních kanceláří anebo smluvních partnerů. Pramet Tool má však v rámci českého trhu značnou výhodu z hlediska umístění výrobního závodu přímo na území ČR.

Zde jsou uvedeni konkurenti, kteří jsou firmou Pramet Tools vnímáni jako největší v souvislosti s **velmi blízkou skladbou výrobního sortimentu**:



Obrázek 16. Logo Kennametal



Obrázek 17. Logo Iscar



Obrázek 18. Logo Tungaloy



Obrázek 19. Logo Korloy



Obrázek 20. Logo TaeguTec

Jedni z největších konkurentů společnosti Pramet Tools, kteří zároveň patří ke světové špičce v oblasti obráběcích s VBD ze slinutého karbidu je **americká společnost Kennametal** založena v roce 1938 působící ve více než šedesáti zemích po celém světě, dále **izraelská společnost ISCAR** se sídlem v Tenefu a sesterskou pobočkou na Slovensku, **japonská společnost Tungaloy** založena v roce 1934 a **korejské společnosti Korloy a TaeguTec** založená v roce 1916. V blízké budoucnosti lze očekávat vznik nových konkurentů především ve zmíněných dynamicky se rozvíjejících zemích BRIC. (interní zdroje spol.)

#### 4.10 SWOT analýza

SWOT analýza společnosti Pramet Tools je zpracována na základě interních zdrojů společnosti spolu s veřejně dostupnými a geografickými informacemi.

Tabulka 6. SWOT analýza společnosti Pramet Tools s.r.o., vl. zprac. (interní zdroje spol.)

| Silné stránky  | Slabé stránky   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dlouholetá výrobní tradice a pozice na trhu,</li> <li>▪ mezinárodní působnost a příznivá zeměpisná poloha,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dohled, omezené pravomoci a samostatnost v rozhodování ze strany mateřské společnosti, pokyny pro celou skupinu SECO Tools,</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vlastní výzkum a vývoj,</li> <li>▪ zkušené odborní pracovníci, péče o zaměstnance a motivační prostředí,</li> <li>▪ široké portfolio výrobků a jejich vysoká kvalita, certifikace ISO,</li> <li>▪ spolupráce s významnými podniky v oboru a vazba na největší průmysl,</li> <li>▪ obrovská klientská základna podpořená efektivní distribuční sítí a loajálností zákazníků,</li> <li>▪ moderní a robotizovaný strojní park a stále investiční úsilí,</li> <li>▪ vnější logistický systém ProLog,</li> <li>▪ nižší zodpovědnost v strategickém plánování a pocit stability a jistoty vůči mateřské společnosti.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vysoký stupeň kooperace,</li> <li>▪ využití výrobní kapacity,</li> <li>▪ layout, dispozice výrobních prostor budovy a s tím související materiálový tok,</li> <li>▪ vysoká závislost na surovinách a distribuci dopravních společností,</li> <li>▪ propagace výrobků související s nevšedním zbožím,</li> <li>▪ poměrně časté změny v organizační struktuře.</li> </ul>   |
| <b>Příležitosti</b>  | <b>Hrozby</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ velké zakázky největších průmyslů,</li> <li>▪ rozšíření činnosti výstavbou haly,</li> <li>▪ kooperace s dalšími společnostmi,</li> <li>▪ expanze na další trhy, potenciál východní Evropy a Asie,</li> <li>▪ rozšíření služeb a vývoj lepších produktů,</li> <li>▪ rozvoj nových technologií a rostoucí potřeba obrábět,</li> <li>▪ změna cenové politiky,</li> <li>▪ program LIFE.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vstup nových konkurentů na trh (např. levnější čínská výroba)</li> <li>▪ růst cen vstupních materiálů, surovin a energií</li> <li>▪ zastarávání technologie</li> <li>▪ odchod klíčových zaměstnanců,</li> <li>▪ jakékoliv znehodnocení obchodní značky, ať už svým přičiněním nebo např. padělky,</li> <li>▪ odlišné úmysly z pozice mateřské společnosti,</li> <li>▪ mezinárodní ekonomická krize, vývoj měnového kurzu, daňová politika státu.</li> </ul> |

## 5 PRODUKTOVÉ PORTFOLIO SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS

Společnost Pramet Tools má velmi široké portfolio výrobků, v současné době vyrábí 4 338 typů položek pro SECO Tools a 3 800 typů položek zůstává v Pramet Tools, dohromady tedy vyrábí **8 138 různých výrobků, resp. výměnných břitových destiček**. Ovšem je třeba objasnit, že ani výrobní sortiment se zcela nerovná produktovému portfoliu nabízenému zákazníkům. Společnost produkuje **pouze výměnné břitové destičky** opatřené otěru-vzdornými povlaky a osazované vložkami z polykrystalických super tvrdých materiálů, jako je kubický nitrid bóru nebo syntetický průmyslový diamant, všechny ostatní kovové nástroje, jako jsou nože, monolitní vrtáky, frézy, adaptéry, aj., společnost Pramet Tools kupuje od svých smluvních dodavatelů, dělá tak pro rozšíření servisu a působnosti svých produktů (celkovou komplexnost produktů).

**VBD se využívají** ke všeobecnému obrábění, ale nejvíce se společnost specializuje na větší segmenty strojírenství, jako je např. automobilová a železniční doprava, letectví, kosmický průmysl, medicínská technika, výrobci elektřiny, metalurgie, průmyslem lisování a lití forem a výrobků.

Společnost je **držitelem 8 patentů** zaregistrovaných na Evropském patentovém úřadě (EPO), první patent nechala zaregistrovat jako společnost Pramet Tools v lednu roku 1998. Patří mezi ně např. patent upínacího otvoru VBD, tvar utvařeče („reliéfu VBD“) OR, lisovací nástroj na šrouby, SK pro řezné nástroje, řezná destička pro frézy ve tvaru hranolu aj.

Co se týče samotného trhu výrobků, je společnost plně srovnatelná a konkurenceschopná s ostatními výrobci, jak **kvalitou**, tak i **cenovou politikou výrobků**, která se liší v závislosti s místem prodeje, přičemž na východních trzích má společnost Pramet Tools výrobky mírně dražší než konkurence na úkor proklamované filozofie kvality výrobků a jejich kompletního servisu, je zde vytvářen jakýsi dojem lepší, ale dražší značky. Na západních trzích je naopak o něco levnější než konkurence.

**V roce 2011** bylo dosaženo **dosavadního rekordu** v počtu vyrobených VBD a výši zisku, společnost Pramet Tools dokázala vyprodukovat **22 mil. ks VBD** a zisk před zdaněním 397 611 000 Kč. V posledním roce 2012 vyrobili 20,3 mil ks VBD a zisk před zdaněním 358 815 000 Kč. (interní zdroje spol.)

**Produktové portfolio společnosti se dělí dle využití do následujících kategorií:**

- **Soustružení**
  - vyměnitelné břitové destičky pro soustružení
  - nože pro vnitřní a vnější soustružení s VBD
  - nože pro upichování a zapichování s VBD
  - nože pro soustružení vnějších a vnitřních závitů s VBD
- **Frézování**
  - vyměnitelné břitové destičky pro frézování
  - čelní rovinné frézy s osazením VBD
  - stopkové frézy s VBD
  - kopírovací nástrčné frézy s VBD
  - válčové frézy pro frézování hlubokých osazení a drážek s VBD
  - kotoučové frézy s VBD
  - monolitní frézy s VBD
- **Vrtání**
  - vrtáky s VBD
  - monolitní vrtáky
- **Upínače rotačních nástrojů**
  - upínací systémy pro stroje
  - adaptéry – kleštinové upínače s válčovou upínací stopkou pro frézy a vrtáky
  - příslušenství – kleštiny pro hydraulické i mechanické upínače, záslepky, upínací šrouby a kuželové vytěráky
- **Návrh a výroba speciálních nástrojů pro obrábění složitých aplikací**

Všechny produkty v tomto průmyslovém odvětví mají své ISO kódování podle stanovených norem, výjimkou nejsou ani VBD, to však není stejné naprosto po celém světě (USA mají např. kódování ANSI), a proto existují různé převodníky a tabulky. Příklad systému kódování VBD je v příloze č. V. a VI. (interní zdroje spol.)

## **5.1 Výzkum a vývoj společnosti**

Společnost Pramet Tools má vlastní vývojové a výzkumné oddělení, na které má vyhrazené jak prostory, tak i finanční prostředky, které nejsou v ročním úhrnu zanedbatelné.

Oddělení výzkumu a vývoje je zaměřeno na inovaci a vývoj sortimentu nástrojů pro třískové obrábění. Nově vyvinutý sortiment nástrojů plně odpovídá požadavkům na moderní nástroje pro obrábění a je z hlediska užitných vlastností srovnatelný se světovou konkurencí.

Rok 2009 patřil z hlediska počtu nových výrobků mezi nejvýznamnější v historii Pramet Tools. Celkem bylo uvedeno na trh zhruba **1100** nových položek standardního sortimentu, na jejichž výzkum a vývoj bylo vynaloženo okolo 21,5 mil. Kč.

V roce 2010 společnost dále významně inovuje svůj sortiment, zavedla do prodeje cca **600** nových typů výrobků, na které bylo vynaloženo 23,5 mil. Kč. Objem prodeje výrobků mladších jednoho roku dosáhl 5,6% a mladších pěti let se zvýšil na 49%.

V roce 2011 bylo uvedeno na trh celkem **780** nových položek standardního sortimentu, přičemž podíl nových výrobků mladších pěti let u standardního sortimentu dosáhl v tomto roce hodnoty 55%, na což bylo vynaloženo 31,8 mil. Kč, byla poskytnuta dotace 3,1 mil. Kč.

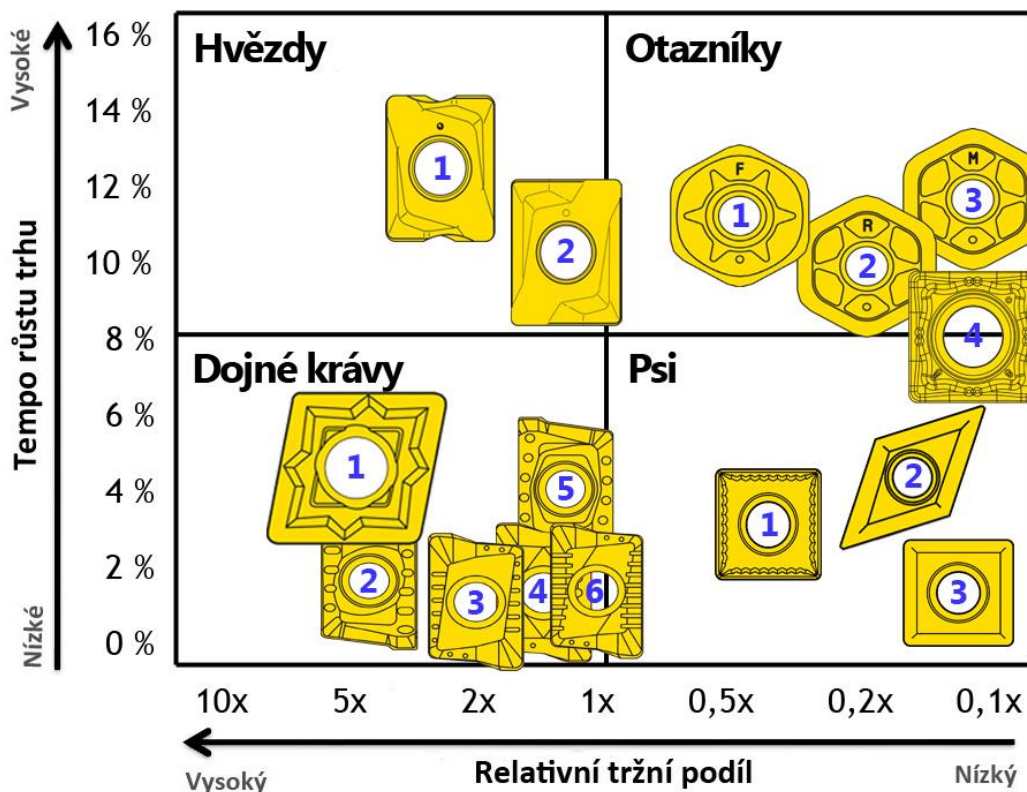
V roce 2012 společnost vyprodukovala zhruba **1000** nových položek, do čehož vynaložila na výzkum a vývoj 41,5 mil. Kč a podíl prodeje nových výrobků mladších pěti let u standardního sortimentu dosáhl v roce 2012 54%. (interní zdroje spol.)

## 5.2 Volba reprezentanta výrobního sortimentu za použití BCG matice

Volba vhodného reprezentanta ve společnosti tohoto typu není vůbec jednoduchá, Pramet Tools má velice bohatý výrobní program a doslova spleť mnoha složitých technologických procesů. Pro úplné pochopení takto složitého systému by bylo zapotřebí mnohem více času stráveného přímo ve výrobním procesu a se všemi dostupnými informacemi; dokonce i převážná většina stávajících zaměstnanců se učí novým věcem a stále je dokáže něco překvapit i po několika letech výkonu svého zaměstnání, čemuž napomáhá i fakt, že se neustále něco mění, vyvíjí a zlepšuje.

I z těchto a dalších důvodů je volba jediného reprezentanta pro analýzu výrobního procesu logickým krokem; ovšem nabízí se otázka, z jakého úhlu pohledu výrobní sortiment pojmu a podle kterých kritérií reprezentanta zvolit. Hned po první návštěvě výrobních prostor společnosti a jejich uspořádání se nabízelo, že by bylo vhodné zvolit produkt, který se **vyrábí nejčastěji a v největších objemech**, jelikož jeho materiálový tok může být značně komplikovaný a neúspěšný, tento výběr je dále umocněn aplikováním BCG matice

na výrobní portfolio společnosti se zaměřením na kvadrant dojných krav, tedy výrobků na kterých společnost v současnosti staví. (interní zdroje spol.)



Obrázek 21. BCG matice s vybranými zástupci jednotlivých kvadrantů, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Vybraní zástupci jednotlivých kvadrantů BCG matice (Obr. 21):

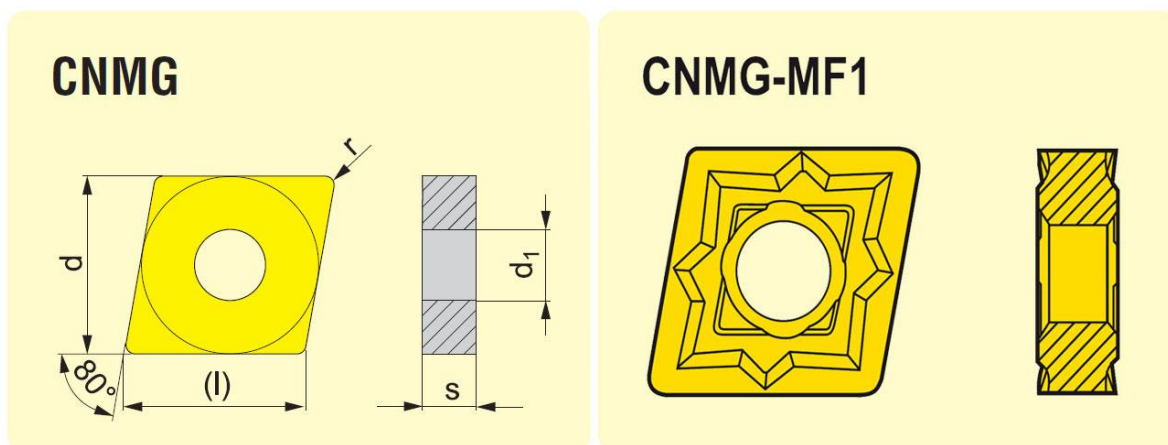
- **Dojné krávy (stále odebírané kvalitní výrobky):** CNMG120408-MF1 (1), APKX1103PDER-M (2), APKX1505PDER-M (3), APKX1505PDER-F (4), APKX1103PDER-F (5), APKX1505PDER-R (6)
- **Hvězdy (výrobky s velkým potenciálem):** LNGX120508ER-M (1), LNGU160708SR-M (2)
- **Otazníky (většinou nově vyvinuté výrobky):** HNGX0604ANSN-F (1), HNGX0604ANSN-R (2), HNGX0604ANSN-M (3), SCMT09T308E-RM (4)
- **Psi (většinou zastaralé výrobky):** SCMT120404E-UM (1), DCMT11T304E-47 (2), SCMT120408E-48 (3)

Nejen z hlediska těchto uvedených faktorů byla zvolena za vhodného reprezentanta výměnná břitová destička s označením CNMG120408-MF1 (viz dále).



### 5.3 Představení vybraného reprezentanta výrobního sortimentu

**CNMG120408-MF1 CP500** (dále pouze CNMG-MF1) je vyměnitelná břitová destička s povlakem určená k soustružení, je vhodná především pro obrábění nerezové oceli a těžkoobrobitelných slitin. Tato VBD byla poprvé zadána do výroby 29. 6. 2010, za necelé 3 roky bylo vyrobeno na 574 002 ks (k 04/2013) z toho jen za minulý rok 2012, kdy byl vyroben absolutně největší objem, 202 819 ks, přičemž je evidováno 18 108 zmetků. **Výrobní cena je cca 30,02 Kč.** (interní zdroje spol.)

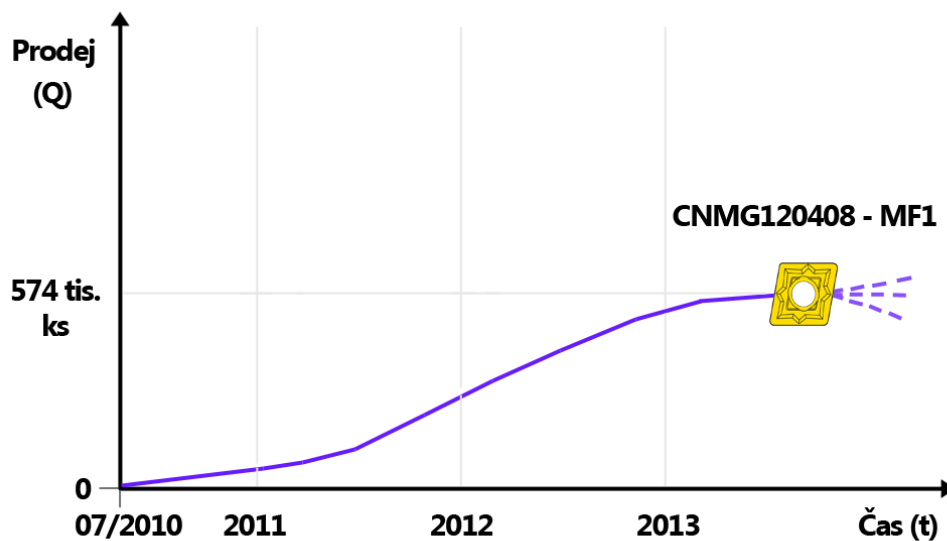


Obrázek 22. Technologický náčrt výrobku CNMG120408-MF1 CP 500, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

1ks této VBD váží 8,9 g, pro představu pak např. výrobní dávka o 5000 ks váží 47,26 kg.

Výroba výměnné břitové destičky CNMG-MF1 je nepravidelná, vyrábí se jako drtivá většina VBD pouze na zakázku, nelze tedy obecně vztáhnout, v jakých intervalech se vyrábí, ale jelikož je, co se objemu týče, nejvíce vyráběná VBD, tak velice často. (interní zdroje spol.)

### 5.3.1 Životní cyklus vybraného reprezentanta



Obrázek 23. Životní cyklus reprezentanta VBD, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Růstová fáze životního cyklu se u tohoto typu výrobku vyznačuje pomalejším (mírným) nástupem, tento fakt odpovídá tomu, že se na trhu vyskytuje mnoho podobných a konkurenčních výrobků, a to nejen od konkurentů ale i v samotném portfoliu společnosti Pramet Tools. Nové vylepšené výrobky (substituty) se vyrábí na podmět požadavků trhu na základě průzkumu nebo se stále zdokonalují výrobky stávající, např. pouze z hlediska nových materiálů. Tyto nově vyvinuté výrobky s lepšími vlastnostmi se nejprve nabízí stálým nebo vytipovaným zákazníkům a následně se čeká na zpětnou vazbu, což je časově náročné. Na druhou stranu se dá říci, že jakmile se dostane do povědomí zákazníků a splňuje jejich očekávání, jsou objednávány zakázky velkých objemů a jsou velice stálé.

**Predikce dalších let:** Spíše se předpokládá, že se příštím rokem růstová fáze zcela zastaví a vystřídá ji fáze zralosti, která nebývá dlouhá nebo vůbec, díky vysoké vývojové a inovační aktivitě. Fáze úpadku mívá sklon, který určují různé faktory nebo více faktorů najednou, může jím být např. závislost na upínáku frézy či nože soustruhu, nástup nového materiálu či technologie apod. Pokud se např. stane, že dojde k vývoji nového materiálu, který má mnohem lepší vlastnosti v závislosti na typu operace a zároveň se změní parametry úchytu, bývá křivka úpadku velice strmá. (interní zdroje spol.)

## 6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU SPOLEČNOSTI PRAMET TOOLS

Při analýze stávajícího stavu výrobního procesu jsem využil následující:

- Dokumentaci a vnitřní informace společnosti
- Přímé pozorování výrobního procesu a vlastní fotodokumentaci
- Rozhovory s pověřenými osobami - vedoucí výroby, operátoři, technologové, procesní inženýr, ekoložka, investiční technik
- Technické pomůcky
- Poznátky z teoretické části

### 6.1 Program kontinuálního zlepšování – LIFE

Program LIFE, založený zhruba před 3 lety v době krize, je v podstatě jinak pojmenovaná obdoba japonského výrazu Kaizen, která se podílí na kontinuálním zlepšování procesů ve společnosti, do něhož se zapojila údajně většina zaměstnanců. Někteří z nich pracují v podniku dlouhá léta a velmi dobře znají vlastnosti celého výrobního prostředí a mají mnohdy skvělé nápady. I v roce 2012 probíhaly aktivity LIFE ve výrobním procesu. Celkově se jednalo zároveň o jeden z nejúspěšnějších roků v historii, co se počtu podaných a realizovaných zlepšení týká. Bylo podáno celkem **149 návrhů** LIFE, z nichž **87 se podařilo realizovat**.

Letos je hlavním tématem pro všechny zaměstnance **zlepšování vlastní práce**. Je potřeba zvýšit její kvalitu, provádět ji rychleji a s menšími náklady. Nedílnou součástí programu LIFE je vizualizace výsledků. Kromě nástěnek se nabízí možnost prezentovat svá zlepšení na LCD obrazovkách nebo v podnikových novinách. Každý zaměstnanec má možnost vyplnit formulář, hodit ho se svým návrhem do vyhrazené schránky a vyhrát věcné ceny. Každé čtvrtletí probíhá losování tří návrhů, bez ohledu na to, zda byly tyto návrhy realizovány.

### 6.2 Základní/všeobecné informace o výrobním procesu

V této části jsou uvedeny základní a všeobecné informace, které se dají vztáhnout na všechny typy výrobků a celý výrobní systém společnosti (interní zdroje spol.):

- Z hlediska přeměny materiálů se jedná o **technologické procesy**, tzn., že dochází ke změnám materiálového vstupu, vnějších i vnitřních vlastností surovin a mate-

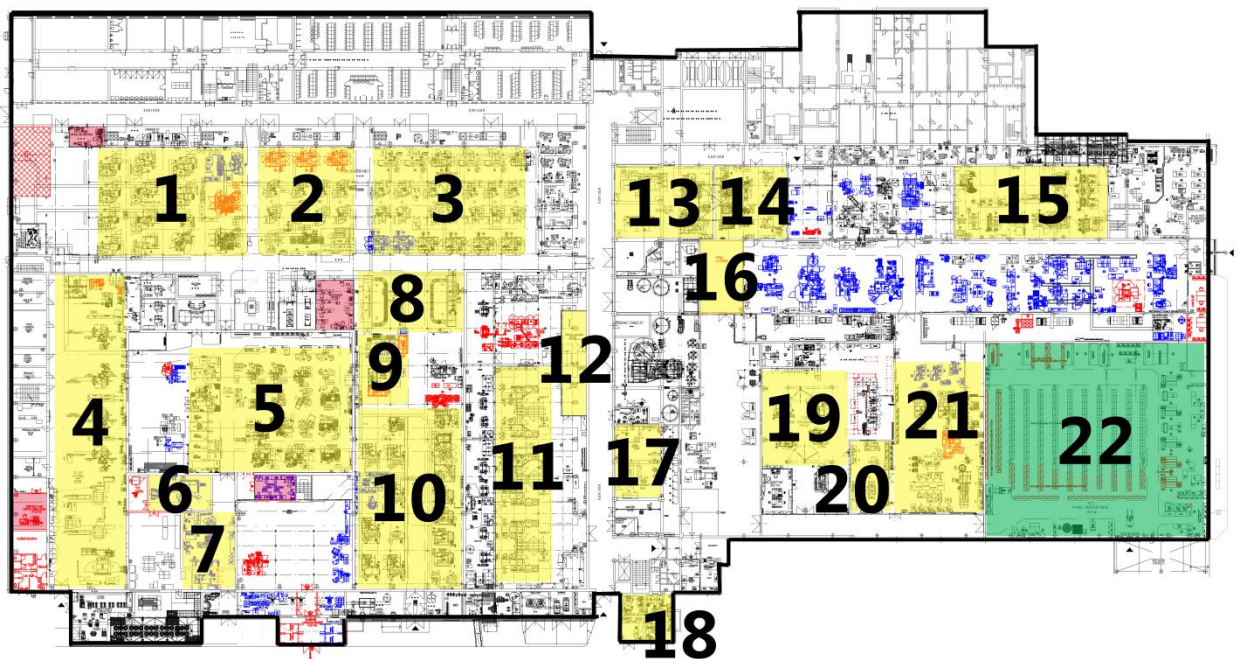
riálů. Samotný druh procesu podle charakteru převažující technologie se řadí mezi **mechanicko-fyzikální**, při zpracovaných materiálu se nemění vlastnosti látkové podstaty.

- Podle stupně specializace se jedná převážně o **velkosériovou výrobu** katalogových (standardních) výrobků a dále **kusovou výrobu** na přání zákazníka, oddělení speciálních výrobků.
- Materiál se ze skladu vydává podle **zásady FIFO**, tj. první se spotřebuje podle data dodávky nejstarší materiál,
- Pramet Tools se snaží ke spokojenosti svých zákazníků neustále snižovat termín a lhůtu dodání svým výrobků, v současnosti má **stanoven interním předpisem lhůtu 22 dní**, ve kterých by měla být zhotovena jakákoliv zakázka standardního sortimentu.
- **Každý druh stroje je v zásadě nahraditelný jiným**, společnost tedy není ohrožena při výrobě důležitých zakázek a včasném jejich včasném dodání.
- Pokyn k výrobě je zadáván na základě **výrobních příkazů**, povinností zaměstnanců je důsledně dbát na informace uvedené ve výrobním příkazu, popř. jeho dalšímu doplňování na jednotlivých technologických uzlech. Výrobní příkaz je dokument, který slouží k evidenci výrobků a procesu výroby. Jeho vystavení provádí oddělení plánování. Veškeré záznamy o provedení výroby jsou zaznamenány souběžně do systému SAP, je tedy možné zjistit, v jaké fázi se zrovna výrobek nachází, což usnadňuje proces plánování – informační tok putuje společně s tím materiálovým.
- Celozávodní **přípustná** (plánovaná) **zmetkovitost je 5,5 %**, s touto výší společnost počítá a není považována za ztrátu, jelikož je zahrnuta i ve výrobní ceně jednotlivých výrobků, pokud tuto výši přesáhne, už se jedná o ztrátu. Zaměstnanci jsou motivováni k dodržování této zmetkovitosti formou odměn, které tvoří u některých zaměstnanců **pohyblivou složku mzdy až 20%** její výše navíc.
- Pramet Tools vytváří **skladové zásoby standardních výrobků, které jsou spíše pohotovostního typu**. Ve společnosti se osvědčil tahový systém **výroby na objednávku**, který redukuje velké objemy zásob a skladování.
- **Směnnost ve výrobním procesu** – stroje vyrábí 24h denně, 7 dní v týdnu a zaměstnanci mají buď 12h nebo 8h směny, záleží na druhu a místě práce, ale u drtivé většiny (cca 95%) jsou směny nastaveny na 12h. Z obecného hlediska se

tedy jedná o **nepřetržitou výrobu**. THP pracovníci pracují v pracovní dny (Po-Pá) přičemž chodí od 6:00 do 8:00, záleží od oddělení a pracovní náplně, na 8h pracovní dobu.

- **Zaměstnanci mají na pracovišti zakázáno konzumovat jídlo a pití v průběhu pracovní doby.**
- Tvrdé zmetky po procesu slinutí z výroby vykupuje společnost VBH z Rakouska zhruba za 300–500Kč/kg podle druhu a vlastností, která z nich opět vytěží prvky wolframu a kobaltu, které následně odkoupí zpět mateřská společnost SECO Tool, aby z těchto prvků vytvořila tvrdokovový prášek vhodný k výrobě VBD. Stejně tak společnost VBH odkupuje přes Pramet Tools opotřebené výrobky od zákazníků, jelikož jsou prvky wolframu a kobaltu strategické suroviny a jejich nalezišť je na světě velmi málo.
- Měkké zmetky, které ještě neprošly slinováním v peci, ale byly pouze vylisovány, jsou přesunuty zpět do mateřské společnosti SECO Tools, která je zpětně upraví a certifikuje na požadovaný tvrdokovový prášek s určitou šarží, který je vrácen opět do výroby. Na tento druh zmetku, resp. tvrdokovového prášku jsou stanoveny limity při převozu přes hranice, a to na 4 x 24 tun ročně, jelikož je evidován jako převoz toxického materiálu.

### 6.3 Prostorové uspořádání výrobního procesu



Obrázek 24. Prostorové uspořádání výroby Pramet Tools s.r.o., vl. zprac. (interní zdroje spol.)

**Popis klíčových středisek výrobního procesu:**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Broušení čel VBD             | 2. Broušení obvodů VBD 2                |
| 3. Broušení obvodů VBD 1        | 4. Slinovací pece                       |
| 5. Lisovna                      | 6. Plazmatický nástřik                  |
| 7. Řezárna                      | 8. Mezioperační čištění                 |
| 9. Příprava lisovacích nástrojů | 10. Broušení VBD, Rektifikace, Pískovač |
| 11. Povlakování VBD (CVD)       | 12. Příprava a nakládání destiček       |
| 13. Zkušebna VBD                | 14. Kalírna                             |
| 15. Elektrojiskrové obrábění    | 16. Vývoj a výzkum                      |
| 17. Údržba, zámečnická dílna    | 18. Povlakování CVD                     |
| 19. Povlakování PVD             | 20. 100% kontrola dle potřeby           |
| 21. Značkování a balení výrobků | 22. Logistický sklad (hlavní)           |

Prostorové uspořádání výrobních zařízení ve společnosti Pramet Tools je **technologického rázu**, zařízení jsou seskupena zejména do středisek podle druhů technologie, jak můžeme vidět na layoutu (obr. 24) spolu s popisem klíčových středisek. Technologické uspořádání je v tomto výrobním procesu zvoleno kvůli velmi širokému okruhu výrobního sortimentu, díky němuž je potřeba, aby pracoviště vykazovalo maximální pružnost přizpůsobení strojů a jejich zaměnitelnost, což by u předmětného uspořádání nebylo možné. (interní zdroje spol.)

**6.4 Výrobní proces vybraného reprezentanta**

Z hlediska spojitosti je výrobní proces **přerušovaný (diskontinuální)**, a to řadou netechnologických procesů, jako je doprava, kontrola, výměna a seřizování nástrojů. Výroba je zadává po výrobních dávkách. (interní zdroje spol.)

**Materiálové vstupy výroby:**

- **tvrdokovový prášek** – karbid wolframu, kobalt + pojící plastifikátory, které se už při 400°C vypaří neboli odpegují – do lisovacího stroje se vysype potřebné množství z 5 kg balení prášku podle dávky z výrobního příkazu, po skončení této operace se zbylý prášek nasype zpět do obalu a zataví se k dalšímu použití,
- **katodový terč (target)** – čistý titan nebo slitina titanu s hliníkem



Obrázek 25. Sklad materiálu, vl. foto.



Obrázek 26. Lis Dorst TPA 15, vl. foto.



Obrázek 27. Připravená vsádka na slinutí, vl. foto.



Obrázek 28. Slinovací pec, vl. foto.

### Sklad prášků – KARDEX

Celý výrobní proces začíná tady, sklad prášků ve speciálních výtahových šachtách, ve výrobě se používá okolo 50 různých druhů prášků, lišící se složením, a 160–190 šarží.

### Lisování VBD – Dorst TPA 15

Vůbec první stroj tvořící hodnotu výrobku je ve výrobním procesu mechanický lis, který stlačí namíchaný prášek silou 15 tun a udělá z něj výlisek, ten je však velice křehký a nesmí se na něj chytat rukama.

Výlisky na keramických deskách připravené na vložení do pece a na proces slinování.

### Slinování VBD

V této části výrobního procesu probíhá slinování, laicky řečeno, prášek se speče a vytvoří pevný monolit (polotovár). Tento proces trvá necelých 16 h při teplotě až 1500 °C, to se odvíjí od typu a počtu výrobků.



Obrázek 29. Zaoblení hran, vl. foto.

### Zaoblení hran VBD – GRAF

Oboustranné zaoblení řezných hran neboli rektifikace, na  $25 \pm 5$  mikrometrů pomocí trysek (proudů) směsi tekutiny a písku.



Obrázek 30. Broušení čel, vl. foto.

### Broušení čel – WBM s robotem

Zde probíhá technologická operace broušení čel diamantovými brusnými kotouči, a to z obou stran na požadovanou tloušťku VBD. Mezi další dosažované parametry patří – rovinnost, drsnost a kvalita řezné hrany.



Obrázek 31. Mokrý pískování, vl. foto.

### Oboustranné mokré pískování VBD – GRAF

Jemné mokré pískování, které zajišťuje mechanické očištění VBD od připečenin a odbrusů, tlakem 2,4 barů.



Obrázek 32. Umývání VBD I., vl. foto.

### Umývání VBD – Finnsonic

Během cca 30 min projdou VBD na ocelových sítěch šesti tanky různých chemických roztoků, demineralizovanou vodou a nakonec sušičkou. Cílem této operace je odstranit z výrobků brusný kal, piliny, emulze a jiné nečistoty.





Obrázek 33. Umývání VBD II., vl. foto.

### Umývání VBD – PVD Finnsonic

Následuje druhé čištění v řadě, tentokrát však s jinými chemickými roztoky, které připraví VBD na PVD povlakování. Tato operace trvá zhruba 18 min.



Obrázek 34. Přichystaná VBD na povlak, vl. foto.

### Nakládání na PVD povlak

Takto vypadá naložená vsádka VBD před PVD povlakováním, tato operace trvá 1 pracovníkovi zhruba 2h.



Obrázek 35. Powlakovací pec, vl. foto.

### Powlakování PVD – SULZER

V této části probíhá 6h proces fyzického povlakování VBD (povrchová úprava, ochranná vrstva, která zvyšuje životnost) za účelem zajištění větší kvality řezných materiálů a zlepšení užitečných vlastností.



Obrázek 36. Stanoviště výstupní kontroly, vl. foto.

### Výstupní kontrola VBD

Na tomto pracovišti probíhá statistická nebo 100 % kontrola výrobků. Časová norma je 100 ks VBD za 5–6 minut v závislosti od druhu kontroly.



Obrázek 37. Zkontrolované vozíky, vl. foto.



Obrázek 38. Značení VBD, vl. foto.



Obrázek 39. Balení VBD, vl. foto.



Obrázek 40. Zabalené VBD, vl. foto.

### Pracoviště výstupní kontroly

Na tomto pracovišti pracují převážně ženy, každá z pracovnic má svůj stůl, pohodlné křeslo a potřebné nástroje pro realizaci kontroly VBD.

### Značení VBD

Na těchto automatizovaných stanicích probíhá tzv. značení VBD, na každý výrobek je třeba laserem vypálit číselný kód výrobku.

### Balení VBD

Poslední operací výrobního procesu je balení, které probíhá taktéž automaticky, stroj zabalí do krabiček zhruba 100 ks výrobků za 5 min.

Takto vypadají zabalené konečné výrobky – VBD, připravené na transport do skladu a následnou expedici.

## 6.4.1 Procesní analýza zaměřená na vybraného reprezentanta

Tabulka 7. Procesní diagram výrobního procesu reprezentanta, vl. zprac (interní zdroje společnosti)

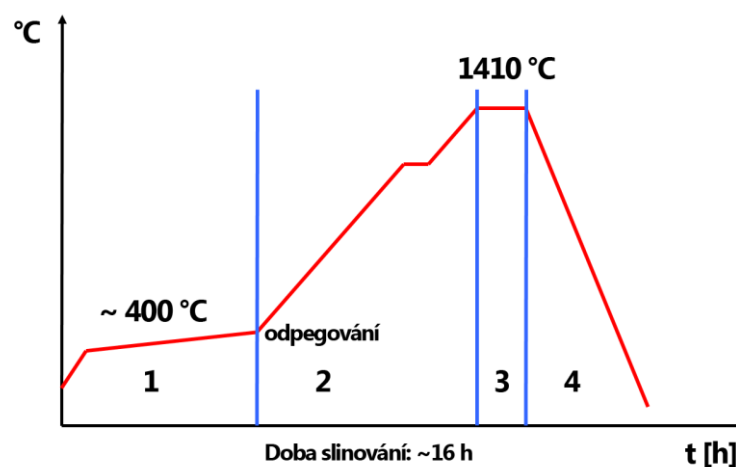
| Č. | Činnost  | Operace | Transport | Kontrola | Čekání | Skladování | Vzdálenost (m) | Doba trvání (min) * | Potřebný počet prac. | Možnost zlepšení |
|----|--|---------|-----------|----------|--------|------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------|
| 1  | Expedice prášků do zásobníku                         |         | ⇒         |          |        |            | 226,3          |                     | 1                    |                  |
| 2  | Zásobník KARDEX                                      |         |           |          |        | ▽          |                | -                   |                      |                  |
| 3  | Transport ze zásobníku                               |         | ⇒         |          |        |            | 16,3           |                     | 1                    | SMED             |
| 4  | Příprava stroje – seřízení lisu (materiál + nástroj) |         |           |          | D      |            |                | 40                  |                      |                  |
| 5  | <b>Lisování na TPA15</b>                             | ○       |           |          |        |            |                | 12,8                | 1                    |                  |
| 6  | Čekání na povolení, zkušební slinování               |         |           |          | D      |            |                | 240                 | 1                    | Standardizace    |
| 7  | Transport k pecím                                    |         | ⇒         |          |        |            | 42,5           |                     | 1                    |                  |
| 8  | <b>Slinování B3/9 – 1410°C</b>                       | ○       |           |          |        |            |                | 950                 |                      |                  |
| 9  | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 117,5          |                     |                      |                  |
| 10 | Příprava stroje                                      |         |           |          | D      |            |                | 10                  | 1                    | Úzké místo       |
| 11 | <b>Zaoblení řezných hran</b>                         | ○       |           |          |        |            |                | 13                  |                      |                  |
| 12 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 83,8           |                     |                      |                  |
| 13 | Příprava stroje                                      |         |           |          | D      |            |                | 25                  | 1                    |                  |
| 14 | <b>Broušení čel WBM 221</b>                          | ○       |           |          |        |            |                | 12,92               |                      |                  |
| 15 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 32,5           |                     |                      |                  |
| 16 | <b>Oboustranné pískování</b>                         | ○       |           |          |        |            |                | 11                  | 1                    |                  |
| 17 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 22,5           |                     |                      |                  |
| 18 | <b>Umývání Finnsonic</b>                             | ○       |           |          |        |            |                | 30                  | 1                    |                  |
| 19 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 143,8          |                     | 1a                   |                  |
| 20 | <b>Umývání PVD Finnsonic</b>                         | ○       |           |          |        |            |                | 18                  |                      |                  |
| 21 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 20             |                     |                      |                  |
| 22 | Nakládka na povlak PVD                               | ○       |           |          |        |            |                | 120                 | 1b                   |                  |
| 23 | Transport  |         | ⇒         |          |        |            | 15             |                     | 1a                   |                  |

| Č.     | Činnost                  | Operace | Transport | Kontrola | Čekání | Skladování | Vzdálenost (m) | Doba trvání (min) * | Potřebný počet prac. | Možnost zlepšení |
|--------|--------------------------|---------|-----------|----------|--------|------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------|
| 24     | Povlakování PVD          | ○       |           |          |        |            |                | 360                 |                      |                  |
| 25     | Transport                |         | ⇒         |          |        |            | 15             |                     |                      |                  |
| 26     | Seskládání po povlaku    | ○       |           |          |        |            |                | 30                  | 1b                   |                  |
| 27     | Transport                |         | ⇒         |          |        |            | 18,8           |                     |                      |                  |
| 28a    | VK statistická           |         |           | □        |        |            |                | 6                   | 1                    |                  |
| 28b    | VK 100 %                 |         |           | □        |        |            |                | 12                  |                      |                  |
| 29     | Transport                |         | ⇒         |          |        |            | 22,5           |                     |                      |                  |
| 30     | Značení                  | ○       |           |          |        |            |                | 6                   | 1                    |                  |
| 31     | Transport                |         | ⇒         |          |        |            | 16,3           |                     |                      |                  |
| 32     | Balení                   | ○       |           |          |        |            |                | 5                   |                      |                  |
| 33     | Přesun do skladu výrobků |         | ⇒         |          |        |            | 50,8           |                     |                      |                  |
| 34     | Skladování do expedice   |         |           |          |        | ▽          |                | -                   |                      |                  |
| Celkem | Četnost                  | 12      | 15        | 1        | 4      | 2          |                |                     |                      |                  |
|        | Součet                   |         |           |          |        |            | 843,6          | 1890                | 13                   |                  |

\* Uvedené časy jsou normované na 100ks výrobků  
Tučně jsou zvýrazněny technologické procesy.



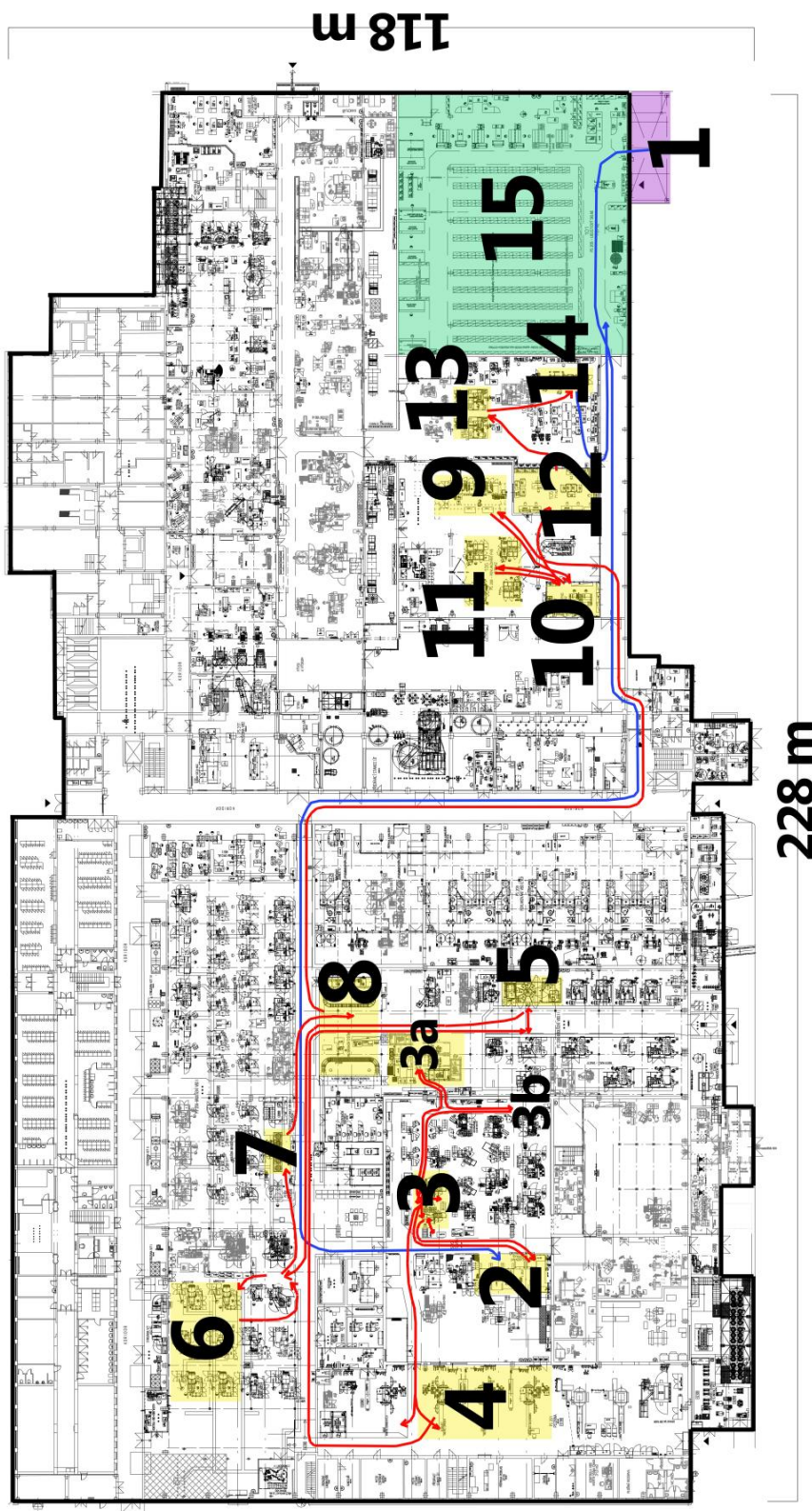
### Proces slinování:



Obrázek 41. Grafické znázornění procesu slinování, vl. zprac. (interní zdroje spol.)

Víceméně se před každou operací čeká, jelikož se zakázky různorodě kříží, probíhá přeměření kusů apod., ale pokud bychom brali v úvahu výrobu 100 kusů a naprosto plynulou návaznost, dalo by se to vyjádřit takto. Od samého počátku, tedy přivezení vstupních surovin dodavatelem by to trvalo 1890 min, časově 31 h a 30 min, pokud bychom vycházeli z faktu, že průměrná rychlost lidské chůze je 5km/h (norma lidské chůze) a pracovníci během tohoto výrobních procesu nachodí zhruba 850 m, jednoduchým výpočtem dostaneme 10 min navíc za transport materiálového toku, konečná doba výrobního procesu bude tedy **31 h a 40 min (100 ks)**. Běžně se však zakázka např. o **5000 kusech** vyrobí za necelé **3 týdny**, což je cca 16–17 násobek a to díky většímu počtu kusů ve výrobě, čekání než přijde zakázka na řadu (logistika) – nejvíce vidět u slinování, ale i časovým prostoje zaměstnanců, především v přepravě a manipulaci popř. nedostatku něčeho a neočekávaným situacím. (interní zdroje spol.)

## 6.4.2 Spaghetti diagram výrobního procesu reprezentanta



**Sřrediska výrobního procesu reprezentanta VBD:** 1. Expedice tvrdkového prášku, 2. Skladovací systém KARDEX, 3. Lisování, 4. Slinování, 5. Zaoblení hran, 6. Broušení čel, 7. Mokré pískování, 8. Umyvání I., 9. Umyvání II., 10. Příprava na povlak, 11. povlakování, 12. Výstupní kontrola, 13. Značení, 14. Balení, 15. Příprava na expedici ve skladě výrobků

Obrázek 42. Spaghetti diagram výrobního procesu reprezentanta, vl. zprac (interní zdroje spol.)

## 6.5 Zajištění kvality v průběhu výrobního procesu

Ze začátku je potřeba připomenout, že společnost Pramet Tools je certifikovaná společnost podle systému managementu jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001:2008, která zajišťuje částečnou záruku toho, že se snaží o maximální spokojenost a loajalitu zákazníků, o neustálé zlepšování všech procesů a kvality výrobků.

System kontrol výrobního procesu, potažmo samotných výrobků společnosti Pramet Tools je velice propracovaný, vyžaduje ho potřeba koordinovat a hlídat výrobní faktory, což není vždy u výrobků tohoto jednoduché, jelikož se počítá s odchylkami v řádech několika mikrometrů. Existují rozsáhlé standardizované a dopodrobna rozepsané postupy kontrol pro každou jednotlivou operaci výrobního procesu se stanovenou zodpovědností, které jsou však velice obsáhlé. (interní zdroje spol.)

**Obecně lze systém kontroly kvality jednotlivých operací rozdělit do 4 částí:**

1. **FBK** – kontrolu parametrů prvních kusů výrobků při seřizování a nastavování stroje provádí seřizovač, kontroluje se především výrobní postup a parametry výrobků proti údajům ve výrobním příkaze, např. kontrola váhy a rozměrů. Odebírají se zhruba 3 kusy.
2. **LOK** – tzv. „létající kontrola“, nezávislá a namátková, provádí ji pracovníci kvality několikrát za směnu (zhruba 2x-4x), kontrolují, zda jsou použity patřičné nástroje a dodržován správný výrobní postup, dále kontrolují taktéž rozměry a váhu.
3. **OK** – operátorská kontrola, provádí operátor každého zařízení v určitých intervalech, většinou 15–30 min. Odebere 1 destičku pro kontrolu a dodržení jejich předpokládaných vlastností, kontroluje taktéž i další vstupní suroviny.
4. **SK** – konečná kontrola na stanovišti, sčítá se a kontroluje celkový počet destiček, provádí operátor.

Kromě tohoto systému kontrol během operací je vyžadována ještě **výstupní kontrola** (dále VK), která je uvedena i v procesní analýze a v postupu výroby na výrobním příkazu, provádí se před konečnými operacemi výrobků, jako je značení a balení. VK je zároveň poslední kontrolou před prodejem a dodání zákazníkům. (interní zdroje spol.)

**Výstupní kontrola:**

VK lze rozdělit na dva druhy, první je **statistická** a druhá je tzv. **100 % kontrola** výrobků. Pokud VBD nesplní normy při statistické kontrole, následuje po poradě s kompetentní osobou, kterou je většinou technolog, 100 % kontrola výrobků. (interní zdroje spol.)

Tabulka 8. Normy statistické kontroly, vl.  
zprac. (interní zdroje)

| <b>N</b>          | <b>n</b> | <b>c</b> |
|-------------------|----------|----------|
| 2 – 8             | 100 %    | 0        |
| 9 – 15            | 8        | 0        |
| 16 – 25           | 8        | 0        |
| 26 – 50           | 8        | 0        |
| 51 – 90           | 8        | 0        |
| 91 – 150          | 32       | 1        |
| 151 – 280         | 32       | 1        |
| 281 – 500         | 50       | 2        |
| 501 – 1 200       | 80       | 3        |
| 1 201 – 3 200     | 125      | 5        |
| 3 201 – 10 000    | 200      | 7        |
| 10 001 – 35 000   | 315      | 10       |
| 35 001 – 150 000  | 500      | 14       |
| 150 001 – 500 000 | 800      | 21       |
| > 500 000         | 800      | 21       |

**N** = velikost dávky (počet destiček)

**n** = velikost výběru (počet destiček)

**c** = přípustný počet vadných jednotek ve vzorku (počet destiček)

Po takto propracovaném systému kontrol se stává minimálně, že by nějaký vadný kus došel až ke koncovému zákazníkovi a on by jej zpětně reklamoval, na druhou stranu lze reklamáce u tohoto typu výrobku a jen velice těžce posoudit. Pokud už dojde k reklamaci ze strany zákazníka, argumentuje většinou kratší životností výrobků, jelikož už je zvyklý na nějakou standardní životnost, např. předešlé dodávky nebo jiného typu výrobku. (interní zdroje spol.)



## 6.6 Prostoje výrobních strojů/údržba

V této části jsou uvedeny záznamy prostojů klíčových strojů ve výrobním procesu, které se pečlivě sledují, u ostatních zařízení nejsou prostoje tolik významné anebo jsou zastupitelné velkým množstvím zařízení stejného typu. Dále jsou u těchto zařízení uvedeny četnosti prováděných preventivních údržeb, které jsou zahrnuty v celkových prostojích, a jejich četnost může být také jedním z faktorů poruchovosti. (interní zdroje spol.)

Tabulka 9. Záznamy prostojů z r. 2012 a četnost prev. údržby, vl. zprac (interní zdroje spol.)

| Zařízení              | Celkové prostoje<br>(v %) | Vlivem poruchy<br>(v %) | Preventivní údržba |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| Lis TPA 15            | 24,53                     | 10,8                    | 1x za 3 měsíce     |
| Slinovací pec BALZERS | 11                        | 0                       | cca 1x za rok      |
| Zaoblení hran GRAF    | 20,1                      | 5,8                     | 1x za 3 měsíce     |
| Broušení čel WBM 221  | 13,35                     | 11,4                    | 1x za 3 měsíce     |

### Četnost preventivní údržby zbylého zařízení:

|  |  |
|--|--|
| <b>Mokrý pískování – GRAF</b>            | 1x za 3 měsíce   |
| <b>Myčky – Finnsonic a PVD Finnsonic</b> | 1x za 3 měsíce   |
| <b>PVD povlakování – SULZER</b>          | malá kontrola po 25 a 50 cyklech – seřizovači<br>kompl. servis po 500 povl. cyklech – údržbáři |

Nevyužitý čas těchto zařízení **stojí firmu obrovské částky**, kolik přesně, si společnost nepřála sdělit, odhadem pracovníků se však částky pohybují v řádech až tisíců korun za jednu hodinu prostojů, v závislosti na konkrétním typu a technologii zařízení. V těchto částkách bývá započítána jednak cena výrobního zařízení a celková investice s ním spojená, dále také cena potencionálních (nevyrobených) výrobků za tuto dobu, práce zaměstnanců, daně státu, které společnost platí za provoz strojních zařízení apod. (interní zdroje spol.)

### Systém preventivní údržby:

Preventivní údržba se dělí do 3 druhů a je detailně popsána v databázi IBM Lotus Notes, první druhem je preventivní údržba **elektroinstalace** každého stroje, druhá je **mechanická** a třetí je nejfrekventovanější, zabezpečuje ji samotný **operátor nebo seřizovač** stroje v průběhu operací. (interní zdroje spol.)

## 7 HLAVNÍ NEDOSTATKY VÝROBNÍHO PROCESU

Společnost Pramet Tools je v současné době na velmi vysoké úrovni a stupni modernizace svého výrobního systému. Ke správnému nastavení a optimalizaci výrobních procesů přispěla velkou měrou mateřská společnost SECO Tools, která Pramet Tools předala své know-how a peníze potřebné k investicím do nového strojního parku, čímž ji zařadila mezi přední světové výrobce obráběcích nástrojů, lze ji tedy jednoznačně srovnávat s největšími světovými konkurenty v oboru. Společnost využívá mnoho nejmodernějších metod průmyslového inženýrství a štíhlé výroby, proto není jednoduché najít jakýkoliv, ať už drobný, nedostatek.

**Po využití předchozích postupů jsou zformulovány následující závěry:**

### 1) Zmetkovitost vybraného reprezentanta VBD

Analyzovaná výměnná břitová destička typu CNMG-MF1 vykazovala za minulý rok 2012 zmetkovitost **vyšší než je stanovena přípustná norma**. Jak už bylo uvedeno, vyrobilo se 202 819 ks, přičemž bylo zaevidováno navíc 18 108 ks zmetků, zmetkovitost se tedy pohybuje okolo **8,2 %**. Pokud budeme počítat s výrobní cenou na konci celého výrobního procesu, tedy 30,02 Kč/ks, znamená to, že společnost vynaložila navíc 543 603 Kč za použitý materiál, použité technologie a s tím související energie včetně práce zaměstnanců, přičemž je třeba brát tuto hodnotu jako maximální, jelikož vyřazený zmetek nemusí být evidován vždy až na konci výrobního procesu, ale např. hned po první operaci.

Dále je třeba brát v úvahu, že je tato hodnota menší, než by byla při potencionálním prodeji těchto výrobků na trhu. Na druhou stranu je objektivní od této sumy odečíst hodnotu odkupu zmetků, 64 400 Kč, vypočítanou jako průměrnou cenou za odkup zmetků, o kterou je tato částka naopak ponížena. **Výpočet:** 1 ks výrobku váží 8,9 g x 18 108 ks  $\approx$  161 kg x průměrná cena 1 kg zmetků při odkupu 400 Kč = 64 400 Kč. Výsledná **reálná ztráta je 479 203 Kč** za rok 2012, potencionální mnohem vyšší.

Zmetky jsou u tohoto typu výrobku úplné, to znamená, že už nejdou dále využít nebo opravit jejich požadované funkce a jednotlivé operace jsou nevratné. Lze je však prodat na suroviny.

**Nejčastější příčiny zmetkovitosti:**

- Oštípání VBD před povlakem
- Oštípání VBD po povlaku
- Nesprávné nanesení povlaku a následné odlupování
- Neprovedená operace (velká vada, destička někde sklouzne nebo někam zapadne)
- Otřepy (jsou silné a zůstanou)
- Špatný polotovar (zkroucená VBD, nejde nabrousit, např. vlivem slinování)
- Při seřizování stroje, zkušební kusy (seřizovač se řídí seřizovacím listem)

**Poměrně mnoho zmetků vzniká i při seřizování stroje před další výrobní dávkou.**

**2) Problematika tzv. „ztracených kusů“**

Za rok 2012 společnost eviduje 69 639 tzv. „ztracených kusů“ v celkovém rozsahu výroby. V posledních letech byla provedena nejrůznější opatření, díky kterým tato bilance poklesla, i přesto však není toto číslo zanedbatelné. Vezmeme-li v úvahu, že je průměrná výrobní cena všech VBD cca 40 Kč, jednoduchým výpočtem ( $69\,639 \text{ ks} \times 40 \text{ Kč}$ ) zjistíme, že společnost reálně potratí skoro **2,8 mil. Kč ročně**, potencionální ztráta však může být opět několikanásobně větší, jelikož je prodejní cena vyšší. **Nikdo neví, kam kusy mizí.**

**3) Prostoje výrobních strojů a jejich poruchovost**

Prostoje jsou u některých výrobních zařízení **příliš vysoké**, jak je patrné z **tabulky č. 9**.

Mezi nejvýznamnější patří:

**Lis značky Dorst TPA 15 tun** stojí bezmála 25 %, tzn. 1/4, celkového časového fondu využitelného k výrobě, z toho necelých 11 % vlivem poruchy a zbytek je zapříčiněn seřizováním a údržbou stroje, popř. jeho pouhým nevyužitím. Pokud víme, že **využitelný časový fond stroje za rok je 351 dní** = počet dní v roce (365) – plánovaná celozávodní dovolená (14), můžeme snadno dopočítat, jak dlouho je v hodinách nevyužit jeho výrobní potenciál.  $351 \text{ dní} \times 24 \text{ h} = 8\,424 \text{ h} \times 0,2453 = \mathbf{2\,067 \text{ h (nevyužitý čas)}}$ , což by např. při nepřetržité hromadné výrobě zvoleného reprezentanta typu CNMG-MF1 znamenalo nevyrobení a následnou ztrátu **až 968 906 ks destiček ročně**.

**4) Prostorové uspořádání pracoviště**

Výsledky mapování hodnotového toku a procesní analýzy vytváří dobré předpoklady pro zhodnocení stávajícího layoutu. Jak už bylo zmíněno výše, prostorové uspořádání je **technologického rázu**, což je ve výrobě tohoto typu (a povaze sortimentu) zcela v pořádku.

**Vzdálenosti** přepravování rozpracované výroby a hotových výrobků jsou však mezi některými výrobními uzly obrovské, což je patrné i na obrázku č. 42 – **spaghetti diagramu**. U zvoleného reprezentanta je např. největší vzdálenost od jedné operace k druhé (mezi dvěma typy mytí) celých **143 m**. Dalším nedostatkem prostorového uspořádání je velmi málo místa mezi výrobními zařízeními na některých stanovištích výrobního procesu, zejména v lisovně a v brusírně.

Jednou z příčin, současného, nepříznivého uspořádání je i charakter výrobní haly a tendence zastavět prostory mnoha stroji, aby byla výroba co nejvíce flexibilní a výrobní kapacita více než dostačující. Rozměry budovy a samotných hal a jejich rozčlenění příčkami neposkytují příliš mnoho možností pro efektivnější uspořádání pracovišť.

Toto uspořádání může mít vliv na manipulaci s materiálem, horší pohyblivost zaměstnanců, nepřehlednost výroby, hledání potřebných nástrojů a pomůcek, zvýšení nebezpečí pro zaměstnance a v poslední řadě je překážkou pro další rozvoj výroby společnosti.

**Brusírna** – brusné přípravky, speciální nástroje a kalibry, díky kterým se stroje nastavují, se podle informací od zaměstnanců čas od času **hledají** a to mnohdy i celé hodiny, skutečnost je tedy taková, že mají seřizovači určitý (normovaný) čas na seřízení stroje, ten však nikdo nehlídá a nenesou za něj při nedodržení žádnou zodpovědnost. Pokud je zaměstnán nový a nezkušený seřizovač, dlouhou dobu neví, kde se jednotlivé nástroje nacházejí.

### 5) Vnitřní logistika výrobního procesu společnosti

Chybí zodpovědná osoba a obsazení pozice vnitřní logistiky, která by za tuto činnost nesla zodpovědnost, stává se, že je plánování čas od času chaotické a dostatečně nepromyšlené, což má za následek např. i fakt, že se nevyužívá maximální výrobní kapacita některých zařízení a některá zařízení se naopak přetěžují, příkladem mohou být slinovací pece, které se občas nepodaří zcela naplnit a malá výrobní dávkou se doplňuje **tzv. blistrem** (keramické výplně a podložky) = **jednoznačné plýtvání. Nevytížení slinovací pece.**

### 6) Úzké místa ve výrobním procesu

Úzké místo ve výrobním procesu nalezneme ve většině výrobních procesů, které jsou technologicky uspořádány, výjimkou není ani společnost Pramet Tools. Z celkového pohledu na výrobu se podle zaměstnanců jedná hned o první operaci – lisování, důvodem mohou být i dlouhé seřizovací časy strojů (přetypování) před novou výrobní dávkou. Výrobní pro-

ces je tak rychlý, jako je nejpomalejší článek, v této společnosti jsou to již zmiňované lisy, na které se občas v navazujících operacích čeká.

Při detailnějším pohledu může být takovým menším úzkým místem počítání výrobků po jednotlivých operacích, kde se výrobky nepočítají strojově, ale např. ručně, jako tomu je u myčky Finnsonic, za což může především technika přeskládání výměnných břitových destiček z kovového síta čističky do šablon na paletkách.

O úzkém místě v souvislosti s **výrobním procesem vybraného reprezentanta** se dá hovořit u zařízení GRAF pro oboustranné zaoblení řezné hrany, které je normované na 100 ks výrobků za 13 minut, jak je více patrné z **tabulky č. 7** – procesního diagramu.

### **7) Přestávky u poloautomatizovaných strojních zařízení**

Dalším problémem a plýtváním mohou být přestávky u poloautomatizovaných strojů nebo strojů, které nejsou opatřeny robotem, jedná se o situaci, kdy si potřebuje zaměstnanec odskočit např. na toaletu, přičemž je nucen zcela zastavit výrobní zařízení, jedná se však spíše o speciální, kusové zakázky. U poloautomatizovaných strojů je nucen přichystat do zásobníků takové množství polotovarů, aby nedošlo k zastavení strojů a s tím souvisejícím plýtváním. U půlhodinových přestávek na jídlo některé typy strojů stojí taktéž.

### **9) Ruční počítání kusů po operacích**

Velice neúspěšné je počítání kusů po jednotlivých operacích u zařízení, u kterých není počítadlo součástí technologického postupu nebo u operací, kde jsou upravovány hromadně, jako je např. slinování, umývání nebo povlakování. Zaměstnanci tak počítají výrobky ručně pomocí šablon, mnohdy tisícové výrobní dávky, přičemž dochází ke ztrátě času a potencionálu těchto zaměstnanců.

### **8) Monotónnost a rutina**

Pracovní síla je jedním z nejdůležitějších faktorů, který přímo ovlivňuje výrobní proces. Náplň práce, kterou pracovníci ve výrobě vykonávají, není nikterak fyzicky náročná, jedná se spíše o práci jednostrannou až monotónní, kterou někteří operátoři vykonávají dlouhá léta, a právě tato skutečnost dokáže člověka častokrát unavit více, než těžká práce. Tento stav může vést k únavě, profesní deformaci nebo nevědomým chybám operátorů.

### **10) Velké množství šarží vstupního materiálu**

Existuje okolo 50 druhů směsí tvrdokovového prášku, tyto druhy se však liší navíc svou šarží, eviduje se na 160–190 šarží tvrdokovového prášku, jelikož jeho dodavatel namíchá

směs pokaždé s určitou odchylkou, která je však z technologického hlediska velice významná. Společnost Pramet Tools má za úkol, tuto šarži na začátku výrobního procesu identifikovat a přizpůsobit parametry jednotlivých operací. Děje se tak po vylisování první destičky, kdy kontrola odebere jeden zkušební kus a následuje zdlouhavý proces v laboratořích, který dokonce obnáší zkušební slinování v malé peci, k tomu určené. Tato kontrola probíhá pokaždé po zavedení nové výrobní dávky, vznikají tak mnohdy časové prostoje, nadbytečná zmetkovitost a jiné nežádoucí situace.

### 11) Vizualizace a pořádek na pracovišti – 5S

Vizualizace a pořádek na pracovišti jsou jedny z těžko vyčíslitelných druhů plýtvání. Společnost Pramet Tools si je vědoma osvědčených účinků jak prvků vizualizace, tak i metody 5S a snaží se obojí ve výrobě dodržovat. Některé prvky vizualizace jsou však značně zastaralé anebo je jednoduše zaměstnanci přehlížejí či ignorují.



Obrázek 43. Zavedené prvky vizualizace, vl. foto.

V lisovně a brusárně občas hledají volné vozíky a nástroje, i toto může být způsobeno nedodržováním pravidel úklidu a s tím související metody 5S.



Obrázek 44. Nedodržení zavedené metody 5S, vl. foto

## 12) Vliv pracovního prostředí na zaměstnance – hluk a průvan

Vliv pracovního prostředí na zaměstnance je opět jedna z forem těžko vyčíslitelných přínosů pro společnost. Pramet Tools však ani tento faktor nebere na lehkou váhu, na všech pracovištích je zajištěno vhodné osvětlení, příznivé (konstantní) teplotní podmínky a dostatečná výměna vzduchu. Tyto podmínky jsou hlídány v souvislosti s požadovanými zákonnými normami.

**Barevnou úpravu pracoviště** ovlivňují především firemní barvy – modrá a šedá. Vzhledem k tomu, že na pracovišti převládá světlá barva, působí prostor velmi čistě.

**Chemicky škodlivé** mohou být jen pracoviště, kde se pracuje s tvrdokovovým práškem, tedy v počátcích samotného výrobního procesu, především v lisovnách. Pro případ, že by některý ze zaměstnanců přišel do styku s chemickou škodlivinou, jsou na každém pracovišti na nástěnce vyvěšeny bezpečnostní listiny, v nichž je popsáno jak se při styku s chemickou škodlivinou zachovat.

Problémem může být, pokud se na pracovištích objevují **odložené a nezapečetěné zbytky tvrdokovových prášků**, což je nežádoucí hned z několika důvodů:

- plýtvání ve formě vyvětrávání, při rozsypaní, anebo pokud se do něj dostanou nečistoty vlivem prostředí či souhry náhod (může ohrozit celou výrobní dávku po stránce kvality a následné zmetkovitosti),
- snižování čistoty ovzduší a celkového prostředí, čímž ohrožuje zdraví zaměstnanců.

**Hlučnost** je jedna z nejčastěji zmiňovaných vlastností pracovního prostředí ze strany zaměstnanců, i když je dle zákona naprosto v normě, některým zaměstnancům může vadit, především díky tomu, že hluk působí na pracovníky nepřetržitě 12 hodin denně. Údajně některé z nich unavuje, mohou se dostavit bolesti hlavy, podrážděnost, nervozita a také nechuť k práci, což bývá často i příčinou chybného a zkratovitého jednání. Nejvíce hlučné prostředí se jeví zejména v části lisovny a brusírny.

**Teplota a výměna vzduchu** je druhým nejvíce diskutovaným faktorem pracovního prostředí ve společnosti Pramet Tools, na pracovišti je minimum otevíratelných oken, a proto zajišťuje výměnu vzduchu a regulaci jeho teploty klimatizace. Vzhledem k velkému objemu výměny vzduchu dochází na některých místech ke **vzniku průvanu**, který je pro část zaměstnanců nepříjemný, je jim chladno a v důsledku toho je bolí i za krkem a objevují se bolesti zad.

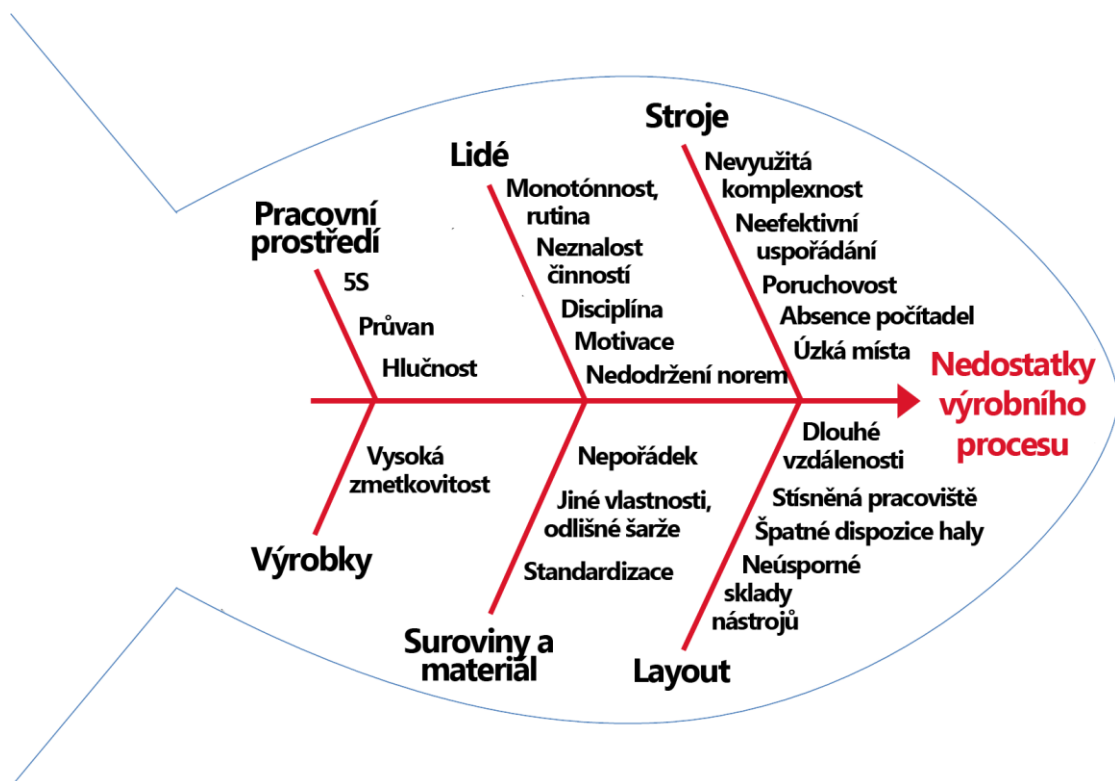
### 13) Ergonomie ve výrobním procesu

Výrobní proces společnosti je z ergonomického hlediska zajištěný a neobjevují se žádné známky toho, které by toto tvrzení vyvracely. Pracovníci nepracují s příliš těžkými břemeny, a pokud je potřeba přepravit větší množství materiálu, ať už vstupního prášku, polotovarů či koncových výrobků, mohou využít všudypřítomných vozíků a další přepravní techniky. Za zmínku by mohlo stát také to, že se na většině pracovištích po dobu pracovní směny stojí, jsou tedy vybaveni vhodnou obuví, která přenáší část zátěže z kloubů na měkkou podrážku.

### 14) Chyby ve výrobním postupu

V ojedinělých případech se stane, že je, zejména u nových výrobků, zadán **špatný výrobní postup** výroby (lidský faktor) v systému SAP a následně i na výrobním příkazu, tzn., že se např. chystá nebo dokonce provádí operace navíc, což je pro společnost ztráta času, práce zaměstnanců a popř. i materiálu = plýtvání

#### 7.1.1 Ishikawův diagram aplikovaný na nedostatky výrobního procesu



Obrázek 45. Ishikawův diagram výrobního procesu spol. Pramet Tools, vl. zprac.



### 7.1.2 Hodnocení zavedených prvků štihlé výroby

Pro přehlednější pochopení stávajícího stavu ve společnosti Pramet Tools, jsou jednotlivé nejmodernější a nejznámější, „**štihlé prvky**“, ohodnoceny v následující tabulce.

Tabulka 10. Hodnocení nepoužívanějších prvků štihlé výroby, vl. zprac.

| Název prvku                     | Stupeň zavedení* | Dodržování* | Důvod  |
|---------------------------------|------------------|-------------|--|
| <b>Kanban</b>                   | 1                | 1           | –  |
| <b>Vizualizace</b>              | 1                | 2           | Některé prvky jsou zastaralé   |
| <b>5S</b>                       | 2                | 3           | Často se nedodrжуje  |
| <b>Ergonomie</b>                | 1                | 1           | –  |
| <b>Kaizen</b>                   | 2                | –           | Menší motivace zaměstnanců   |
| <b>SMED</b>                     | 3                | 3           | Hledání nástrojů a lidí, nikdo nespěchá, vysoké normy a žádná kontrola |
| <b>TPM</b>                      | 2                | 3           | Nedodržování prevence a norem, nezaškolenou lidí                       |
| <b>Štíhlý layout</b>            | 3                | –           | Velké vzdálenosti mezi operacemi a málo místa na pracovišti            |
| <b>Pracovní prostředí</b>       | 2                | –           | Vyšší hluk a průvan  |
| <b>Automatizace</b>             | 2                | –           | Absence počítačů   |
| <b>Kontrola</b>                 | 3                | 3           | Více statistik než zásahů  |
| <b>Disciplína na pracovišti</b> | 3                | 3           | Minimální dohled a přímá zodpovědnost                                  |
| <b>Produktivita</b>             | 2                | 3           | Nevyužití výrobní kapacity a potenciálu zařízení                       |
| <b>Standardizace</b>            | 1                | 3           | Žádné následky a závěry při odchylkách od standardu                    |
| <b>Vnitřní logistika</b>        | 2                | 2           | Chybí zodpovědná osoba   |

\* Hodnocení jako ve škole (1 – 5)

### 7.2 Navržená opatření pro zefektivnění výrobního procesu

Uvedená opatření by měla pomoci odstranit nebo zmírnit jednotlivé nedostatky výrobního procesu společnosti Pramet Tools, jsou seřazena podle pořadí doporučené realizace, které je vyhodnoceno jako nejšetrnější ( $\pm$ ) a je brán v potaz především **faktor proveditelnosti spojený s výší investovaných finančních prostředků**:

- **Řízení lidských zdrojů (HRM)** v čele se zainteresovaností (motivací) pracovníků, ať už pozitivní či negativní, dodržování norem, pravidel a větší disciplínou, která by pomohla z mnoha hledisek výrobního procesu, jako je např. **zmetkovitost, poruchovost strojů v souvislosti s dodržování pečlivé údržby aj.** Řízení lidských zdrojů, potažmo lidského faktoru je především úkol vedoucích pracovníků společnosti spolu s pracovníky kontroly. Je nutné, aby byla stanovena **větší zodpovědnost pracovníků za svou práci**, která by mohla být ukotvena např. i v pracovně-právním vztahu (smluvně) mezi společností a zaměstnancem.

**Pokuty nebo výměna pracovníka**, pokud selže jakákoliv pozitivní stimulace pracovníka a opakovaně i jeho kázeň na pracovišti, v mnoha případech pomáhají z psychologického hlediska vysoké pokuty, zaměstnanec si tak uvědomí, že stejně tak, jak potřebuje firma jeho, potřebuje i on zdroj příjmů.

**Vedoucí pracovníci a pracovníci kontroly** by měli lépe vyhodnocovat situace, dále také vést, usměrňovat, stimulovat a motivovat své spolupracovníky ke kvalitnímu plnění vytyčených cílů. Pokud vedoucí pracovník neovládá potřebné nástroje a nemá znalosti pro koordinaci svých podřízených, platí i pro něj následující bod.

- **Školení pracovníků** je další nezbytnou součástí pracovního procesu a víceméně se doplňuje s předešlým bodem. Bylo by vhodné zajistit potřebné vědomosti všem pracovníkům výrobního procesu, především pak v souvislosti s nedostatečnou údržbou strojů a jejich seřizováním před operacemi (**nemusí se čekat a vyhledávat údržbář a seřizovač**). Každý pracovník tak bude univerzálnější, čímž se zároveň zvýší zastupitelnost v době nemocí a možných epidemií nebo neočekávaných situací, poklesne chybovost a zvýší se možnost zaměstnance na jednotlivých pracovištích střídat (točit), čímž by se eliminovala přílišná monotónnost pracovních činností. Po školení a zvýšení flexibility pracovníků se dají zavést následující metodiky – **Job rotation, Job enrichment, Job enlargement**.
- V souvislosti se školením pracovníků; **využívat více nových multifunkčních zařízení**, na kterých umí v současné době operovat pouze část zaměstnanců, tato zařízení umí splnit více operací na jednom stanovišti, a dokonce rychleji. Jsou tedy mnohem komplexnější, jelikož dokážou nahradit hned několik výrobních kroků, mezi kterými se musel původně materiál přemisťovat, zařízení přetypovat apod. Jsou však také náročnější na obsluhu, a proto jejich potenciál není doposud zcela využit. Společnost by mohla případně investovat do dalších zařízení tohoto typu.

- **Přísnější kontroly z celkového hlediska výrobního procesu a evidence jakýchkoliv druhů zmetků a jejich případné fyzické doložení;** i zmetky se musí počítat a hlavně **kontrolovat** – tato, klidně i namátková, kontrola by mohla omezit podíl tzv. ztracených kusů, jelikož by musel každý pracovník fyzicky doložit všechny přijaté a dále předávané kusy, **neměla by existovat situace**, kdy nějaké kusy „záhadně“ zmizí, pokud ano, je potřeba zjistit, jaká je příčina.  
Může se stát, že se jedná např. o tzv. technologické zmetky, což je situace, kdy se malá destička ztratí někde uvnitř velkých výrobních zařízení, jednoduše někam zapadne apod. I toto je potřeba více ošetřit, najít příčinu a těmto situacím předcházet.
- **Stanovení zodpovědné osoby** (příp. nově zaměstnané) za vnitřní logistiku společnosti. Optimalizace výrobních dávek, sjednocení jednotlivých operací a potřebného času, tak, aby docházelo k maximálnímu vyřízení všech prostředků výrobního procesu. U pecí by se např. nemělo stávat, že je naplněna jen z části.
- **Poruchovost strojů**, která především souvisí s již zmiňovaným řízením lidských zdrojů a pracovní disciplínou zaměstnanců, kteří „sem tam“ něco neudělají podle nastavených norem. Dalším faktorem je bezesporu i důkladné školení, které bylo rovněž zmíněno. Přesto si při řešení tohoto problému může najít své místo i **standardizace**; pečlivější analýza jednotlivých prvků, komponent a životnosti namáhaných částí strojů. Proces standardizace výměny součástí v určitých intervalech. Lze také vyměnit namáhané součásti za lepší, odolnější a pružnější materiál. Více tak těmito způsoby **předcházet poruchám**. Nebo např. vyšší četnost údržby u poruchovějších strojů, která sice zvýší o něco prostoje z důvodu (v rámci) údržby, ale budou maximálně stejné nebo kratší jako případná oprava poruchy, která je nežádoucí a mohlo by se předcházet i vzniku dalších ztrát. **TPM**, soustavná péče o zařízení s cílem neustálého zvyšování jejich efektivity a spolehlivosti.
- **Prostoje díky seřizování** (přetypování) strojů před novou výrobní dávkou mohou být redukovány za pomoci metodiky **SMED**, přičemž se klade důraz opět na efektivnější řízení lidských zdrojů. Cílem metodiky je zkrátit čas přetypování na co možná nejmenší, metodika SMED vyžaduje čas seřízení pod 10 minut, čehož je možné dosáhnout např. standardizací postupu přetypování, tréninkem týmu, speciálními pomůckami a technickými úpravami stroje. Přetypování stroje během jeho chodu, tzn., aniž by byla např. výrobní linka vypnuta (v rámci možností).

- **Standardizace šarží tvrdokovového prášku** spočívá v konzultaci s dodavatelem, vyžadovat od dodavatele podrobný rozbor a obsah vstupního materiálu, aby jej nemusela dělat společnost Pramet Tools. Musí být zajištěn takový popis vstupního materiálu, aby se dala daná šarže tabulkově vyhodnotit a zadat přímo do výroby, bez zbytečných prostojů a vynaložené energie zařízení a zaměstnanců ne jeho vlastní rozbor.
- **Ergonomie;** přesto, že je na první pohled z ergonomického hlediska vše v naprostém pořádku, zaměstnanci mnohdy stojí na nohách na jednom místě celou 12 h směnu a na konci směny jsou značně unavení, přičemž spousta, především starších lidí, má problémy s klouby. Vhodnou prevencí by mohlo být zakoupení a instalace moderních gumových protiúnavových rohoží, po vzoru z automobilového průmyslu, v místech nejčastějšího pohybu a stání (na základě analýzy pohybu na pracovišti) pro ještě větší komfort, pohodlí a předcházení únavy pracovníka. Nejmodernější rohože mají spoustu užitkových vlastností: preventivní ochrana zdraví při práci ve stoje, tlumí nárazy, tepelně izoluje, zabraňuje uklouznutí a dokonce je funkční jako protipožární ochrana.



Obrázek 46. Ukázka ergonomických podložek využívaných v automobilovém průmyslu, vl. zprac. (lorika.cz, ©2013)

- **Vizualizace a pořádek na pracovišti**, obnova některých zastaralých prvků vizualizace (nátěrů, signalizace apod.). Zvýšená pozornost a prevence úklidu především v lisovně při práci s tvrdokovovým práškem, vyvarovat se volně ležících otevřených balení tvrdokovového prášku, který je toxický a zdraví škodlivý. V opakovaném případě zavedení osobní zodpovědnosti jednotlivých úseků a **udělování pokut** za nedodržení těchto pravidel. **Vizuální tabule**.

- **Pracovní prostředí**, hlučnost ve výrobě je možné eliminovat moderními izolačními materiály, kterých je celá řada (fólie, molitan, desky apod.), je třeba určit zdroj hluku a nalézt řešení, jak např. odhlučňovací fólii aplikovat. Pokud tomu zdroj hluku, určité prostory a další překážky nedovolí, je možné ve výrobě zavést aplikování špuntů do uší nebo povolit zaměstnancům nosit sluchátka, samozřejmě v místech, kde by nebyla nějakým způsobem ohrožena posleze jejich bezpečnost. Poslední alternativa je ve formě častějších přestávek, kde si sluchové ústrojí „odpočine“ nebo střídání pozic (job rotation) s méně hlučným pracovištěm.

Průvan je možné eliminovat jakoukoliv vhodně umístěnou zástěrou, která rozptýlí větší proudy vzduchu či větším množstvím rozboček a správným nastavením klimatizace po konzultaci s dodavatelem zařízení.

- **Koupě, popř. vývoj zařízení**, které by **šetrně počítalo kusy** po operacích, kde je výrobkům přidávána hodnota hromadně (např. slinování, umývání nebo povlakování) a kde není počítání kusů součástí výrobního zařízení a jeho technologie, nahradí tak ruční počítání pracovníků (automatizace). Může spočívat na principu přesné váhy, jelikož má každý výrobek určitou gramáž, nebo detekce pomocí vhodně zabudovaných čidel. S vyšší automatizací však rostou i nároky na údržbu a péči o zařízení.



Obrázek 47. **Ilustrační počítadlo** (data-technologies.com, ©2011)

- **Prostorové uspořádání.** Nabízí se využít více vertikálního prostoru, výrobní haly jsou dost vysoké. Jedním z řešení je i osvědčený skladovací systém od společnosti KARDEX, které byly doposud zakoupeno 3, a to pro skladování tvrdokovových prášků, mezisklad vylisovaných polotovarů a v poslední řadě pro skladování nástrojů určených k lisování. Případný další systém by ve výrobě našel uplatnění pro **skladování brusných přípravků** a jiných pomocných výrobních prostředků. Investice se pohybuje okolo **3 mil. Kč**, ale vyvolaný efekt by tuto částku v nejbližších letech vrátil zpět do firmy. Nejenom, že zajišťuje lepší využití místa



Obrázek 48. Systém skladování **KARDEX** (kardex-remstar.cz, ©2013)

- a potřebný pořádek a s tím spojenou plynulost výroby, ale také snadnější dodržování časů při seřizování, ale především plánování výroby, jelikož tento systém komunikuje s počítačem a je tedy zřejmé, kde se zrovna co nachází a podle osobní karty je vidět i která konkrétní osoba zrovna něco používá, nikdo se tedy nemůže vymluvit, že něco nemohl najít anebo nevěděl, kdo to zrovna používá.
- Posledním návrhem je také **výstavba nové (další) výrobní haly**, která není zcela nereálná, jelikož už vedení Pramet Tools nad touto alternativou uvažuje delší dobu a je na ni dokonce připravena i projektová část. Tato nová hala by pomohla provdušnit a lépe zorganizovat stávající, původní, výrobní prostory a navíc rozšířit výrobu o další nová zařízení. **Mnohamilionová investice.**

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat proces výroby výměnných břitových destiček ze slinutých karbidů ve společnosti Pramet Tools, s.r.o. a ze zjištěných výsledků vyvodit případná nápravná opatření vedoucí k jeho optimalizaci. Výrobní systém a rozsáhlý sortiment společnosti spolu s úzkým časovým horizontem nedovolil analyzovat výrobní proces komplexně a proto bylo nutné se zaměřit na analýzu jednoho reprezentanta výrobního sortimentu, který byl zvolen dle největšího objemu výroby za předešlý rok 2012 a následně byl tento parametr umocněn aplikací BCG matice na výrobní portfolio společnosti.

Společnost Pramet Tools v posledních letech urazila velkou cestu za zdokonalováním procesů a je moderní firmou ve všech ohledech. Nastavené parametry výrobního systému společnosti jsou takřka bezchybné, na což může mít vliv i fakt, že je součástí velké a úspěšné globální skupiny, která úzce spolupracuje s nejmodernějšími průmyslovými odvětvími. I z těchto důvodů byl jako nejslabší článkem výrobního procesu vyhodnocen samotný lidský faktor, který je zároveň i faktorem nejdůležitějším, jak napovídá citát jednoho z největších podnikatelů a vizionářů své doby, Tomáše Bati.: „*Chcete-li vybudovat velký podnik, vybudujte nejdříve sebe.*“

V návaznosti na řízení lidských zdrojů je třeba zmínit i doporučené školení zaměstnanců, které by pomohlo zvýšit jejich flexibilitu a efektivněji využít lidský potenciál spolu s potenciálem nejmodernější techniky.

Dalším z větších nedostatků je prostorové uspořádání výroby, které je však limitováno nedostatkem místa při aktuálních dispozicích výrobních prostor a typem výrobního sortimentu. I s tímto nedostatkem se dá dále pracovat za dodržování zásad štíhlého layoutu, například nejmodernějšími skladovacími systémy, které dokážou využít velkou část vertikálního prostoru. Nejnákladnější investicí je pak výstavba nové moderní výrobní haly, o které vedení společnosti už dlouhou dobu uvažuje.

Realizací těchto zásadních a celou řadou dalších opatření bude dosaženo také velkého stupně synergického efektu, jelikož jsou jednotlivé nedostatky vzájemně provázány a velmi dobře se doplňují.

Vedení společnosti přijalo výsledky analýzy s pochopením a vědomím, že je stále prostor pro zefektivňování výrobního procesu a že by tato práce mohla posloužit přinejmenším jako odrazový můstek. Důkazem toho, že není společnosti současný stav výrobního proce-

su lhostejný a neustále uvažuje nad možnostmi úspor je i to, že během zpracovávání bakalářské práce bylo vypsáno výběrové řízení na pozici procesního inženýra za účelem zlepšování výrobního procesu.

Je velice pravděpodobné, že další důkladnější a dlouhodobější analýzou výrobního procesu společnosti Pramet Tools, spolu s veškerými dostupnými interními informacemi, které nebyli pro tuto bakalářskou práci mnohdy uvolněny, by znamenalo možné objevení dalších, na první pohled nepatrných, nedostatků.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Monografie:

BLAŽKOVÁ, Martina, 2007. Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy. 1. vyd. Praha: Grada, 278 s. ISBN 978-80-247-1535-3.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2005. Výrobní a logistické systémy. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

HAMMER, Michael a James CHAMPY, 2000. Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání. 3. vyd. Praha: Management Press, 212 s. ISBN 8072610287.

HEŘMAN, Jan, 2001. Řízení výroby. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 8086175154.

CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA, 2011. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL, 2006. Strategické řízení: teorie pro praxi. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, xiv, 206 s. ISBN 80-7179-453-8.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích. 1. vyd. Brno: Computer Press, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.

LIKER, Jeffrey K, 2007. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Vyd. 1. Praha: Management Press, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

MAŠÍN, Ivan, c2003. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

MAŠÍN, Ivan, 2004. Výroba velkého sortimentu v malých sériích: principy výrobních systémů pro 21. století. Liberec: Institut technologií a managementu, 101 s. ISBN 8090353304.

- NENADÁL, Jaroslav, 2006. Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firmního nakupování. Vyd. 1. Praha: Management Press, 323 s. ISBN 80-7261-152-6.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. Výrobní systémy. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.
- VEJDELEK, Jiří, 1998. Jak zlepšit výrobní proces. 1. vyd. Praha: Grada, 75 s. ISBN 8071695831.
- Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby, 2005. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN, 1998. Týmová společnost: podnik v globálním prostředí. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 407 s. ISBN 8090223524.
- VYTLAČIL, Milan, Miroslav STANĚK a Ivan MAŠÍN, 1997. Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.
- ZAMAZALOVÁ, Marcela, 2010. Marketing. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxiv, 499 s. ISBN 978-80-7400-115-4.
- ZELENKA, Antonín a Mirko KRÁL, 1995. Projektování výrobních systémů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 365 s. ISBN 80-01-01302-2.

### **Internetové zdroje:**

- BEDFORD, Johan, 1999-2013. How to Spaghetti Diagram for a Lean Process. EHow [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: [http://www.ehow.com/how\\_4803373\\_spaghetti-diagram-lean-process.html](http://www.ehow.com/how_4803373_spaghetti-diagram-lean-process.html)
- JANSKA, 2008: Učební materiál – ekonomika. *Výrobní proces* [online]. [cit. 2013-03-29]. Dostupné z: <http://www.janska.estranky.cz/clanky/ekonomika/vyrobní-proces.html>
- KOCUREK, Jaromír a Jiří STŘELEK, 2010. "5S" kvalita je pořádek. In: Vlastnicestac: Zvolte si svoji vlastní cestu! [online]. [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/metody-kvalita-system-kvality-iso/5s-kvalita-je-poradek/>
- Konkurence - přirozená součást podnikání, se kterou je nutné počítat: Konkurence při podnikání. In: Ipodnikatel.cz: Specializovaný portál pro začínající podnikatele [online]. 2011

[cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.ipodnikatel.cz/Priprava-na-podnikani/konkurence-prirozena-soucast-podnikani-se-kterou-je-nutne-pocitat.html>

LORENC, Miroslav, 2007-2013. Rozmístění pracovišť. 3MA112 [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: <http://lorenc.info/3MA112/rozmisteni-pracovist.htm>

Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. © 2005 [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/>

PAVELKA, Marcel, 2009. Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství. APi: Academy of Productivity and Innovations [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

PAVELKA, Marcel, 2012. Naučte se vidět a odstraňovat plýtvání. In: APi: Academy of Productivity and Innovations [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70817.naucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani/>

STŘELEČEK, Jiří, 2008. SWOT analýza In: Vlastnicestac.cz: Zvolte si svoji vlastní cestu! [online]. [cit. 2013-03-30]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/metody-marketing/swot-analyza/>

UHROVÁ, Monika, 2007. ABC analýza. In: IPA: More Than Expected [online]. [cit. 2013-04-01]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/abc-analyza?ohodnot=2>

VOLKO, Vladimír, 2009. Co je to: "7 muda"?: 7 typů ztrát, plýtvání, 7 types of waste. In: Vladimír Volko - poradenství pro podniky [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.volko.cz/co-je-to-muda>

ZIKMUND, Martin, 2011. Paretova (ABC) analýza – mocný nástroj v logistice, marketingu i obchodu. In: BUSINESSVIZE [online]. [cit. 2013-04-01]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>

Životní cyklus výrobku (služby), 2012. In: MANAGEMENT MANIA [online]. [cit. 2013-03-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/zivotni-cyklus-vyrobku-sluzby>

#### **Ostatní zdroje:**

Interní zdroje společnosti Pramet Tools, s.r.o., ©2012–2013

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|        |  |
|--------|--|
| 5S     | Pořádek na pracovišti. Název je odvozen od počátečních písmen jednotlivých kroků – separovat, systematizovat, stále čistit, standardizovat, sebedisciplína |
| AB     | Aktiebolag – švédská analogie české zkratky pro právní formu akciové společnosti   |
| apod.  | <b>A</b> podobně   |
| atp.   | <b>A</b> tak podobně   |
| a.s.   | Akciová společnost   |
| BCG    | <b>B</b> oston <b>C</b> onsulting <b>G</b> roup, matice portfolia  |
| BRIC   | <b>B</b> razílie, <b>R</b> usko, <b>I</b> ndie, <b>Č</b> ína - nové uskupení čtyř globálních ekonomických lídrů  |
| CEE    | <b>C</b> entral <b>E</b> ast <b>E</b> urope – střední a východní Evropa  |
| CVD    | <b>C</b> hemical <b>V</b> apor <b>D</b> eposition – chemická metoda pro vytváření povlaku destiček   |
| č.     | Číslo  |
| ČOV    | Čistírna odpadních vod   |
| ČR     | Česká republika  |
| ČSN    | Vzniklo jako československé státní normy, nyní označení pro české technické normy  |
| EPO    | <b>E</b> uropean <b>P</b> atent <b>O</b> ffice – Evropský patentový úřad   |
| event. | <b>E</b> ventuálně   |
| FN     | <b>F</b> ixní náklady  |
| HRM    | Z angl. <b>H</b> uman <b>R</b> esource <b>M</b> anagement – Řízení lidských zdrojů   |
| IS     | Informační systém  |
| ISO    | <b>I</b> nternational <b>O</b> rganization for <b>S</b> tandardization - mezinárodní organizace zabývající se tvorbou norem                                |
| JIT    | <b>J</b> ust- <b>i</b> n- <b>T</b> ime, Právě včas   |
| LIFE   | <b>L</b> ittle <b>I</b> mprovement <b>F</b> rom <b>E</b> veryone – zlepšovací návrhy zaměstnanců   |
| MPO    | <b>M</b> inisterstvo průmyslu a obchodu  |

|            |  |
|------------|--|
| např.      | <b>N</b> apříklad  |
| n.p.       | <b>N</b> árodní podnik   |
| PI         | <b>P</b> řemyslové inženýrství   |
| popř.      | <b>P</b> opřípadě  |
| příp.      | <b>P</b> řípadně   |
| PVD        | <b>P</b> hysical <b>V</b> apor <b>D</b> eposition – fyzická metoda pro vytváření povlaku destiček  |
| R&D        | <b>R</b> esearch and <b>D</b> evelopment – anglická zkratka pro Výzkum a vývoj   |
| SAP        | Z angl. <b>S</b> ystems - <b>A</b> pplications - <b>P</b> roducts in data processing, podnikový informační systém  |
| SEK        | Kód ISO pro švédskou korunu, kurz k 21. 4. 2013 - 3.107  |
| SK         | <b>S</b> litutý <b>k</b> arbid - velmi tvrdý materiál vyráběný práškovou metalurgií používaný u obráběcích nástrojů  |
| SMED       | <b>S</b> ingle <b>M</b> inute <b>E</b> xchange of <b>D</b> ie - metodika SMED je jednou z mnoha metodik štíhlé výroby pro snižování plýtvání ve výrobním procesu       |
| s.r.o.     | <b>S</b> polečnost s ručením <b>o</b> mezeným  |
| SWOT       | <b>S</b> trengths, <b>W</b> eaknesses, <b>O</b> pportunities, <b>T</b> hreats – první písmena z anglických názvů složek analýzy vnitřního a vnějšího prostředí podniku |
| THP        | <b>T</b> echnicko- <b>h</b> ospodářský <b>p</b> racovník   |
| tj.        | <b>T</b> o <b>j</b> est  |
| TPM        | <b>T</b> otal <b>P</b> roductive <b>M</b> aintenance – přístup k údržbě, vyvinutý v Japonsku   |
| tzn.       | <b>T</b> o <b>z</b> namená   |
| tzv.       | <b>T</b> ak <b>z</b> vaná  |
| VBD        | <b>V</b> ýměnné <b>b</b> řitové <b>d</b> estičky   |
| vl. foto.  | <b>V</b> lastní <b>f</b> otodokumentace  |
| vl. zprac. | <b>V</b> lastní <b>z</b> pracování   |
| zn.        | <b>z</b> načka   |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1. <b>Transformační proces</b> , vl. zprac. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3).....  | 13 |
| Obrázek 2. <b>Typy výroby v souvislosti s individuálními požadavky zákazníka</b> , vl. zprac. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 14)..... | 17 |
| Obrázek 3. <b>SWOT matice</b> , vl. zprac. (Střelec, 2008).....   | 21 |
| Obrázek 4. <b>Model životního cyklu produktu</b> , vl. zprac. (managementmania.com, 2012).....                                      | 25 |
| Obrázek 5. <b>Matice BCG</b> , vl. zprac. (Blažková, 2007, s. 143).....   | 27 |
| Obrázek 6. <b>Oficiální logo společnosti Pramet Tool s.r.o.</b> (interní zdroje spol.).....   | 46 |
| Obrázek 7. <b>Struktura globální průmyslové skupiny Sandvik</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                            | 47 |
| Obrázek 8. <b>Klíčové oblasti skupiny Sandvik AB</b> (interní zdroje spol.).....  | 48 |
| Obrázek 9. <b>Historická fotografie firmy</b> (interní zdroje spol.).....   | 51 |
| Obrázek 10. <b>Závislost počtu zaměstnanců a ročního obrátu v 5 letech</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                 | 51 |
| Obrázek 11. <b>Členění zaměstnanců podle věku</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....  | 52 |
| Obrázek 12. <b>Členění zaměstnanců podle dosaženého vzdělání</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                           | 53 |
| Obrázek 13. <b>Zjednodušená organizační struktura THP</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                                  | 54 |
| Obrázek 14. <b>Logo SAP</b> .....   | 54 |
| Obrázek 15. <b>Prodej podle regionů za rok 2012</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....  | 58 |
| Obrázek 16. <b>Logo Kennametal</b> .....  | 59 |
| Obrázek 17. <b>Logo Iscar</b> .....   | 59 |
| Obrázek 18. <b>Logo Tungaloy</b> .....  | 59 |
| Obrázek 19. <b>Logo Korloy</b> .....  | 59 |
| Obrázek 20. <b>Logo TaeguTec</b> .....  | 59 |
| Obrázek 21. <b>BCG matice s vybranými zástupci jednotlivých kvadrantů</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                  | 64 |
| Obrázek 22. <b>Technologický náčrt výrobku CNMG120408-MF1 CP 500</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                       | 65 |
| Obrázek 23. <b>Životní cyklus reprezentanta VBD</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....  | 66 |

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 24. <b>Prostorové uspořádání výroby Pramet Tools s.r.o.</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                | 69 |
| Obrázek 25. <b>Sklad materiálu</b> , vl. foto.....  | 71 |
| Obrázek 26. <b>Lis Dorst TPA 15</b> , vl. foto. ....  | 71 |
| Obrázek 27. <b>Připravená vsádka na slinutí</b> , vl. foto. ....  | 71 |
| Obrázek 28. <b>Slinovací pec</b> , vl. foto. ....   | 71 |
| Obrázek 29. <b>Zaoblení hran</b> , vl. foto. ....   | 72 |
| Obrázek 30. <b>Broušení čel</b> , vl. foto. ....  | 72 |
| Obrázek 31. <b>Mokrý pískování</b> , vl. foto. ....   | 72 |
| Obrázek 32. <b>Umývání VBD I.</b> , vl. foto.....   | 72 |
| Obrázek 33. <b>Umývání VBD II.</b> , vl. foto. ....   | 73 |
| Obrázek 34. <b>Přichystaná VBD na povlak</b> , vl. foto.....  | 73 |
| Obrázek 35. <b>Povlakovací pec</b> , vl. foto. ....   | 73 |
| Obrázek 36. <b>Stanoviště výstupní kontroly</b> , vl. foto. ....  | 73 |
| Obrázek 37. <b>Zkontrolované vozíky</b> , vl. foto. ....  | 74 |
| Obrázek 38. <b>Značení VBD</b> , vl. foto. ....   | 74 |
| Obrázek 39. <b>Balení VBD</b> , vl. foto. ....  | 74 |
| Obrázek 40. <b>Zabalené VBD</b> , vl. foto. ....  | 74 |
| Obrázek 41. <b>Grafické znázornění procesu slinování</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....                           | 76 |
| Obrázek 42. <b>Spaghetti diagram výrobního procesu reprezentanta</b> , vl. zprac (interní zdroje spol.) .....               | 78 |
| Obrázek 43. <b>Zavedené prvky vizualizace</b> , vl. foto. ....  | 86 |
| Obrázek 44. <b>Nedodržení zavedené metody 5S</b> , vl. foto .....   | 86 |
| Obrázek 45. <b>Ishikawův diagram výrobního procesu spol. Pramet Tools</b> , vl. zprac. ....                                 | 88 |
| Obrázek 46. <b>Ukázka ergonomických podložek využívaných v automobilovém průmyslu</b> , vl. zprac. (lorika.cz, ©2013) ..... | 92 |
| Obrázek 47. <b>Ilustrační počítač</b> (data-technologies.com, ©2011).....   | 93 |
| Obrázek 48. <b>Systém skladování KARDEX</b> (kardex-remstar.cz, ©2013) .....  | 94 |

**SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1. <b>Příčiny poruch v průběhu výroby</b> , vl. zprac., (Tomek a Vávrová, 2007, s. 271) .....              | 32 |
| Tabulka 2. <b>Porovnání prostorových struktur</b> , vl. zprac. (Zelenka a Král, 1995, s. 73).....                  | 35 |
| Tabulka 3. <b>Členění zaměstnanců podle věku, r. 2012</b> , vl. zprac. (interní zdroje).....                       | 52 |
| Tabulka 4. <b>Členění zaměstnanců podle dosaženého vzdělání, r. 2012</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.) ..... | 53 |
| Tabulka 5. <b>Členění zaměstnanců podle kategorie, r. 2012</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....            | 53 |
| Tabulka 6. <b>SWOT analýza společnosti Pramet Tools s.r.o.</b> , vl. zprac. (interní zdroje spol.).....            | 59 |
| Tabulka 7. <b>Procesní diagram výrobního procesu reprezentanta</b> , vl. zprac (interní zdroje společnosti).....   | 75 |
| Tabulka 8. <b>Normy statistické kontroly</b> , vl. zprac. (interní zdroje).....                                    | 80 |
| Tabulka 9. <b>Záznamy prostojů z r. 2012 a četnost prev. údržby</b> , vl. zprac (interní zdroje spol.).....        | 81 |
| Tabulka 10. <b>Hodnocení nepoužívanějších prvků štíhlé výroby</b> , vl. zprac.....                                 | 89 |



**SEZNAM PŘÍLOH**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>P I</b>   | Certifikace ISO 9001:2008, ISO 14001:2004          |
| <b>P II</b>  | Politika kvality                                   |
| <b>P III</b> | Politika životního prostředí, zdraví a bezpečnosti |
| <b>P IV</b>  | Prohlášení prevence závažných havárií              |
| <b>P V</b>   | Tabulka ISO kódů pro soustružení                   |
| <b>P VI</b>  | Tabulka ISO kódů pro frézování                     |

# PŘÍLOHA P I: CERTIFIKACE ISO 9001:2008, ISO 14001:2004

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)



---

## DET NORSKE VERITAS

---

# MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

---

Certificate No. 2006-SKM-AQ-2344 / 2006-SKM-AE-1125

This is to certify that

## **Pramet Tools, s.r.o.**

at

ŠUMPERK, CZECH REPUBLIC

has been found to conform to the Management System Standards:

**ISO 9001:2008, ISO 14001:2004**

This Certificate is valid for:

**Activities including and associated with design, manufacture and sales of cemented carbides, tools provided with cemented carbides and steel pressing tools**

The validity of this certificate is based on the validity of certificate 2000-SKM-AQ-952 and 2000-SKM-AE-383, Seco Tools AB

Initial Certification date:  
1996-07-29 (9001)  
2004-04-14 (14001)

This Certificate is valid until:  
2016-01-31

The audit has been performed  
under the supervision of:

Hans Hallberg  
Lead Auditor



Place and date:  
Stockholm, 2013-01-30

for the Accredited Unit:  
DNV CERTIFICATION AB,  
SWEDEN

Ann-Louise Pätt  
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.

# PŘÍLOHA P II: POLITIKA KVALITY

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)



## POLITIKA KVALITY

Pramet Tools, s.r.o., Šumperk

### **KVALITA PRO RŮST**

Pramet Tools nabízí řešení řezných a tvářecích procesů, které je v souladu s očekáváním našich zákazníků.

Kvalita je strategickou výhodou a Pramet se zaměřuje na kvalitu způsobem, který uspokojí požadavky zákazníků a cíle Pramet.

Úsilí ke kvalitě má globální dopad na všechny ve skupině.

Pramet systematicky pracuje na kontinuálním zlepšování všech procesů skupiny.

#### **Toho bude dosaženo:**

- Definováním a souladem s normou, která uspokojí požadavky zákazníka.
- Definováním cílů/úkolů, které jsou průběžně monitorovány a zaznamenávány.
- Průběžným hodnocením systému kvality a splněním požadavků normy ISO9001.
- Povzbuzováním podpory řídicího managementu, poskytováním nezbytných zdrojů, vedením a koordinací zaměstnanců v jejich kvalitní práci.
- Průběžným informováním a vzděláváním zaměstnanců a dodavatelů, aby si byl každý jednotlivec vědom zodpovědnosti za kvalitu.
- Kvalitní práce by měla být prováděna aktivně a průběžně tak, aby Pramet byl úspěšný krátkodobě i dlouhodobě.

16.5.2011

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Petr Beneš'.

Ing. Petr Beneš  
ředitel společnosti

# PŘÍLOHA P III: POLITIKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ZDRAVÍ A BEZPEČNOSTI

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)



## POLITIKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ZDRAVÍ A BEZPEČNOSTI

společnosti Pramet Tools

Pramet Tools je globální průmyslová skupina s moderními výrobky a vedoucím světovým postavením v oblasti vývoje, výroby a distribuci nástrojů na obrábění kovů.

Tato politika zahrnuje zaměstnance, externí smluvní pracovníky a návštěvy zařízení společnosti Pramet Tools. Zahrnuje také interní činnosti a výrobky a služby, které na trhu poskytujeme. Zavedeme Etický kodex dodavatelům Pramet Tools, abychom přesvědčili naše dodavatele k dosažení stejných standardů.

### **Životní prostředí**

Společnost Pramet Tools se zavazuje minimalizovat dopady svých činností na životní prostředí. Budeme usilovat o vysokou efektivitu při využívání energie a přírodních zdrojů. Také podpoříme systém pro opětovné použití, recyklování a obnovu materiálů a budeme pracovat tak, abychom zabránili znečištění a jinému poškození životního prostředí.

### **Zdraví a bezpečnost**

Pramet Tools bude usilovat o poskytování zdravého a bezpečného pracoviště. Budeme pokračovat ve snižování počtu úrazů a onemocnění a v zapojení našich zaměstnanců do aktivit týkajících zdraví.

### **Soulad se zákony**

Pramet Tools bude pokračovat v systematickém přístupu být v souladu při dodržování (nebo nad stanovený rámec) příslušných právních i jiných požadavků týkajících se životního prostředí, zdraví a bezpečnosti.

### **Kontinuální zlepšování**

Životního prostředí, zdraví a bezpečnosti budou plně integrovány do činností společnosti Pramet Tools a kontinuálního zlepšování dosáhneme řízením pomocí cílů a implementací preventivních opatření.

Této politiky dosáhneme rozvojem silné kultury životního prostředí, zdraví a bezpečnosti a nastolením standardů nejlepší praxe napříč celou společností.

21. 1. 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Petr Beneš'.

Ing. Petr Beneš

jednatel

# PŘÍLOHA P IV: PROHLÁŠENÍ PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)

## Prohlášení prevence závažných havárií

PRAMET TOOLS, s.r.o. ŠUMPERK

**vedení společnosti Pramet Tools, s.r.o., Šumperk  
ve snaze co nejvíce snížit rizika vedoucí k závažným haváriím s dopadem na  
zdraví a životní prostředí a v případě vzniklých havárií omezit jejich následky**

**přijímá následující**

### ZÁSADY PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ

Problematika prevence závažných havárií je součástí integrovaného systému řízení společnosti Pramet Tools a zahrnuje m.j. následující:

- Politika životního prostředí, zdraví a bezpečnosti
- rozdělení odpovědností a pravomocí
- obrana a ochrana areálu podniku
- manipulace s chemickými látkami
- protipožární ochrana
- opatření k nápravě v případě výskytu neshod
- kontrola programu pomocí interních auditů

15.5. 2009

**Ing. Petr Beneš v.r.**  
ředitel společnosti

# PŘÍLOHA P V: TABULKA ISO KÓDŮ PRO SOUSTRUŽENÍ

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)

## ISO

### SYSTEM ZNAČENÍ VYMĚNITELNÝCH BŘITOVÝCH DESTIČEK PRO SOUSTRUŽENÍ

### CODE DESIGNATION - INDEXABLE CUTTING INSERTS for TURNING

| 1                            |             | 2                              |              | 3                       |       | 4                                       |        | 5      |    | 6                    |    | 7                          |    | 8   |   | 9                            |   | 10                                |   |   |
|------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------|-------------------------|-------|---|--------|--------|----|----------------------|----|----------------------------|----|---|---|------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|
| Tvar destičky / Insert shape |             | Úhel libřetu / Clearance angle |              | Provedení / Insert type |       | Délka řezné hrany / Cutting edge length |        | d=I.C. |    | Tloušťka / Thickness |    | Rádus špičky / Nose radius |    | Provedení řezné hrany / Cutting edge conditions |   | Směr posuvu / Feed direction |   | Uvařecí / Chipbreaker designation |   |   |
| Označení / Symbol            | m (±)       | s (±)                          | d = I.C. (±) | m (±)                   | s (±) | d = I.C. (±)                            | R      | S      | T  | C                    | D  | V                          | W  | Označení / Symbol                               | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| A                            | 0,005       | 0,025                          | 0,025        | 0,0002                  | 0,001 | 0,0010                                  | 3,97   | 5,32   | 05 | 06                   | 08 | 03                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| F                            | 0,005       | 0,025                          | 0,013        | 0,0002                  | 0,001 | 0,0005                                  | 5,00   | 7,32   | 06 | 09                   | 11 | 06                         | 07 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| C                            | 0,013       | 0,025                          | 0,025        | 0,0005                  | 0,001 | 0,0010                                  | 6,00   | 8,32   | 08 | 11                   | 16 | 07                         | 04 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| H                            | 0,013       | 0,025                          | 0,013        | 0,0005                  | 0,001 | 0,0005                                  | 8,00   | 11,4   | 08 | 09                   | 11 | 06                         | 06 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| E                            | 0,025       | 0,025                          | 0,025        | 0,0005                  | 0,001 | 0,0010                                  | 9,52   | 13,8   | 10 | 16                   | 11 | 07                         | 06 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| G                            | 0,025       | 0,130                          | 0,025        | 0,0010                  | 0,005 | 0,0010                                  | 10,0   | 14,0   | 12 | 12                   | 15 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| J                            | 0,005       | 0,025                          | 0,05 ± 0,13  | 0,0002                  | 0,001 | 0,002 ± 0,005                           | 12,0   | 17,0   | 12 | 12                   | 15 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| K                            | 0,013       | 0,025                          | 0,05 ± 0,13  | 0,0005                  | 0,001 | 0,002 ± 0,005                           | 15,875 | 21,0   | 15 | 27                   | 16 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| L                            | 0,025       | 0,025                          | 0,05 ± 0,13  | 0,0010                  | 0,001 | 0,002 ± 0,005                           | 19,05  | 25,4   | 19 | 33                   | 19 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| M                            | 0,08 ± 0,18 | 0,130                          | 0,05 ± 0,13  | 0,003 ± 0,007           | 0,005 | 0,002 ± 0,005                           | 20,0   | 25,4   | 20 | 25                   | 25 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| N                            | 0,08 ± 0,18 | 0,025                          | 0,05 ± 0,13  | 0,003 ± 0,007           | 0,001 | 0,002 ± 0,005                           | 25,0   | 31,75  | 25 | 25                   | 25 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |
| U                            | 0,05 ± 0,38 | 0,130                          | 0,08 ± 0,25  | 0,005 ± 0,015           | 0,005 | 0,003 ± 0,010                           | 31,75  | 32,0   | 31 | 32                   | 25 | 08                         | 08 | 0   | F | T                            | K | R                                 | L | N |

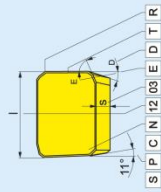
| ANSI              |               | ANSI  |                              | ANSI                              |                   | ANSI          |   |
|-------------------|---------------|---|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------|---|
| Označení / Symbol | d = I.C.      | Provedení řezné hrany / Cutting edge conditions | Směr posuvu / Feed direction | Uvařecí / Chipbreaker designation | Označení / Symbol | d = I.C.      | Provedení řezné hrany / Cutting edge conditions |
| 1                 | 1,588 1/16"   | Sharp edges                                     | Power / Feed                 | -                                 | 1                 | 1,588 1/16"   | Sharp edges                                     |
| 2                 | 3,175 1/8"    | Edges with facet                                | Power / Feed                 | -                                 | 2                 | 3,175 1/8"    | Edges with facet                                |
| 3                 | 6,350 1/4"    | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 3                 | 6,350 1/4"    | Edges with double facet                         |
| 4                 | 12,700 1/2"   | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 4                 | 12,700 1/2"   | Edges with double facet                         |
| 5                 | 15,875 5/8"   | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 5                 | 15,875 5/8"   | Edges with double facet                         |
| 6                 | 19,050 3/4"   | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 6                 | 19,050 3/4"   | Edges with double facet                         |
| 7                 | 25,400 1"     | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 7                 | 25,400 1"     | Edges with double facet                         |
| 8                 | 31,750 1 1/4" | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 8                 | 31,750 1 1/4" | Edges with double facet                         |
| 9                 | 38,100 1 1/2" | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 9                 | 38,100 1 1/2" | Edges with double facet                         |
| 10                | 44,450 1 3/4" | Edges with double facet                         | Power / Feed                 | -                                 | 10                | 44,450 1 3/4" | Edges with double facet                         |

# PŘÍLOHA P VI: TABULKA ISO KÓDŮ PRO FRÉZOVÁNÍ

(interní zdroj společnosti Pramet Tools, s.r.o.)

## ISO SYSTEM ZNAČENÍ VYMĚNITELNÝCH BŘITOVÝCH DESTIČEK PRO FRÉZOVÁNÍ CODE DESIGNATION - INDEXABLE CUTTING INSERTS for MILLING

| 1<br>Tvar destičky / Insert shape |   | 2<br>Úhel hřbetu / Clearance angle |   | 4<br>Provedení / Insert type |   | 5<br>Délka frézovací hrany / Cutting edge length |       | 6<br>Tloušťka / Thickness |       | 7<br>Úhel nastavení / Cutting edge angle |               | 8<br>Úhel hřbetu / Clearance angle |  |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------|---|--|-------|---------------------------|-------|--|---------------|------------------------------------|--|
| H                                 | O | A                                  | B | N                            | R | R  | S     | 01                        | 45°   | A  | 3°            |                                    |  |
| S                                 | T | C                                  | D | F                            | A | 05   | 06    | T1                        | 60°   | B  | 5°            |                                    |  |
| E                                 | M | E                                  | F | M                            | G | 09   | 09    | T2                        | 75°   | C  | 7°            |                                    |  |
| L                                 | A | G                                  | N | W                            | T | 12   | 12    | T3                        | 85°   | D  | 15°           |                                    |  |
|                                   |   | P                                  | O | Q                            | X | 15   | 15    | T4                        | 90°   | E  | 25°           |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 16   | 16    | T5                        | Spec. | F  | 30°           |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 19   | 19    | T6                        | Spec. | Z  | Spec.         |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 20   | 20    | T7                        | Spec. | ZZ                                       | Spec./Special |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 25   | 25    | T8                        | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 25.4   | 25.4  | T9                        | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 31.75  | 31.75 | T10                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   | 32.0   | 32.0  | T11                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T12                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T13                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T14                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T15                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T16                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T17                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T18                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T19                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T20                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T21                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T22                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T23                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T24                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T25                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T26                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T27                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T28                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T29                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T30                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T31                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T32                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T33                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T34                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T35                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T36                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T37                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T38                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T39                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T40                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T41                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T42                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T43                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T44                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T45                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T46                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T47                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T48                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T49                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T50                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T51                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T52                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T53                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T54                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T55                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T56                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T57                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T58                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T59                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T60                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T61                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T62                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T63                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T64                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T65                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T66                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T67                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T68                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T69                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T70                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T71                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T72                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T73                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T74                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T75                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T76                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T77                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T78                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T79                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T80                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T81                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T82                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T83                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T84                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T85                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T86                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T87                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T88                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T89                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T90                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T91                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T92                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T93                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T94                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T95                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T96                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T97                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T98                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T99                       | Spec. |  |               |                                    |  |
|                                   |   |                                    |   |                              |   |  |       | T100                      | Spec. |  |               |                                    |  |



| ANSI |   | ANSI |   | ANSI |    |
|------|---|------|---|------|----|
| 1    | 2 | 3    | 4 | 5    | 6  |
| S    | P | G    | N | 12   | 03 |
| S    | P | K    | N | 12   | 03 |
| 1    | 2 | 3    | 4 | 5A   | 6A |
| S    | P | G    | K | 4    | 2  |
| S    | P | G    | K | 4    | 2  |

| Označení / Symbol | Tolerance / Tolerances (mm) |       | Tolerance / Tolerances (in) |               |
|-------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|---------------|
|                   | m (±)                       | s (±) | d = I.C. (±)                | d = I.C. (±)  |
| A                 | 0.025                       | 0.025 | 0.025                       | 0.0010        |
| F                 | 0.025                       | 0.025 | 0.013                       | 0.0005        |
| C                 | 0.013                       | 0.025 | 0.025                       | 0.0010        |
| H                 | 0.013                       | 0.025 | 0.013                       | 0.0005        |
| E                 | 0.025                       | 0.025 | 0.025                       | 0.0010        |
| G                 | 0.025                       | 0.025 | 0.025                       | 0.0010        |
| J                 | 0.025                       | 0.025 | 0.05 + 0.13                 | 0.002 + 0.005 |
| K                 | 0.013                       | 0.025 | 0.05 + 0.13                 | 0.002 + 0.005 |
| L                 | 0.025                       | 0.025 | 0.05 + 0.13                 | 0.002 + 0.005 |
| M                 | 0.08 + 0.18                 | 0.130 | 0.05 + 0.13                 | 0.002 + 0.005 |
| N                 | 0.08 + 0.18                 | 0.025 | 0.05 + 0.13                 | 0.002 + 0.005 |
| U                 | 0.05 + 0.38                 | 0.130 | 0.08 + 0.25                 | 0.003 + 0.010 |

