

# **Analýza výrobního procesu ve společnosti XY**

Sabina Jordánová

---

Bakalářská práce  
2015



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: 2014/2015

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Sabina Jordánová**  
Osobní číslo: **M120586**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve společnosti XY**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

### I. Teoretická část

- Pomocí vybraných literárních pramenů zpracujte teoretické podklady týkající se výrobního procesu společnosti XY.

### II. Praktická část

- Provedte základní charakteristiku společnosti XY.
- Analyzujte výrobní proces ve společnosti XY.
- Provedte podrobnou analýzu vybraného pracoviště.
- Na základě výsledků analýzy zpracujte návrhy a doporučení pro zlepšení výrobního procesu.

## Závěr

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

Seznam odborné literatury:

MAŠÍN, Ivan. Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby. 1. vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.  
MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.  
SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.  
TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: 16. února 2015  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2015

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.  
ředitel ústavu

# PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

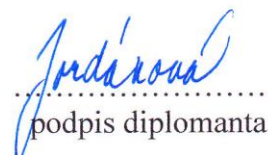
## Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/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;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

## Prohlašuji,

- že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 14.5.2015

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Tématem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve společnosti XY.

Práce se dělí na část teoretickou a praktickou. Předmětem teoretické části je literární rešerše se zaměřením na výrobní procesy a průmyslové inženýrství.

V úvodu praktické části je uvedena charakteristika společnosti. Následně praktická část popisuje výrobní proces této firmy a dále podrobně analyzuje vybrané pracoviště.

V závěru práce jsou na základě analýz navržena opatření pro zefektivnění výrobního procesu.

Klíčová slova: SWOT analýza, výrobní proces, produkt, průmyslové inženýrství, Ishikawa diagram

## **ABSTRACT**

The topic of the bachelor thesis is analysis of a production process in the XY company.

This thesis consists of a theoretical and a practical part. The object of the theoretical part is a literature search focused on the production processes and an industrial engineering.

Introduction of the practical part includes a characteristic of the company. Subsequently, the practical part describes the production process of the XY company and analyses a certain workplace.

There are suggested measures for efficiency improvements in the production process based on the analysis in the final part of the thesis.

Keywords: SWOT analysis, production process, product, industrial engineering, Ishikawa diagram

Zde bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Dobroslavovi Němcovi za jeho čas, odborné vedení a poznatky při zpracovávání této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat společnosti Podravka – Lagris a.s., která mi umožnila vypracovat tuto práci. Především však chci poděkovat panu Radku Zejdovi za poskytnutí všech potřebných podkladů pro vypracování mé bakalářské práce.

V neposlední řadě, bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům, za jejich podporu při psaní této práce.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 VÝROBNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>12</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	12
1.2 CHARAKTERISTIKA OKOLÍ A SUBSYSTÉMŮ .....	12
<b>2 VÝROBNÍ PROCESY</b> .....	<b>14</b>
2.1 VSTUPY .....	14
2.2 VÝSTUPY .....	16
2.3 KLASIFIKACE VÝROBNÍHO PROCESU .....	16
2.4 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	19
2.4.1 Časové hledisko výrobního procesu.....	19
2.4.2 Hledisko prostorové a organizačního uspořádání výrobního procesu .....	19
2.4.3 Věcné hledisko výrobního procesu .....	22
<b>3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>24</b>
3.1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE.....	24
3.2 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR .....	25
3.3 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ .....	26
3.3.1 Jidoka .....	27
3.3.2 Kanban .....	27
3.3.3 Pět S .....	28
3.3.4 Poka – Yoke .....	28
3.3.5 Just in time .....	29
3.3.6 Six sigma .....	31
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>32</b>
<b>4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>33</b>
4.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	33
4.2 HISTORIE .....	34
4.3 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO .....	34
4.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	39
4.5 LAYOUT AREÁLU SPOLEČNOSTI V ČESKÉ REPUBLICE .....	40
4.6 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	41
4.6.1 Silné stránky .....	41
4.6.2 Slabé stránky .....	41
4.6.3 Příležitosti .....	42
4.6.4 Hrozby .....	42
<b>5 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO ÚSEKU</b> .....	<b>43</b>
<b>6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU</b> .....	<b>45</b>
6.1 PŘEDVÝROBNÍ ČINNOSTI .....	45
6.1.1 Výběr dodavatele .....	45
6.1.2 Nákup .....	45
6.1.3 Vstupní kontrola kvality.....	46

6.1.4	Uskladnění suroviny.....	46
6.2	VÝROBNÍ PROCES .....	49
6.2.1	Příprava .....	49
6.2.2	Balení .....	50
6.2.3	Manipulace s výrobky .....	52
6.2.4	Ukončení .....	53
<b>7</b>	<b>PODROBNÁ ANALÝZA VYBRANÉHO PRACOVIŠTĚ.....</b>	<b>55</b>
7.1	POPIS HALY Z HLEDISKA USPOŘÁDÁNÍ .....	55
7.2	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE .....	57
7.3	DIAGRAM VÝROBNÍHO PROCESU .....	60
<b>8</b>	<b>HLAVNÍ ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY.....</b>	<b>61</b>
8.1	ZMETKOVITOST .....	61
8.1.1	Ishikawa diagram aplikovaný na zmetkovitost ve výrobním procesu .....	63
8.2	NADMĚRNÁ SPOTŘEBA OBALOVÉHO MATERIÁLU .....	63
8.3	ČASTÉ PROSTOJE STROJE .....	64
8.4	ZBYTEČNÝ POHYB.....	65
8.5	MONOTÓNNOST PRÁCE.....	65
<b>9</b>	<b>DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>66</b>
9.1	SNÍŽENÍ FLUKTUACE KVALIFIKOVANÝCH PRACOVNÍKŮ SPOLEČNOSTI - MOTIVACE .....	66
9.2	ZAŠKOLENÍ TÝMU MANIPULANTŮ .....	66
9.3	VHODNĚJŠÍ UMÍSTĚNÍ, PŘÍPADNĚ KOUPE DALŠÍHO ZAŘÍZENÍ PRO TISK ETIKET.....	66
9.4	VYŠŠÍ ČETNOST ÚDRŽBY U PORUCHOVÝCH STROJŮ .....	67
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>75</b>



## ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je podrobně charakterizovat výrobní proces společnosti XY a analyzovat jeho kritická místa. Pomocí výsledků analýzy nalézt nedostatky ve výrobním procesu a navrhnout vhodná opatření, která by mohla přispět k optimalizaci tohoto výrobního procesu.

V současné době se firma XY zabývá především importem, výrobou, zpracováním, balením, distribucí a exportem potravinářských výrobků. Její výrobní proces je realizován ve čtyřech výrobních halách, přičemž každá tato hala, má svůj výrobní program a své specifické výrobky, které se na dané hale vyrábí.

Přesto, že dnes tato společnost patří v České republice mezi nejvýznamnější potravinářské subjekty, potýká se jako každá společnost s velkou konkurencí, která ji ohrožuje, jak na domácím, tak i na zahraničním trhu. Pokud chce společnost svou silnou pozici na současném globalizovaném trhu udržet, bude muset trvale eliminovat veškeré druhy plýtvání, se kterými se setkává ve svém výrobním procesu a čas od času také inovovat jak svůj výrobní proces, tak i své produkty.

Teoretická část, která je zpracována formou literární rešerše, se zabývá metodami charakterizujícími výrobní systémy a procesy, jejich klasifikací a strukturou. Dále je zde teoreticky charakterizována problematika průmyslového inženýrství a uvedeny vybrané teoretické metody průmyslového inženýrství vztahující se ke zvolenému tématu. Některé z těchto metod, které mají pro tuto práci zásadní význam jsou zde analyzovány podrobněji.

V úvodu praktické části této bakalářské práce je charakterizována společnost XY a jsou uvedeny základní informace o jejím výrobním programu, výrobních střediscích a výrobním procesu. S využitím SWOT analýzy popisující současný stav externího i interního prostředí firmy byly vymezeny slabé stránky firmy a především příležitosti, které by mohly vést k jejich odstranění.

Nejzásadnější část práce je věnována analýze výrobního procesu a výběru skupiny pracovišť vhodných pro podrobnější analýzu. Pro tuto podrobnou analýzu byla vybrána výrobní hala F, která je z hlediska systému řízení a organizace práce ze všech hal nejsložitější a zjištěné nedostatky a z nich plynoucí doporučení mají pro firmu zásadní význam.

V závěru práce jsou uvedeny výsledky provedených analýz a navržena potřebná opatření, která z nich vycházejí.

## **CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE**

### **Hlavní cíle**

Hlavním cílem této bakalářské práce je analyzovat výrobní proces společnosti a následně podrobněji analyzovat vybrané pracoviště. Na základě těchto analýz identifikovat plýtvání ve výrobním procesu a navrhnout možná opatření pro zlepšení současného stavu výrobního procesu této společnosti

### **Metodika práce**

Prvním krokem při vypracování mé bakalářské práce na téma „Analýza výrobního procesu ve společnosti XY“ bylo nastudování odborné literatury, týkající se dané problematiky.

Následným krokem při zpracování byla tvorba SWOT analýzy, která má sloužit, jako charakteristika vnějšího a vnitřního okolí podniku. Tato analýza byla zpracována v programu Microsoft Office – Excel.

Na základě předběžných analýz byla vybrána nejsložitější a nejzásadnější výroba realizovaná v hale F. Pro podrobnou analýzu bylo vybráno pracoviště alergenů, u něhož byl realizován snímek pracovního dne.

V poslední části práce byl s využitím výsledků analýz zpracován Ishikawa diagram, ve kterém jsou zobrazeny možné příčiny vysoké zmetkovitosti ve společnosti XY.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

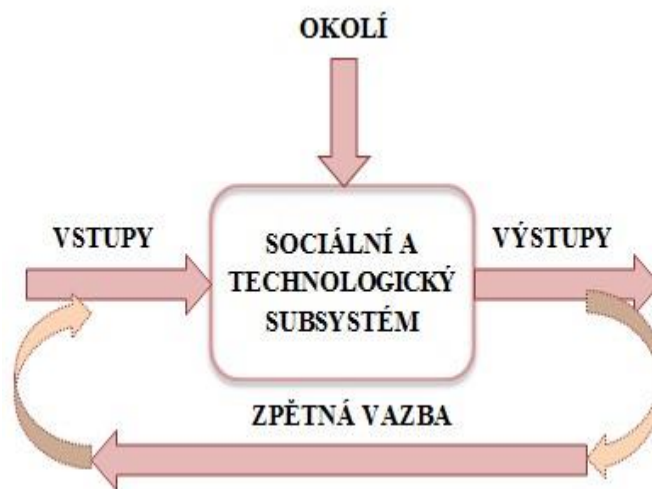
# 1 VÝROBNÍ SYSTÉM

## 1.1 Charakteristika výrobního systému

Výrobní systém je soubor zvolených technik průmyslového inženýrství, metod „štíhlé výroby“ a nástrojů managementu, podporující dosažení podnikatelských záměrů firmy. (Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 4) rozšiřují pojem „výrobní systém“ tím, když tvrdí, že tento systém zahrnuje veškeré činitele podílející se na procesu výroby a to pracovní prostory, technické zařízení, polotovary a suroviny, taktéž informace, energie, výrobky (hotové, nebo taky rozpracované), odpady, ale taky pracovníky, kteří se podílejí na chodu výroby.

Tuček a Bobák (2006, s. 13) dále dodávají, že se jedná o systém vzájemně propojených výrobních a pomocných prostředků (strojů, dopravních a manipulačních prostředků ad.), materiálových vstupů a výrobních sil.



Obr. 1. Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

## 1.2 Charakteristika okolí a subsystémů

**Okolí podniku** lze dělit dle různých hledisek např.:

- přímé a nepřímé;
- podstatné a nepodstatné;
- mikrookolí a makrookolí.

Do makrookolí patří činnost bank, legislativa, politické, ekologické, ekonomické, kulturní a sociální vazby.

Při přesnějším rozlišování makrookolí, lze toto okolí rozčlenit do následujících pěti skupin:

- etické - etika, etické standardy;
- politické - zákony a předpisy, politické postoje, aktivita politických stran, soudní rozhodnutí;
- ekonomické - jakost a cena kapitálu a pracovní síly, vládní finanční a daňová politika, zákazníci;
- technologické – technologické změny, znalosti, problémy;
- sociální - víra, vzdělání, hodnoty, životní úroveň.

Do mikrookolí můžeme zahrnout zákazníky, dodavatele, konkurenci, zprostředkovatele a ovlivňovatele koupě. (Tuček a Bobák, 2006, s. 15; Keřkovský a Vykypěl, 2002, s. 39)

### **Sociální subsystém**

Jedná se o významnou složku systému, poněvadž zahrnuje pracovníky neboli lidskou sílu a organizaci práce, zahrnující činnosti a strukturu podniku, prostředí pro výkon skupinových činností, lidské vztahy a samotný podnik.

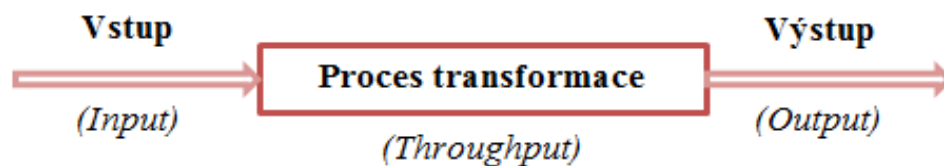
### **Technologický subsystém**

Tento subsystém zahrnuje technické prostředky, jež vytváří základ, který klíčovým způsobem působí na rozsah, strukturu, výsledky výrobního procesu, a tím pádem i na technologii, organizaci a způsob řízení výroby. V širším pojetí může zahrnovat pozemky, stavby i budovy. Dále technologický subsystém zahrnuje technologie, představující soubory návodů a aplikování technologických prostředků. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14-16)

## 2 VÝROBNÍ PROCESY

Výrobní proces (čili výroba) slouží k vytváření materiálních, ale také nemateriálních statků, odpovídajících tržní poptávce. Produkce výrobků je spojena s určitým výstupem, který vzniká tím, že vstupní faktory projdou transformačním procesem. Jestliže má transformační proces (neboli výrobní proces) přispět k požadované přeměně materiálu na konečný produkt, požaduje ke svému uskutečnění účast lidských výkonů – pracovní síly – a v neposlední řadě podnikových prostředků (přípravky, stroje, počítače atp.). (Tomek a Vávrová, 2000, s. 17)

V ekonomii jsou jako statky označovány fyzické komodity, které přispívají k uspokojování našich potřeb. Za nehmotné statky jsou někdy označovány služby, což jsou úkony, po kterých existuje poptávka. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 2)



Obr. 2. Proces vstup-výstup (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2000, s. 17)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 9) uvádí, že každý výrobní proces je determinován:

- určením výrobku nebo služby;
- množstvím a varetou výrobků nebo služeb;
- aplikovanými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby;
- stabilitou výroby a způsobilostí reagovat na poptávku.

Výrobní proces neprobíhá pouze ve výrobních organizacích, ale i u veškerých organizací poskytujících služby (banky, školy, nemocnice, atd.). Zapotřebí je pouze správně je identifikovat a řídit. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 9)

### 2.1 Vstupy

Tuček a Bobák (2006, s. 13-15) charakterizují vstupy (též výrobní zdroje) následovně:

**Materiál nebo služby**, sloužící pro procesy. Materiál pro výrobu se dělí následovně:

- základní – materiál tvořící věcné jádro produktu, ovlivňující jeho charakteristické vlastnosti a na rozdíl od surovin je produktem předešlého zpracování;

- pomocný – materiál spotřebovávaný ve spojitosti s výrobou výrobku, tvoří podmínky pro výrobu, eventuálně upravuje znaky výrobku;
- režijní – materiál, který tvoří součást režijních nákladů, tudíž nákladů, které jsou vynakládány společně na veškeré propočtené množství výrobků anebo na zajištění chodu celé společnosti. (Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

Dle vztahu spotřeby materiálu k objemu produkce se obvykle rozlišuje materiál:

- přímý;
- nepřímý. (Tuček a Bobák, 2006, s. 13-14)

Materiálové vstupy se posuzují z hlediska:

- technického - rozměry, tvary, chemické vlastnosti apod.;
- ekonomického - procento zmetkovitosti určité výroby, množství odpadu, cenová relace ad.;
- organizačního - možnosti manipulace, balení, skladování. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Fyzický kapitál** zahrnuje zařízení, stroje, nástroje, nářadí, přípravky apod. Jedná se o zařízení, které společnosti slouží pro jeho výrobu. Taktéž může zahrnovat i budovy, stavby a pozemky. Nesmí mít však charakter spotřebního zboží. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Finanční kapitál** lze považovat za výrobní faktor, ale nesmí se jednat o kapitál určený na spotřební zboží. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Práce** - lidská pracovní síla je považována jako rozhodující společenský vstup. Lidská pracovní síla uvádí svou činnost do pohybu technické prostředky. Při hodnocení lidské pracovní síly bereme v potaz především časové fondy pracovníků a jejich využití, věkovou strukturu a profesní skladbu pracovníků a ostatní (psychologické, sociologické ad.). (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Informace** bývají považovány za vlastnosti odstraňující neznalost příjemce. Jedná se o informace, které mají technický nebo procesní charakter (výrobní program, výrobní příkazy, pracovní postupy). Může se také jednat o informace, které se vztahují ke stavu a využívání výrobního systému. V hospodářské organizaci jsou informace obvykle spojovány s procesem rozhodování a na tom jsou založeny tradiční informační systémy. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14-15)

## 2.2 Výstupy

Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 17-18) se může jednat o konečné zboží k prodeji (fyzický výrobek), ale také o službu pro zákazníka. Tomek a Vávrová (2007, s. 189) rozlišuje výstup na materiální a nemateriální, tedy definici Tučka a Bobáka potvrzují.

Tuček a Bobák (2006, s. 18) ve své knize dále uvádějí, že mezi výstupy, stejně jako mezi vstupy, mohou patřit informace.

## 2.3 Klasifikace výrobního procesu

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 10) bývá výrobní proces klasifikován dle následujících hledisek.

Dle míry plynulosti výrobního procesu bývá výroba rozlišována:

- plynulá;
- přerušovaná. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

**Plynulá výroba** (neboli nepřetržitá) probíhá z technologických či jiných důvodů prakticky nepřetržitě, tedy po celý rok, 7 dní v týdnu, 24 hod. denně. Výjimkou bývá jediné přerušení způsobené nutnými opravami výrobního zařízení. Jako příklad plynulé výroby lze uvést např. výrobu surové oceli či výrobu elektrické energie. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

**Přerušovaná výroba** probíhá obvykle pouze v předem určených časech, např. pět dní v týdnu, v době od 8 do 22 hod. U tohoto typu výroby bývá zcela běžně výrobní proces po určitých částech uskutečněných na určitém pracovišti přerušován, a až poté pokračuje na dalším pracovišti. Typickým příkladem přerušované výroby je např. strojírenství. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 11) k posouzení, zda se jedná o přerušovanou či plynulou výrobu, může napomoci fakt, zda zpracovávané produkty přecházejí po zpracování na jednom pracovišti na navazující pracoviště plynule bez možnosti ovlivňovat operativně tento přechod ze strany řídicích orgánů (plynulá výroba) nebo s možností přechod na nadcházející pracoviště ovlivňovat (přerušovaná výroba), např. měnit pracoviště.

Zajištění plynulé výroby bývá obvykle nákladnější, avšak přerušování výrobního procesu při přerušované výrobě prodlužuje průběžné doby výroby, zvyšuje výrobní zásoby, vyvolává kolísání výkonnosti a kvality výroby, což může vést ke zvyšování výrobních nákladů. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)



Dle množství a počtu druhů výrobků se rozlišuje výroba:

- kusová;
- sériová;
- hromadná. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 11-12) hlavní rozdíl mezi hromadnou, sériovou a kusovou výrobou spočívá právě ve velikosti zpracovávaných množství produktů a způsobu přidělování potřebných výrobních faktorů.

U hromadné výroby, ale taktéž u výroby sériové bývají zpravidla používány speciální stroje, vysoce automatizované s nízkou potřebou pracovní síly. Tyto stroje jsou uspořádány do linek, kde výstupy jednoho pracoviště jsou přepravovány jako vstupy na další pracoviště. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)

**Kusová výroba** je charakteristická velkým počtem druhů vyráběných výrobků. Tato výroba bývá především uskutečňována ve velmi malých množstvích pomocí univerzálních strojů (popř. zařízení). Jestliže je kusová výroba uskutečňována jen na základě objednávek jednotlivých zákazníků, jedná se o zakázkovou výrobu. Ve většině případů je kusová výroba se srovnáním s řízením hromadné a sériové výroby poněkud komplikovanější. Kusová výroba je zpravidla spojena s technologickým uspořádáním výrobního procesu. Příkladem kusové výroby může být zakázkové krejčovství nebo opravy rodinných domků. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12; Kavan, 2002, s. 23)

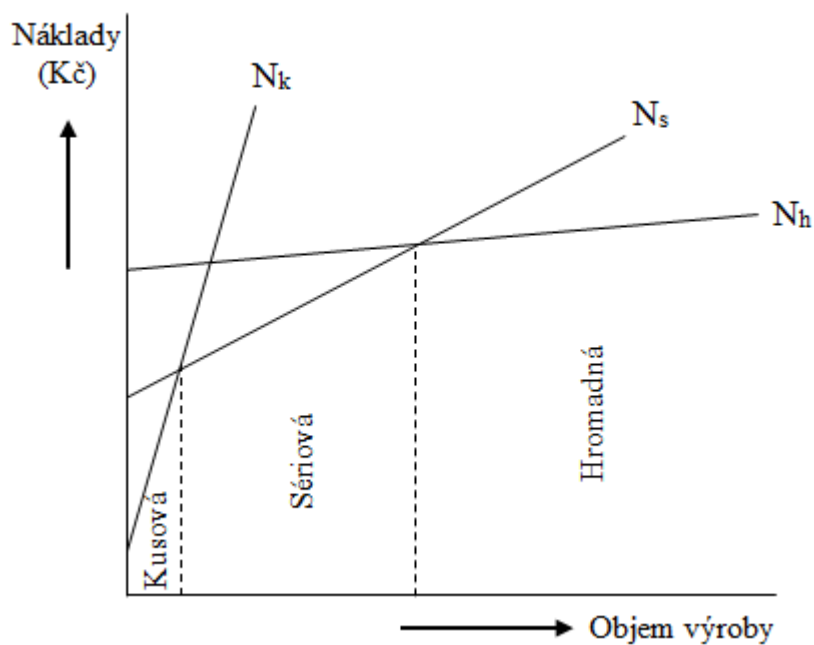
**Sériová výroba** je charakteristická tím, že se výrobky vyrábějí v dávkách (neboli sériích) a po dokončení jednoho výrobku (série) se přechází na výrobu dalšího produktu. Jestliže se série jednotlivých výrobků pravidelně opakují, a také jsou stejně velké, jedná se o rytmickou sériovou výrobu, v opačném případě se jedná o nerytmickou sériovou výrobu. Příkladem sériové výroby může být výroba textilní konfekce, pěstování zeleniny v zahradnictví, zajišťování unifikovaných zájezdů apod. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)

V případě **hromadné výroby** se vyrábí jeden druh výrobku ve velkém množství. Organizačně nejvyšší formou hromadné výroby je proudová výroba. Proudová výroba je charakteristická plynule optimalizovaným tokem rozpracovaných výrobků mezi pracovišti. Za příklad hromadné výroby lze uvést výroba oděvů a obuvi pro armádu, průmyslová výroba cukrářských výrobků apod. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)

Někdy se také uvádí výroba „**jobbing**“. Pro tuto výrobu je typické použití stejných vstupů, ale odlišnost finálních produktů. Příkladem je výstavba hnízda rodinných domů za použití stejných komponentů a materiálu. (Tuček a Bobák, 2006, s. 46)

Tyto typy výrob (kusová, sériová a hromadná) se také liší z hlediska možnosti vyhovět individuálním přáním zákazníka. Největší prostor pro vyhovění přání a potřebám individuálním zákazníkům existuje v případě výroby kusové. Ve většině případů však toto bývá velmi obtížné u výroby sériové a hromadné. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 14)

Charakter používaných technologií a organizace výroby u jednotlivých typů výroby se odráží jak ve struktuře, tak i ve výši nákladů. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)



Obr. 3. Náklady dle objemu (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)

Čím je výrobní zařízení univerzálnější, tím je taky jednodušší (popř. levnější) je pořídit. Výrobní náklady na jeden výrobek jsou ale vyšší. Oproti tomu jednoúčelové linky mají náklady na jeden výrobek poměrně velmi nízké, ale obtížně se modifikují a náklady na vybudování automatizované výrobní linky jsou vysoké. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)

## 2.4 Struktura výrobního procesu

Struktura výrobního procesu lze dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 15) rozlišit na:

- časovou;
- prostorovou;
- věcnou strukturu výrobního procesu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

### 2.4.1 Časové hledisko výrobního procesu

Časové hledisko zahrnuje řešení následujících aspektů řízení výroby:

- **Časové uspořádání**, které zpravidla spočívá ve stanovení posloupnosti operací, které je třeba postupně zpracovávat na daných pracovištích.
- **Výrobní a dopravní dávky**, jakožto skupinu součástí zadávaných do výroby společně. V případě organizačních důvodů se v průběhu výroby mohou výrobní dávky dělit dále na dopravní dávky.
- **Průběžnou dobu výroby**, což je potřebný čas na uskutečnění dané části výrobního procesu.
- **Směnnosti**, která udává počet směn v pracovním dni, podílející se na výrobě. Cílem je co nejvyšší směnnost, při níž je dosahováno maximálního využívání výrobních kapacit.
- **Využití výrobních kapacit**, které ovlivňuje ekonomiku daného výrobního procesu. Cílem je využití disponibilních kapacit na 100%, což je ale ve většině případů neaplnitelné.
- **Prostojů pracovišť**, což jsou časové úseky, během kterých se na určitých pracovištích z nějakých důvodů nepracuje. Mezi častou příčinou prostojů patří nedostatek práce pro dané pracoviště.
- **Rozpracované neboli nedokončené výroby**, která vyjadřuje v peněžních jednotkách vázané zdroje ve výrobě. Cílem je její minimalizace při zachování rezerv, které zajišťují potřebnou stabilitu výrobního systému. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18)

### 2.4.2 Hledisko prostorové a organizačního uspořádání výrobního procesu

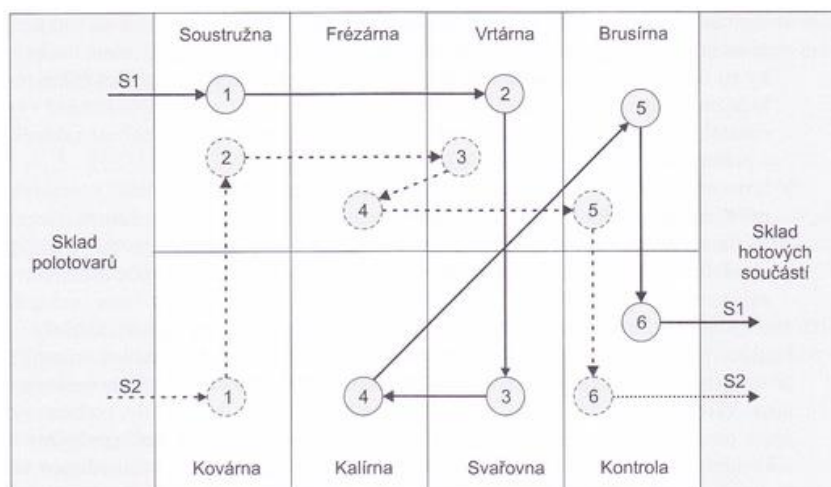
Keřkovský a Valsa (2012, s. 18) ve své knize tvrdí, že ve spojitosti s prostorovým a organizačním uspořádáním výrobního procesu je zapotřebí řešit dva aspekty řízení výroby:

- **Materiálové toky**, kde rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy jsou rozhodujícími kritérii jejich uspořádání.
- **Uspořádání pracovišť**
  - S pevnou pozicí výrobku – transformující výrobní zdroje jsou dle potřeby přesouvány do místa výroby. Transformované výrobní zdroje se během zpracovávání nepohybují.
  - Technologické uspořádání pracovišť – vytvářejí se skupiny podobných pracovišť. Pracoviště nejsou seřazena dle technologických postupů.
  - Buňkové uspořádání – pracoviště uspořádána do skupin a to tak, aby konkrétní části výrobního procesu mohly být uskutečněny na jednom místě a bez přemísťování produkty mezi jednotlivými operacemi.
  - Předmětné uspořádání – pracoviště jsou seřazena účelově dle potřeb zpracování produktů (s ohledem na jejich minimální přesuny). (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-19)

### Technologické uspořádání pracovišť

Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 236) jsou při technologickém uspořádání výrobní stroje se skupovány dle technologické příbuznosti. Dílny jsou vytvářeny dle stejných druhů strojů.

Zpracovávaný materiál přechází z jedné dílny do dílny druhé. A na rozdíl od uspořádání předmětného lépe zvládá různost výrobních požadavků. (Tuček a Bobák, 2006, s. 236; Kavan, 2002, s. 187)



Obr. 4. Technologické uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 94)

Výhody technologického uspořádání pracovišť jsou:

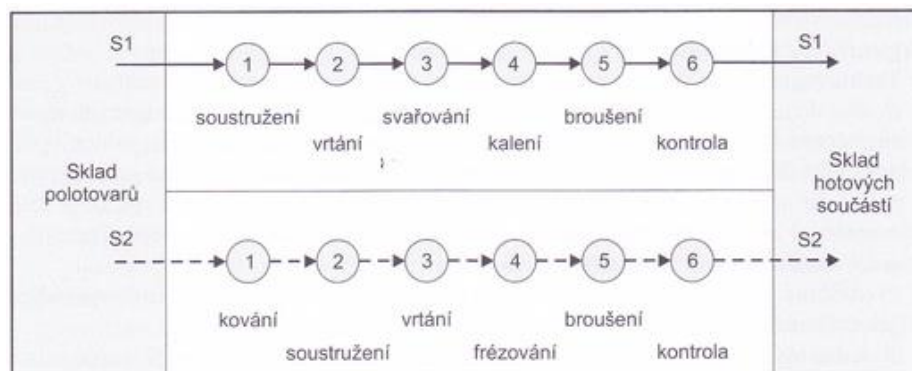
- univerzálnost;
- snadnější zabezpečení údržby strojů;
- vysoká specializace pracovníků;
- jednodušší organizace a větší operativnost řízení v technologicky zaměřených útva-  
rech atd. (Tuček a Bobák, 2006, s. 236)

Nevýhody technologického uspořádání pracovišť jsou:

- větší pracnost výrobků a menší využití výrobních ploch;
- náročnější mezioperační kontrola jakosti;
- nárůst nákladů na výrobu, manipulaci i skladování;
- složitější operativní řízení výroby atd. (Tuček a Bobák, 2006, s. 236-237)

### **Předmětné uspořádání pracovišť**

Tuček a Bobák (2006, s. 238) uvádějí, že při předmětném uspořádání pracovišť, jsou pracoviště shromažďována právě tak, jak to vyžaduje technologický postup daného produktu. Za sebou jsou řazena technologicky rozdílná pracoviště dle sledu technologických operací a zpracováváný předmět postupuje během výrobního procesu nejkratší cestou přímo z jednoho pracoviště do druhého.



Obr. 5. Předmětné uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 93)

Výhody předmětného uspořádání pracovišť jsou:

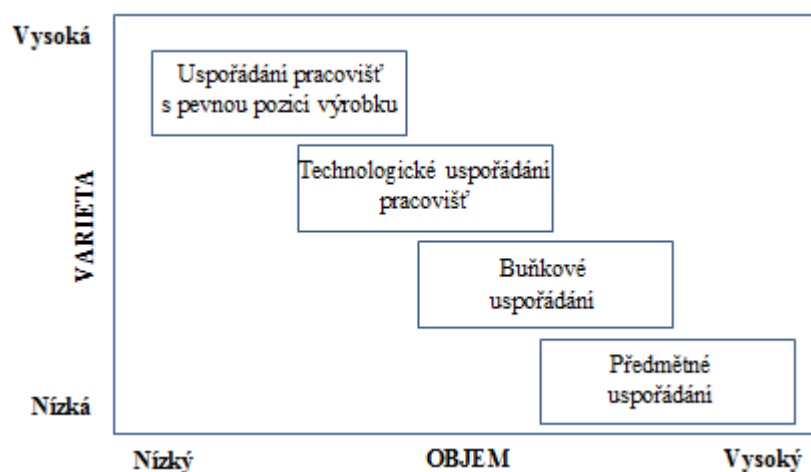
- zvýšení specializace pracovišť a pracovníků;
- nižší náklady na manipulaci s materiálem;
- krátká průběžná doba výroby atd. (Tuček a Bobák, 2006, s. 239)

Nevýhody předmětného uspořádání pracovišť jsou:

- vysoké požadavky na úroveň přípravy výroby;
- vyšší nároky na údržbu strojů atd. (Tuček a Bobák, 2006, s. 239)

### **Buňkové uspořádání pracovišť**

Jedná se o uspořádání, které kombinuje technologické a předmětné uspořádání. Každá výrobní buňka představuje pracoviště určené pro výrobu určitého typu technologicky blízkých produktů. Všechny buňky jsou vybaveny celou škálou zařízení potřebných pro samotnou výrobu zadané skupiny produktů. V rámci buňky lze poměrně snadno upravovat pořadí prováděných operací a tok materiálu. Příkladem buňkového uspořádání lze použít organizaci zdravotnického zařízení, kdy každá z buněk má specializované použití a je vybavena příslušným zařízením. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 19-20)



Obr. 6. Souvislosti uspořádání pracovišť, variety výrobků a objemu výroby (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 21)

### **2.4.3 Věcné hledisko výrobního procesu**

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 15) se v oblasti věcné struktury jedná zejména o výrobní profil a výrobní program.

**Výrobní program** podniku je určen souhrnem jeho výrobních kapacit, které udávají, jaký charakter výrobků je daný podnik schopen vyrábět. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

**Výrobní program** je souhrn konkrétních produktů, které daný podnik vyrábí a nabízí na trhu. V tržní ekonomice je nutné, aby byl výrobní program stanovován na základě výsledků spolehlivého průzkumu trhu, požadavků zákazníků. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

Dle způsobu, jímž vynakládaná práce přispívá k přetváření vstupních surovin a materiálů ve výrobek, bývají výrobní procesy děleny na:

- technologické;
- netechnologické. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

### **Technologické procesy**

Jedná se výrobní procesy, které jsou přímo spojené s výrobou produktu. Jako příklad lze uvést frézování. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

### **Netechnologické procesy**

Tyto procesy je možné charakterizovat jako pomocné (popř. obslužné). Příkladem netechnologického procesu je doprava rozpracovaných produktů mezi jednotlivými dílčími technologickými procesy nebo kontrola jakosti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

Dílčí výrobní procesy bývají taktéž sdružovány do tzv. fází výroby:

- předzhotovující;
- zhotovující;
- dohotovující. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

**Předzhotovující fáze** zahrnuje přípravu resp. zpracování surovin a to pro vlastní výrobní proces.

**Fáze zhotovující** tvoří podstatu celého výrobního procesu, zde výrobky dostávají finální podobu.

**Dohotovující fáze** představuje finální – vzhledovou a ochrannou úpravu výrobku, kompletaci a balení. (Tuček a Bobák, 2006, s. 48)

### 3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Košturiak (2007) definuje průmyslové inženýrství (dále jen PI) jako integraci lidí, strojů a práce.

Tuček a Bobák (2006, s. 106) tuto definici rozšiřují tím, když tvrdí, že obor PI je oborem integrující lidi, informace, technologické zařízení a procesy, energie a materiály v celém životním cyklu výrobku nebo dané služby.

PI se soustavně zabývá metodologií zaměřenou na plánování, projektování, zavádění a zlepšování průmyslových procesů a implementační způsobilost v oblasti inovací s cílem zaručit jejich vysokou efektivitu a konkurenceschopnost. (Průmyslové inženýrství, © 2005 – 2015)

Jedná se tedy o vědní obor, který se zabývá odstraňováním plýtvání, iracionality, nepravdivosti a přetěžování z pracovišť, a to v rámci hledání „jak důmyslněji provádět práci“. Výsledkem všech těchto aktivit je to, že produkce vysoce kvalitních produktů i poskytování kvalitních služeb je levnější, rychlejší a snadnější. Průmyslové inženýrství je nejmladší inženýrský obor, proto má oproti těm tradičním tu výhodu, že se ustavičně vyvíjí a nejspíš i pružněji reaguje na změny, které se odehrávají v jeho okolí. (Mašín, 2005, s. 65)

Košturiak (2007) uvádí 4 hlavní oblasti PI:

- technika;
- lidská dimenze;
- projektování, plánování a řízení provozu;
- kvantitativní metody pro podporování rozhodování.

#### 3.1 Průmyslové inženýrství v České republice

Termín „průmyslové inženýrství“ v České republice vzniklo překladem z anglického termínu „industrial engineering“. Přestože se základní činnosti průmyslového inženýrství objevovaly již dříve v naší historii, samotný termín tohoto oboru se v České republice začal využívat až kolem roku 1989. Nejednalo se však o uplatňování celistvého oboru, tzn., že se nedal ani studovat. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 79-80)



### 3.2 Průmyslový inženýr

Dle Mašina (2005, s. 65) je průmyslový inženýr pracovník, který má praktické zkušenosti, teoretické znalosti a osobní vlastnosti pro vykonávání aktivit z oblasti PI.

Hlavním cílem všech průmyslových inženýrů je zvyšování jakosti, produktivity a ziskovosti a to díky permanentnímu zlepšování procesů a odstraňování plýtvání ve veškerých podnikových oblastech. Na podnikové záležitosti by se měl dívat s určitým nadhledem a brát v potaz komplexní řešení problému. (Průmyslové inženýrství, © 2005 – 2015)

Mašín a Vytlačil doplňuje, že průmyslový inženýr poukazuje na to, že existuje něco jako „obchodní realita“ a upozorňuje na to ostatní inženýrské profese. Napomáhá také zdořovat mezery mezi liniovými pracovníky a manažery podniku. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 84)

Každý průmyslový inženýr by měl mít přehled o fungování dílčích prvků výrobního podniku a vyžaduje se od něj, aby byl schopen řídit a organizovat projekty podnikových změn. (Košturiak, 2007)

Role	Cíle
<b>Role 1</b> Architekt a stavitel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navrhovat pracoviště a procesy s cílem „nulových“ ztrát.</li> <li>• Budovat systémy z zabezpečující vysokou produktivitu a efektivitu podnikatelského systému.</li> </ul>
<b>Role 2</b> Pozorovatel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sledovat a pozorovat procesy s cílem důkladného pochopení problémů a procesů.</li> <li>• Získat pravdivé a reálné údaje přímo z procesu.</li> <li>• Realizovat on-line monitoring procesu.</li> </ul>
<b>Role 3</b> Realizátor „majáku“	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dávat zpětnou vazbu na proces.</li> <li>• Okamžitě upozorňovat na abnormální a eskalovat tento problém.</li> <li>• Identifikovat kořenovou příčinu.</li> </ul>
<b>Role 4</b> Moderátor změn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizovat workshopy s konkrétními cíli.</li> <li>• Formou týmového setkání zabezpečovat platformu výměny zkušeností a společného hledání řešení konkrétního problému.</li> <li>• Nositel znalosti v oblasti průmyslové změny.</li> </ul>
<b>Role 5</b> Trenér	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizovat tréninky a školení s cílem budovat myslící podnik.</li> <li>• Neustále se vzdělávat a hledat nová témata a oblasti řešení.</li> </ul>
<b>Role 6</b> Podněcovatel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neustále podněcovat změny, které jsou základem zlepšování procesů.</li> <li>• Nikdy se nespokojovat s dosaženým výsledkem.</li> <li>• Vtaňovat do změn své okolí.</li> </ul>
<b>Role 7</b> Inovační inženýr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinovat a moderovat tvorbu budoucího stavu produkčního systému.</li> <li>• Neustále se snažit zasahovat do procesů s cílem jejich automatizace.</li> <li>• Zasahovat do předvýrobních etap nových produktů.</li> </ul>
<b>Role 8</b> Tvůrce standardů a vizualizace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tvořit standardy jako základní předpoklad zlepšování procesů.</li> <li>• Vizualizovat všechny klíčové standardy formou, která bude srozumitelná pro ostatní.</li> <li>• Budovat vizuální podnik.</li> </ul>

Obr. 7. Role průmyslového inženýra (vlastní zpracování dle Debnára, 2011)

### 3.3 Vybrané metody průmyslového inženýrství

Jak bylo zmíněno již dříve, jedním z hlavních úkolů průmyslových inženýrů je zlepšovat firemní procesy. Podstatou zlepšování procesů je eliminace plýtvání.

Ježek (2009) uvádí dvě skupiny metod pro eliminaci plýtvání, jsou to metod základní a komplexní.

**Základní metody** Ježek (2009) definuje jako základ zlepšování. Jedná se o metody zaměřující se převážně na úzkou skupinu problémů systému a prezentující nejlepší praxi během jejich řešení. Tyto metody jsou zpravidla jednoduché, první prospěšné výsledky přinášejí v krátké době a většinou jsou dobře vyhodnotitelné. Kdežto **metody komplexní** obsahují ojedinělé přístupy k řešení dané skupiny problémů. Charakteristické jsou jejich schopností slučovat základní metody do celků, obvykle zaměřených na širší oblast problematiky společnosti. Pro tyto metody je nezbytné, aby pracovníci dané společnosti byli dostatečně zkušení ve zlepšování produkčního systému.

Mezi „Základní metody“ patří:

- Dílenské řízení (DŘ)
- Jidoka (JD)
- Kanban (K)
- MOST
- Pět S (5S)
- Poka yoke (PY)
- Projektové řízení (PŘ)
- Průmyslová moderace (PM)
- Rychlá změna (SMED)
- Standardizace (ST)
- Štíhlé procesy (LP)
- Totálně produktivní údržba (TPM)
- Vizualní řízení (VM). (Ježek, 2009)

Mezi „Komplexní metody“ patří:

- Just in time (JIT)
- Kaizen
- Nová montáž (NM)

- Six Sigma ( $6\sigma$ )
- Štíhlé pracoviště - Lean layout (LL)
- Teorie omezení (TOC)
- Trvalé zlepšování procesů
- Týmová práce (TP). (Ježek, 2009)

### **Stručná charakteristika vybraných metod průmyslového inženýrství:**

#### **3.3.1 Jidoka**

Tento koncept známý jako „automatizace s lidským citem“. Automatizace je přenesení lidské inteligence na stroje. Stroj je schopen spustit, zastavit, naložit i vynaložit se, dále pak identifikovat výskyt vady a ohlašovat nezbytnost pomoci. (Mašín, 2005, s. 10)

Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 123) se Jidoka tedy zaměřuje na odloučení lidí od strojů, čímž se sníží náročnost obsluhy strojů, protože ta nemusí stát či se pohybovat v bezprostřední blízkosti stroje a dohlížet na něj.

Zvyšování autonomnosti je založeno na využití prostředků průmyslové automatizace a to zejména na:

- zařízení identifikující vady či problémy;
- prostředky pro automatické zastavení chodu stroje;
- zařízení signalizující pracovníkům problémy či zastavení stroje;
- bezpečnostní zařízení. (Tuček a Bobák, 2006, s. 123)

Ze zařízení pro autonomnost pracoviště se nejvíce využívá prostředků pro automatické zastavení chodu stroje.

#### **3.3.2 Kanban**

Keřkovský a Valsa (2012, s. 86) uvádí, že se jedná se o samoregulační systém řízení výroby, vybudovaný na principech Just-in-time.

Kanban je japonský termín, který v překladu znamená karta či štítek. Tyto karty jsou základním nosičem informací, plnicí funkce objednávek a průvodek. Kanbanů je pro objednávání určitého typu dílů k dispozici jen omezené množství, které odpovídá povolené úrovni zásob rozpracovaných výrobků a dílů. Pracoviště, ve kterém dochází zásoba součástí určitého druhu, odešle tuto objednávkovou kartu (neboli kanban) s prázdným přepravním kontejnerem pracovišti, které tyto součásti dodává. Toto pracoviště kontejner naplní po-

čtem součástí, předepsaným na kartě a vrátí jej objednavateli i s kanbanem. Tato karta (kanban) obsahuje: místo výroby, popis výrobku, způsob zpracování, identifikační číslo, místo spotřeby, množství, velikost dávky, kapacitu dopravního prostředku, celkový počet karet (i minimální a maximální počet karet), ale také grafické informace pro identifikaci karty (číselné, čárové kódy ad.). Jestliže dojde ke střetu více objednávek, uplatňuje se zde pravidlo „první přišel, první odchází“. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 86; Salvendy, 2001, s. 549; Tuček a Bobák, 2006, s. 75)

### 3.3.3 Pět S

Jedná se o program pěti základních principů pracoviště, vycházející z pěti japonských slov: *SEIRI* (úklid), *SEITON* (pořádek), *SEISO* (čištění), *SEIKETSU* (standardizace a kontrola), *SHITSUKE* (výcvik a disciplína). (Tuček a Bobák, 2006, s. 117-118; Salvendy, 2001, s. 559)

**Pořádek** – znamená, že na pracovišti zůstane jen to, co je opravdu nutné. Pro odklizené předměty se najde vhodný skladovací prostor.

**Uspořádání** – uložení potřebných předmětů tak, aby je mohl každý, kdo je potřebuje, využít, a aby bylo zřejmé, kde jsou skladovány.

**Čistota** – pracoviště se udržuje čisté (např. bez špíny oleje, odřezků atd.). Je to právě čištění, které udržuje hodnotu strojů a předchází poruchám.

**Úklid** – stav, kdy předešlé body již fungují, jsou permanentně udržovány a dochází k jejich monitorování. Eliminuje se hledání a informace jsou na viditelných, taktéž dostupných místech.

**Disciplína** – dodržování všech pěti předchozích bodů se postupně stává samozřejmostí. (Tuček a Bobák, 2006, s. 117)

### 3.3.4 Poka – Yoke

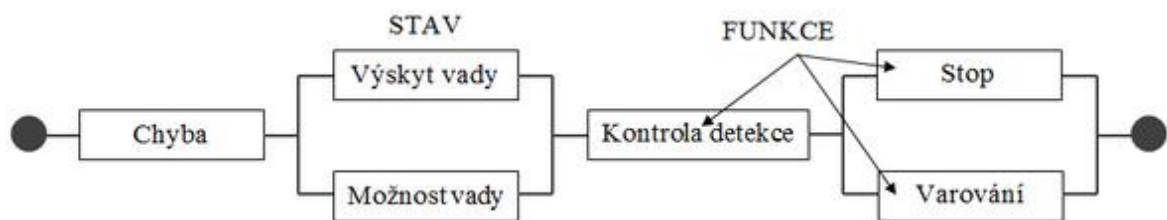
Tuček a Bobák (2006, s. 124-126) definují Poka – Yoke jako mechanické či elektronické prostředky, které umožňují identifikaci chyb v místě jejich možného odstranění a to dříve než dojde k jejich transformaci na vady. Tato metoda souvisí s uplatňováním filosofie nulových vad. Přičemž program filosofie nulových vad je založen na následujících přístupech:

- vytvoření předpokladů pro bezchybnou práci;

- zavedení postupů zamezujících vzniku chyb;
- systematické likvidování chyb již vzniklých;
- zkoumání mimořádných pracovních výsledků. (Tuček a Bobák, 2006, s. 125)

Jedná se o metodu vyhledávající možnou lidskou chybu, blokující proces a umožňující odstranění chyby v rámci zpětné vazby. Je tedy možné chápat tento systém jako reálné zajišťování kvality v daném pracovním systému a procesu. Metoda Poka – Yoke vychází z toho, že efektivnější je důsledky chyb eliminovat bezprostředně v místě svého vzniku. Tato metoda má tři základní funkce:

- zastavení stroje či procesu;
- kontrolu;
- varovné signály. (Tuček a Bobák, 2006, s. 125)



Obr. 8. Funkce systému Poka–Yoke (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 125)

Detektory chyb lze rozdělit do dvou skupin:

- kontaktní (mikrospínače, koncové spínače);
- nekontaktní (fotoelektrické snímače a spínače). (Tuček a Bobák, 2006, s. 125)

Tuček a Bobák (2006, s. 125) dále dodávají, že náklady spojené s identifikací a odstraněním vad jsou několikanásobně nižší na samotném místě vzniku při výrobě než poté u zákazníka.

### 3.3.5 Just in time

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 83) je stěžejní ideou metody „Just in time“ (dále jen JIT) výroba výlučně nezbytných položek v potřebné kvalitě, v nezbytných množstvích a c nejpozději přípustných časech. Tato metoda je zaměřována na eliminaci pěti druhů ztrát, vyplývajících z nadprodukce, čekání, udržování zásob, dopravy a nekvalitní výroby.

K aplikaci JIT lze přistupovat trojím způsobem:

- JIT je chápán jako firemní filozofie řízení výroby (popř. i v celém průřezu činnosti podniku), kde cílem je průběžná eliminace ztrát cestou aktivizace všech pracovníků a celkové zlepšování.
- Metoda JIT je aplikována v řízení výroby formou souboru technik, jejichž využívání je pro tuto metodu typické.
- V řízení výroby jsou implementovány i plánovací principy Just in time. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 83)



Obr. 9. Tři pojetí JIT (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 83)

### Předpoklady pro aplikaci JIT

Keřkovský a Valsa (2012, s. 85) ve své knize uvádějí, že rozhodnutí aplikovat metodu JIT je významnou strategickou změnou řízení výroby a souvisejících oblastí, kterou je nezbytné realizovat postupně, v delším časovém období, po vytvoření souboru předpokladů a podmínek, mezi které bývají zahrnovány:

- minimum konstrukčních změn a odchylek, zúžení rozsahu produktů;
- stabilní podnikatelské prostředí;
- vysoká úroveň komunikace mezi pracovníky dané společnosti a jejich dodavateli;
- automatizovaná výroba ve velkých objemech;
- spolehlivé zařízení a totální řízení jakosti;
- plné využití výrobních zdrojů (taktéž minimální zásoby);
- aktivní účast všech pracovníků na implementaci metody Just in time (jak vedoucích, tak i řadových pracovníků). (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 85)

### Možné přínosy JIT

Mezi hlavní přínosy této metody lze označit:

- redukci zásob, rozpracované výroby a výrobních i skladovacích prostor;
- kratší průběžné doby i kratší seřizovací časy;
- vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivitu a snížení režijních nákladů;
- jednodušší řízení a zvýšení jakosti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 85)

### 3.3.6 Six sigma

Keřkovský a Valsa (2001, s. 86-87) uvádějí, že vynálezcem konceptu Six Sigma byl v 80. letech dvacátého století Bill Smith, který ve firmě Motorola v roce 1986 zavedl posuzování kvality, a to na základě měření směrodatných odchylek proměnlivosti procesů. Jde o posuzování kvality na základě výrobního procesu.

Měřítka Six Sigma udává, že je špatně vše, co je mimo oblast šesti směrodatných odchylek.

Jack Welch začal využívat Six Sigma v roce 1995 v General Electric a zdařilou implementací dokázal, že Six Sigma může být úspěšná také v oblasti služeb.

Koncept Six Sigma je možno chápat několika různými způsoby:

- jako celkovou filozofii řízení podniku, založenou na principu permanentního zlepšování kvality výrobků a procesů;
- jako určitý přístup ke zvyšování kvality výrobků a výroby;
- jako vyžadovanou míru kvality výroby. (Keřkovský a Valsa, 2001, s. 87)

Hlavním cílem této metody je dosáhnout méně než 3,4 vadných výrobků na jeden milion vyrobených kusů, tedy dosažení kvality 99,9997 %. Tento cíl je dosažitelný pouze při zapojení veškerých složek firmy a maximálního využití duševního potenciálu všech pracovníků. (Keřkovský a Valsa, 2001, s. 87; Mašín, 2005, s. 74)

#### Uplatnění metody Six Sigma si dále klade následující cíle:

- zvýšit celkovou produktivitu výroby;
- omezovat rozpracovanou výrobu, prostoje, obslužné doby;
- zamezovat vzniku negativních jevů a s nimi spojených nákladů;
- efektivně využívat dostupné zdroje firmy;
- monitorovat procesy a dále je zlepšovat. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 87)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

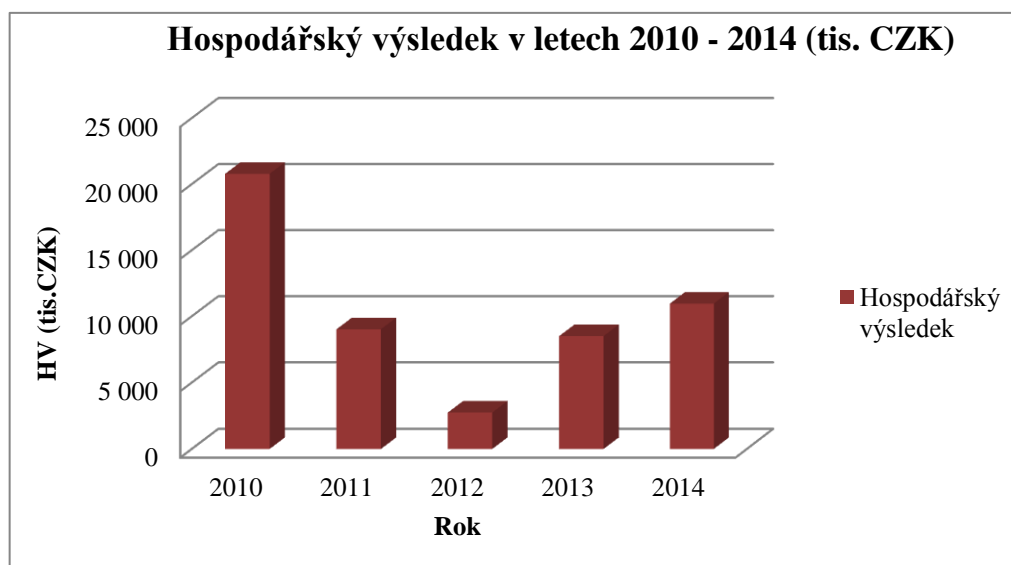
### 4.1 Představení společnosti

Společnost XY v současné době patří v České republice mezi nejvýznamnější potravinářské subjekty. Nachází se ve Zlínském kraji a zabývá se importem, výrobou, zpracováním, balením, distribucí a exportem výrobků a komodit.

V současnosti má společnost 17 poboček v různých zemích světa a 5 výrobních závodů v zemích Střední, Jihovýchodní a Východní Evropy (Chorvatsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko a Česká republika). Celkový počet zaměstnanců tvoří 7000 lidí, z čehož výrobní závod nacházející se v České republice ve Zlínském kraji zaměstnává cca 160 lidí.

Dnes tato společnost prodává svůj sortiment do 40 zemí a počet jeho položek sortimentu čítá až 600 výrobků.

Tržby v současné době tvoří zejména prodej výrobků, následně prodej surovin, ale také prodej baleného zboží a ostatních služeb. (Interní zdroje)



Obr. 10. Graf HV v letech 2010 – 2014 (vlastní zpracování dle interních zdrojů)

Společnost v roce 2010 vykazovala hospodářský výsledek cca 20 milionů CZK. Následující dva roky, ale byly ovlivněny celosvětovou ekonomickou krizí. V roce 2012 se společnost dostala na nejnižší hranici ziskovosti. Hospodářský výsledek byl téměř 10krát nižší než v roce 2010. I přes tuto krizi společnost dokázala udržet své zaměstnance. Od roku 2013 v návaznosti na světovou ekonomiku začala také tato společnost vykazovat vyšší hospodářský výsledek.

## 4.2 Historie

Po roce 1990 byla založena rodinná společnost, která se zabývá obchodem s agroploidinami. Nejprve se jednalo o ovoce a zeleninu dodávaných na český trh. Následně se sortiment rozšířil o rýži a luštěniny, které se staly v další orientaci firmy zásadní roli.

Během roku 1993 byly společností poprvé realizovány dodávky balených výrobků do maloobchodní sítě a došlo k rozšíření sortimentu. Prezentuje se novinkami, které do té doby byly pro českého spotřebitele neznámými – např. rýží basmati, indiánskou a jasmínovou. Postupně získává stabilní postavení na trhu a stává se tak jedním z největších zpracovatelů potravin v České republice. O 3 roky později vzniká dceřiná společnost na Slovensku, která si rovněž získala dobrou pozici na slovenském trhu s potravinami.

Roku 1998 došlo k reorganizaci na akciovou společnost se 100% českým kapitálem. V tomtéž roce byl zaveden systém HACCP a v průběhu roku 2000 byl implementován systém řízení jakosti dle norem řady ISO 9000 a získal mezinárodní certifikát ISO 9001, potvrzující vysokou úroveň řízení veškerých procesů, odehrávající se ve společnosti.

O rok později, tedy roku 1999, společnost XY velmi výrazně vstoupila na cateringový trh. Dochází také k výraznějšímu prosazování se na zahraničních trzích.

V roce 2002 se společnost stala členem silné potravinářské skupiny, nacházející se v zahraničí a roku 2005 došlo k drobné změně v názvu společnosti.

V roce 2006 společnost získala certifikaci IFS (International Food Standard) na úrovni „high level“.

O 3 roky později, tedy roku 2009, byl zaveden audit Tesco dle standardu TFMS (= Tesco Food Manufacturing Standard). Díky tomuto auditu společnost mohla začít dodávat své výrobky do maloobchodního řetězce Tesco. (Interní zdroje)

## 4.3 Výrobní portfolio

Posláním společnosti (firmy) je nabízet širokou paletu kvalitních výrobků za příznivé ceny a dodávat více než jen pouhé produkty, ale pokrmy, které bude radost připravovat i konzumovat. Jedním z dalších cílů této společnosti je nabízet stále nové výrobky, které budou vycházet z přání a potřeb zákazníků. (Interní zdroje)

Produkty společnosti by se daly rozdělit do několika skupin:

1. Rýže
2. Luštěniny
3. Racionální výživa
4. Těstoviny
5. Bramboroviny
6. Ostatní

## RÝŽE

Tuto skupinu produktů můžeme dále členit na několik druhů a variant, jsou to:

- RÝŽE DLOUHOZRNNÁ – země původu této rýže může být Itálie, Řecko, Kambodža nebo Vietnam. Označení země původu se nachází vždy na obalu výrobku. Zrnka této rýže mají jehličkovitý tvar s výjimečným poměrem délky a šířky.
- RÝŽE PARBOILED – země původu u tohoto druhu rýže bývá Itálie, Řecko nebo Kambodža. V neuvařeném stavu má rýže sklovitě žlutou až nahnědlou barvu. Než se rýže změní v parboiled, musí neloupané zrnko projít procesem namáčení a zpracováním vysokotlakou párou, při němž přecházejí dovnitř zrna vitamíny, minerální látky a stopové prvky, které jsou obsaženy ve slupce.
- RÝŽE PREMIUM – země původu může být Itálie, Řecko, Thajsko, Kambodža, Vietnam, Indie, Pákistán, USA, Maďarsko, Francie a Japonsko. Jedná se o nejkvalitnější vybrané druhy rýže u nejrůznějších koutů světa. V celé řadě je celkem devět vybraných a tříděných druhů rýží, mezi nimi rýže ve varných sáčcích i rýže sypaná. Mezi těchto devět druhů rýže patří např. rýže sushi, arborio, jasmínová nebo indiánská.
- OSTATNÍ RÝŽE – tato skupina rýže patří mezi nejstarší kulturní rostliny světa. Řadíme zde rýži natural a rýži kulatozrnnou. (Interní zdroje)



Obr. 11. Rýže  
(Interní zdroje)

## LUŠTĚNINY

Mezi luštěniny patří čočka, fazole a hrách.

- **ČOČKA** – země původu může být Kanada, USA, Turecko nebo Slovensko. Označení země původu bývá uvedeno na obalu výrobku. Čočka je již po tisíce let velmi důležitou potravinou. Pochází z Přední Asie a významnou součástí lidské potravy je už od neolitu. Společnost XY produkuje čočku velkozrnnou a čočku červenou.
- **FAZOLE** – země původu nejčastěji Čína, dále pak Myanmar, USA, Kanada, Etiopie, Argentina a Polsko. K nám se fazole dostaly po objevení Ameriky. Společnost XY na trh dodává fazole bílé, červené, barevné a purpurové.
- **HRÁCH** – země původu může být Česká republika, Kanada, USA, Ukrajina nebo Polsko. Tato luštěnina se pěstuje i v našich klimatických podmínkách. Společnost XY na trh dodává hrách žlutý i zelený. (Interní zdroje)



Obr. 12. Čočka  
(Interní zdroje)

## RACIONÁLNÍ VÝŽIVA

Patří zde pohanka, jáhly, cizrna a i sója. Mezi země původu patří USA, Turecko, Indie a Česká republika. Označení země původu se nachází na obalu výrobku. (Interní zdroje)



Obr. 13. Jáhly  
(Interní zdroje)

## TĚSTOVINY

Společnost XY nabízí dvě varianty těstovin.

- TĚSTOVINY VE VARNÝCH SÁČCÍCH – varné sáčky umožňují snadné dávkování bez odměřování a jednoduchou přípravu. Ve varných sáčcích společnost nabízí tři druhy těstovin – Chifferi, Penne a Fusilli.
- SYPANÉ TĚSTOVINY – zvolené tvary sypaných těstovin společnosti XY kombinují moderní italské tvary s variantami oblíbenými v české kuchyni. Produktů „sypané těstoviny“ nabízí společnost osm druhů. (Interní zdroje)



Obr. 14. Těstoviny (Interní zdroje)

## BRAMBOROVINY

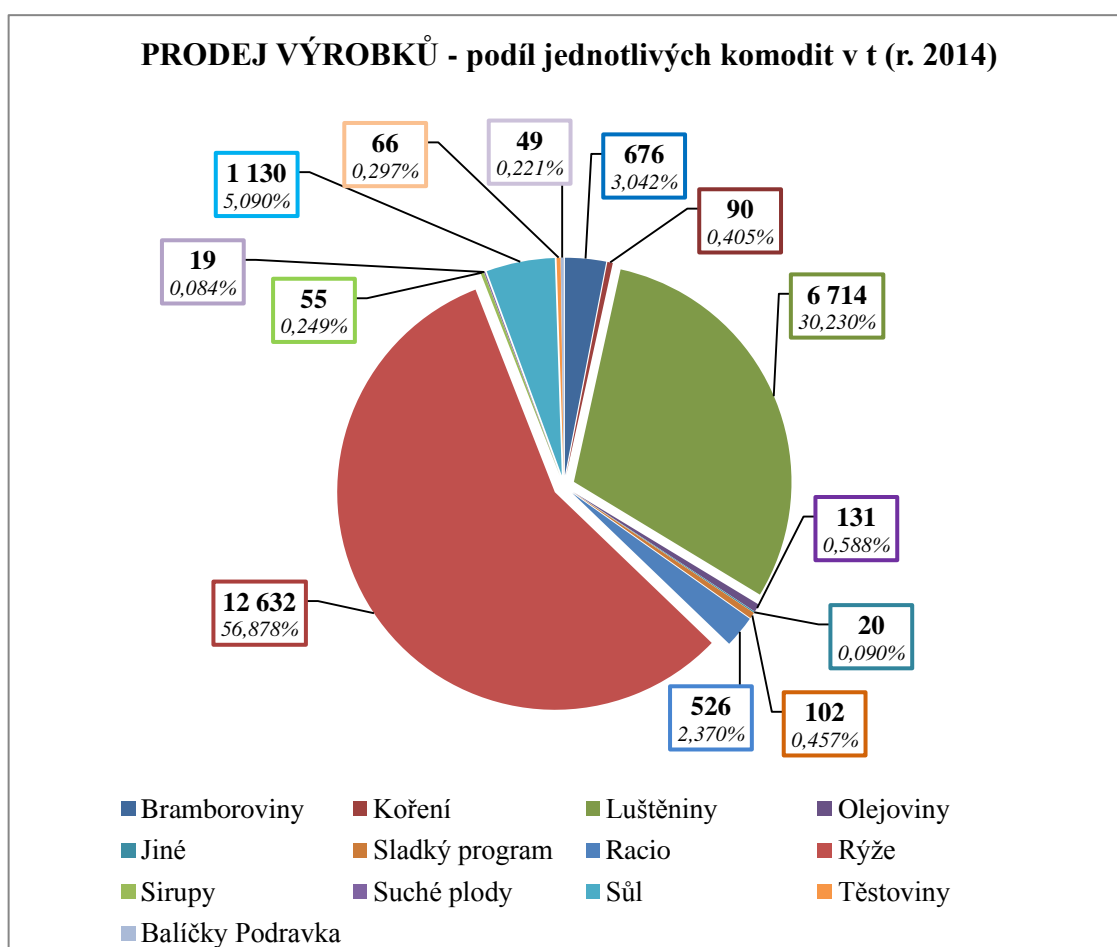
Společnost XY uvádí na trh řadu sypkých směsí bramborovin. Navíc obsahují vysoký podíl bramborových vloček a jsou baleny do ochranné fólie. Společnost nabízí pět produktů bramborovin – bramborová kaše, bramborová kaše s mlékem, bramborové knedlíky, bramborové těsto a bramborové halušky. (Interní zdroje)



Obr. 15. Halušky (Interní zdroje)

## OSTATNÍ

Dalšími produkty společnosti je sůl, koření (pepř, sladká paprika aj.), pudinky, olejoviny, suché plody, balíčky Podravka, dehydrované výrobky pro pečení a tzv. „sladký program“, do něhož patří např. sypká směs čokoládového řezu nebo skořicové řezu. Novinkou roku 2014 byly popečky (semínkové, zeleninové, fazolové, bramborové). (Interní zdroje)



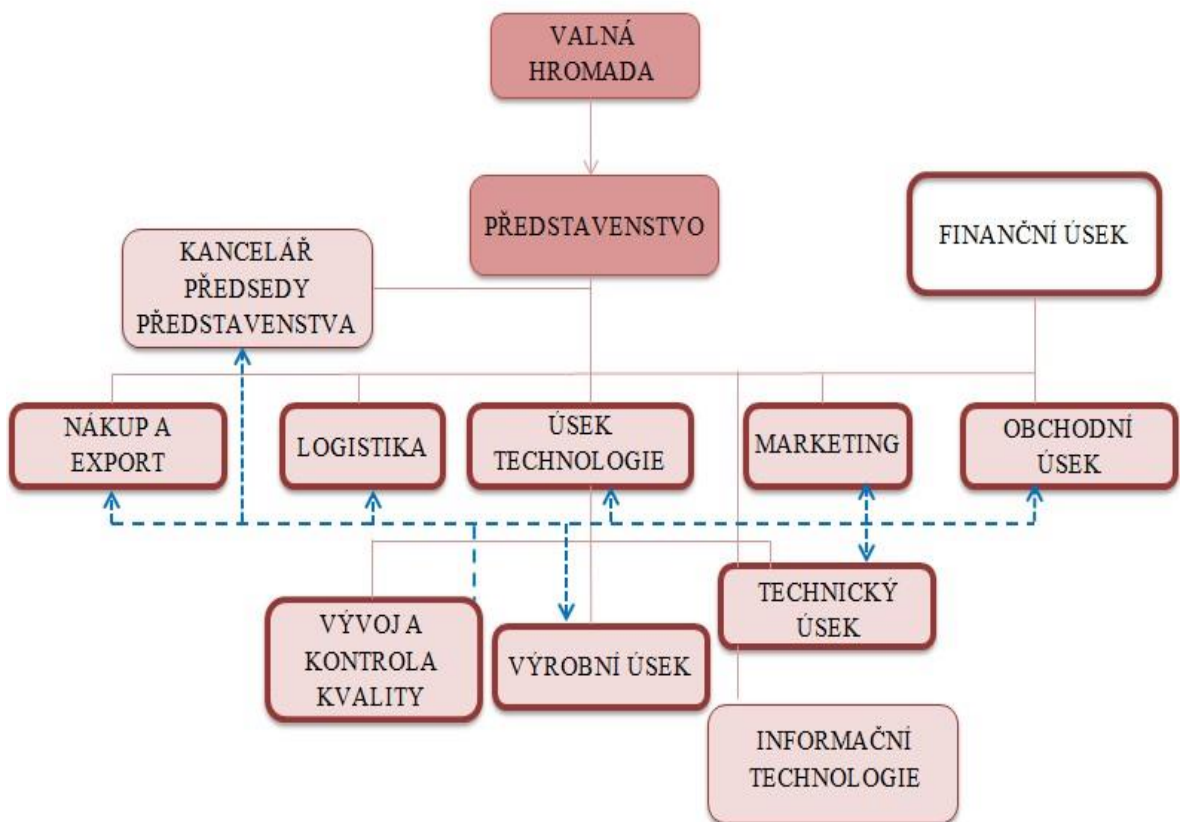
Obr. 16. Graf prodeje výrobků za rok 2014 (vlastní zpracování dle interních zdrojů)

Z následujícího grafu je patrné, že více než 55% prodeje v roce 2014 společnosti tvořila rýže. Lze tedy říci, že právě rýže je produktem, který společnost charakterizuje a je hlavním výrobkem společnosti.

Dalším výrobkem, který je pro společnost velmi důležitý jsou luštěniny, které tvoří 30% z celkového prodeje.

Ostatní produkty tvoří poměrně malé podíly v celkovém prodeji, na jejichž čele je sůl, které společnost v roce 2014 prodala přes 1.100 tun.

#### 4.4 Organizační struktura



Obr. 17. Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování dle interních zdrojů)

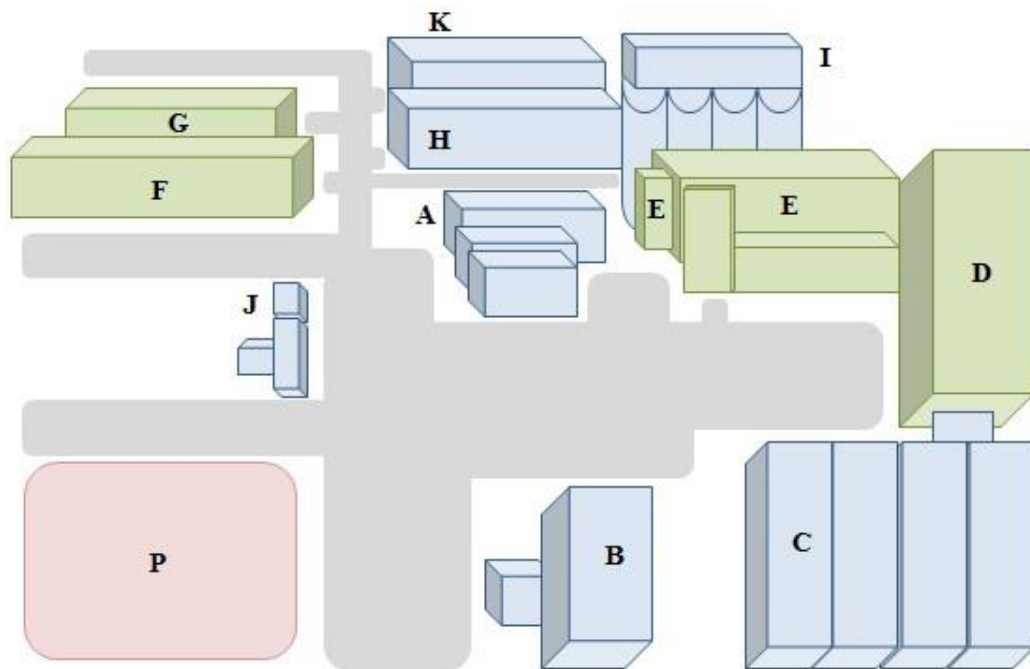
**Světle červená barva** značí úseky zahrnuté do systému jakosti.

**Tmavě červené (silné) ohraničení** značí hospodářské vedení společnosti s výkonnou odpovědností.

**Silněji čárkované šipky** je vyznačena podřízenost úseku vývoje a kontroly kvality.

V organizační struktuře jsou zanesena i mimo-evidenční pracovní místa (mateřské a rodičovské dovolené).

#### 4.5 Layout areálu společnosti v České republice



Obr. 18. Layout společnosti XY (vlastní zpracování)

Budova A – správní budova

Budova B – údržba

Budova C – skladové prostory a čisticí linka

Budova D – balárna luštěnin, soli

Budova E – expedice, balárna rýže

Budova F – balárna a míchárna bramborovina a sladký program, těstoviny

Budova G – balárna suchých směsí

Budova H – sklad suroviny

Budova J – šatny a zázemí pro zaměstnance skladů

Sila „I“ - zásobníky na rýži

„P“ – parkoviště pro firemní auta

Budova K – sklad palet

*Výrobní budovy jsou odlišeny zelenou barvou.*



## 4.6 SWOT analýza společnosti

Tab. 1. SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování)

	<b>SILNÉ STRÁNKY</b>	<b>SLABÉ STRÁNKY</b>
<b>INTERNÍ PROSTŘEDÍ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silná pozice na trhu</li> <li>• Tradice značky</li> <li>• Kvalitní dodavatelé ze zahraničí</li> <li>• Široký sortiment a kvalita</li> <li>• Široké spektrum odběratelů</li> <li>• Certifikace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadměrná spotřeba obalového materiálu</li> <li>• Zmetkovitost</li> <li>• Nedostatečná kvalifikace zaměstnanců</li> <li>• Manuální náročnost výrobního procesu</li> </ul>
<b>EXTERNÍ PROSTŘEDÍ</b>	<b>PŘÍLEŽITOSTI</b>	<b>HROZBY</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Využití nových technologií</li> <li>• Chybná strategie konkurence</li> <li>• Oslovení nových zákazníků</li> <li>• Rozšíření služeb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nová konkurence</li> <li>• Nedostatek kvalifikovaných pracovních sil</li> <li>• Fluktuace zaměstnanců</li> <li>• Nárůst cen suroviny, materiálu a energií</li> <li>• Nestabilita vlády</li> </ul>

### 4.6.1 Silné stránky

Díky dlouhodobé a silné pozici na českém, ale zároveň i zahraničním trhu má společnost velmi dobré jméno u mnohých zákazníků (jak českých, tak i u zahraničních).

Mezi silné stránky dále patří skutečnost, že má společnost kvalitní dodavatele ze zahraničí, tudíž na trh dodává kvalitní produkty, které jsou v dnešní tržní konkurenci potřebné k udržení se na vysoké pozici na trhu. Velkou výhodou je také nabízený široký sortiment, který se spolupodílí na získání širokého spektra odběratelů a jejich stálosti. Certifikace ISO podporuje zájem zákazníků o dané produkty.

### 4.6.2 Slabé stránky

Slabou stránkou společnosti je manuální náročnost výrobního procesu. Moderní doba si vyžaduje neustálé zlepšování, ať už se jedná o drobnou či větší inovaci, je zapotřebí, dostatečná kvalifikace zaměstnanců, což je zde slabinou.

Další slabou stránkou je nadměrná spotřeba obalového materiálu. Tento faktor potvrzuje také skutečnost nedostatečné kvalifikace zaměstnanců. Jestliže ve výrobním procesu pracuje nedostatečně kvalifikovaný zaměstnanec, dochází k větší zmetkovitosti, z čehož také vyplývá nadměrná spotřeba materiálu.

#### **4.6.3 Příležitosti**

Příležitostí pro společnost je využití nových technologií, které by mohly přispět ke zjednodušení manuální práce a zároveň i výrobní proces urychlit. Tím by mohlo dojít k navýšení směnových norem a společnost, by tak mohla zakázky plnit rychleji, což by znamenalo možnost nabírat více zakázek a splnit požadavky více odběratelům.

Mezi další příležitosti patří chybná strategie konkurence, které by společnost mohla využít, oslovit nové zákazníky, rozšířit své služby a získat na svou stranu nové odběratele (zákazníky). Tímto krokem by společnost oslabil konkurenční firmy a sebe na trhu posílila.

#### **4.6.4 Hrozby**

Mezi největší hrozby patří vstup nové konkurence na trh, která by mohla oslabit pozici společnosti na trhu, a tím by se snížil počet zakázek, což by firmě mohlo způsobit velké ekonomické problémy.

Dlouhodobým problémem společnosti je fluktuace zaměstnanců, která je výsledkem manuální náročnosti výrobního procesu.

Další hrozbou je nárůst cen suroviny, materiálu a energií. Toto navýšení nákladů by vedlo k nižší ziskovosti, nebo nárůstu prodejních cen, za které bude společnost své výrobky prodávat, aby si udržela ziskovost, a tímto krokem by společnost mohla přijít o zákazníky, kteří přejdou ke konkurenci. To by byl pro společnost další velký problém.

## 5 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO ÚSEKU

Jak bylo poznamenáno již dříve, má společnost výrobní proces rozdělen do 4 hal. Tyto výrobní haly mají označení D, E, F a G.

Každá z těchto výrobních hal má své stroje, které produkují specifické výrobky. Jednotlivé haly na sebe svým výrobním procesem nijak nenavazují. Některé výrobky potřebují ke svému výrobnímu procesu propojení více strojů (popřípadě zařízení a nástrojů), tudíž není možné plnit více výrobních zakázek na jedné pracovní směně. Jsou ale i produkty, které vyrábí jeden daný stroj, z čehož vyplývá, že je možné na jedné výrobní hale, za jednu pracovní směnu zpracovávat více výrobních zakázek najednou. Samozřejmostí je, že má každá výrobní zakázka a každý stroj svůj pracovní tým, který tento svůj stroj seřizuje a obsluhuje.

### HALA D

Hala s označením D se zabývá čištěním luštěnin, dále pak balením luštěnin, rýže a soli, mícháním luštěninových směsí a směsných rýží.

Tato hala se dále dělí na 4 pracovní dílny, které mají své specifické stroje.



Obr. 19. Výrobní hala D (vlastní zpracování)

### HALA E

Tato hala se zabývá čištěním rýže. Dále se zde balí luštěniny, ale prioritou pro tuto halu je balení rýže.



Obr. 20. Výrobní hala E (vlastní zpracování)

### HALA F

V části haly F dochází k míchání polotovarů bramborového a sladkého programu, které se zde také balí. V druhé části této haly probíhá balení luštěnin, exotických druhů rýží, těstovin, olejovin, a některých druhů celého koření.

### HALA G

Jedná se o nejmenší výrobní halu společnosti. Dochází zde k balení koření a pudingů.



Obr. 21. Výrobní hala F a G (vlastní zpracování)

## 6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

### 6.1 Předvýrobní činnosti

#### 6.1.1 Výběr dodavatele

Dnešní konkurence na trhu je obrovská. Proto má společnost velké spektrum možných dodavatelů, ze kterých může vybírat.

Nákupce společnosti hodnotí nabídky z hlediska jejich celkové výhodnosti a míry rizika vyplývající z daného typu zboží či služby a oblasti nákupu. Nákupce vyhodnocuje následující kritéria určená společností:

- nabízená kvalita a cena;
- platební podmínky;
- nabízený servis a služby;
- spolehlivost, odbornost, objektivita;
- záruční lhůta;
- dodržení stanovených lhůt;
- celkový přístup ze strany dodavatele.

Veškeré tyto kritéria nákupce zhodnotí a dle následujícího vyhodnocení vybere nejlepšího možného dodavatele pro společnost.

#### 6.1.2 Nákup

Ve společnosti dochází k nákupu surovin, zboží, služeb, obalového materiálu a technologií.

Nákup společnosti zajišťuje pracovník úseku, který má daný nákup v kompetenci.

Nákupce nakupuje jen takové množství zboží (služeb), které odpovídá potřebě společnosti a zohledňuje přitom rizika, která by mohla vyplývat z nepřiměřených zásob a z vývoje tržních podmínek. Zároveň je zodpovědný za průběh celého procesu nákupu. V případě reklamace je nákupce odpovědný za kompletní vyřízení.

Cílem nákupu zboží, služeb a materiálu pro společnost je:

- zajistit pro potřeby společnosti požadovaný předmět nákupu;
- zajistit jej v požadovaném čase, množství a kvalitě;
- zajistit jej za výhodnou cenu.

Zajištění kvality – nákupce firmy volí takové nástroje, díky kterým zajistí dodávku zboží (popř. služby) dle kvalitativních požadavků společnosti. Kvalita zboží musí být přesně definována a to již před podpisem smlouvy a taktéž musí být ve smlouvě přesně uvedena.

### 6.1.3 Vstupní kontrola kvality

Kontrola kvality probíhá již při přijímání suroviny od dodavatele. Jakmile dorazí dodávka se surovinou, pověřený pracovník odebere vzorek 1,5kg a tento vzorek donese do laboratoře. Pracovníci laboratoře pomocí síta prověří, zda se v dané surovině nevyskytují škůdci a pomocí speciálních laboratorních přístrojů prověří taktéž vlhkost.

Jestliže je daná surovina vyhovující, je povoleno její uskladnění.

Laboratoř také kontroluje kvalitu obalového materiálu dle databází. Jestliže dojde k jakémukoli odchylce od standardu, dojde k reklamaci.



Obr. 22. Laboratoř (vlastní zpracování)

### 6.1.4 Uskladnění suroviny

Zkontrolovaná vyhovující surovina se naskladňuje do určených prostor. Základní druhy rýže, jako je rýže dlouhozrná, parboiled a kulatozrná se naskladňují do venkovních sil a zásobníků v budově „E“. Ostatní druhy rýží, luštěniny a suroviny, které musí být ošetřeny a přečištěny se naskladňují do zásobníků v hale „C“. V tomto skladu jsou uloženy také olejoviny a suroviny určené k přímému prodeji. Surovina určená na bramborový či sladký

program se přijímá a ukládá v hale „F“. Do této haly se naskladňují také suché plody. Koření má svůj sklad na hale „G“.

Každá surovina je tedy uskladněna v hale, kde se později zpracovává.



Obr. 23. Sila na uskladnění rýže (vlastní zpracování)

### **Příjem rýže, luštěnin a racionální výživy**

Tato surovina je přivážena ve vacích, v pytlech či volně v kontejnerech. Hmotnost jedné dodávky je cca 24 tun. Každé auto přivázející surovinu je na vstupu zváženo pracovníkem k tomu určeném, který uvědomí o příjezdu obsluhu naskladňovací linky (silaře). Ten si poté auto navede k příjmovému koši. Zde řidič pod dohledem silaře odstraní z nákladu plombu a umožní silaři dokonalý přístup k odebrání vzorku suroviny.

Vyhovující surovina je sypána do příjmového koše, který je osazen sítí pro zachycení hrubých nečistot (provázky z pytlů, proložkové papíry apod.). Odtud je surovina naskladňovací cestou sypána do určeného zásobníku či sila.

Po celou dobu naskladňování kontroluje silař kvalitu suroviny, pravidelným odebíráním vzorků a vizuální kontrolou magnetů a propadem na vibračním dopravníku. Při zjištění jakýchkoliv problémů informuje manažera jakosti, který rozhodne o dalším postupu.

Nevyhovující surovina je reklamována, surovina napadena škůdci je chemicky ošetřena.



Obr. 24. Příjmový koš (vlastní zpracování)

- Ošetření fumigací – po zjištění nutnosti fumigovat surovinu dochází k telefonické konzultaci s fumigačním podnikem.

Po sdělení veškerých potřebných informací stanoví zástupce fumigačního podniku všechny podmínky fumigace.

Následně dochází k plnění zásobníku surovinou a aplikaci fumigantu vhašováním určeného množství tablet do proudu suroviny.

Po naplnění a provedení ošetření pověřená osoba ošetřený zásobník uzavře a probíhá expozice fosforovodíkem. Až do odvětrání nesmí být zásobník otevřen, a se surovinou manipulováno.

O provedené fumigaci musí být uveden záznam v evidenci zásobníku a fumigačním deníku. Dozor probíhá pouze v mimo pracovní dny.

Po ukončení expozice dochází k odvětrání zásobníku. Ventilovaný vzduch se vypouští k tomu zbudovaným systémem odtahu.

Po odvětrání změří odborně způsobilá osoba koncentraci  $\text{PH}_3$  v zásobníku. Bezpečná koncentrace  $\text{PH}_3$  v pracovním prostředí je stanovena normou na 0,0719 ppm. Zapíše se čas a výsledek měření.

Po uplynutí nejméně 1 hodiny po prvním měření se provádí druhé. Je-li koncentrace  $\text{PH}_3$  při tomto měření vyšší, než při prvním, dochází ke zpětnému uvolňování ze suroviny. V tomto případě musí proběhnout další odvětrání. Při naměření nižších hodnot může být surovina uvolněna pro další zpracování.



Poté se fumigace ukončí. Provede se zápis a s ukončením fumigace se seznámí laboratoř a připraví pro ni kontrolní vzorek suroviny.



Obr. 25. Zásobník s ošetřenou surovinou (vlastní zpracování)

### **Příjem ostatních surovin**

Ostatní suroviny zůstávají po převážení a kontrole uloženy na sklady v původním balení.

## **6.2 Výrobní proces**

Balení zpracované suroviny se přímo účastní obsluha stroje, určená v interních podkladech pro balení konkrétního výrobku. Tým každého výrobního stroje se skládá ze seřizovače (vedoucí týmu) a manipulantů.

### **6.2.1 Příprava**

Prvním krokem před zahájením samotné výroby je příprava suroviny. Vyhovující, případně přečištěná surovina je dopravována na výrobní halu, ve které se následně surovina zpracovává.

Surovina určená k balení je manuálně, za pomoci manipulační techniky, zvedacím zařízením či dopravními pásy dopravena do násypky balícího zařízení. Obsluha během směny průběžně sleduje množství, a taktéž i kvalitativní stav suroviny. Pokud zjistí jakoukoliv nesrovnalost, okamžitě zastavuje výrobu a informuje nadřízené.

Seřizovač si před zahájením výrobního procesu nachystá veškerý potřebný obalový materiál, datumové zařízení, které následně vloží do stroje, etikety s příslušnými údaji a čárovým kódem, který se bude lepit na finální produkty a ostatní zařízení, které bude během jeho směny ve výrobním procesu využívat (smršťovací zařízení, stroj na tavení lepidla, apod.).

Manipulanti před svou směnou připraví veškeré potřebné nádoby na surovinu (rework i odpad), přichystají pytle na odpad obalového materiálu, palety, kartony, proložky a ostatní pomůcky pro zabalení výrobků do skupinového balení.



Obr. 26. Cesta suroviny do stroje (vlastní zpracování)

### 6.2.2 Balení

Proces balení lze ve společnosti dle principu rozdělit na:

- Objemové dávkování
  - pomocí objemového karuselu
  - pomocí šnekového dávkovače
- Hmotnostní dávkování
- Ruční dávkování

#### **Objemové dávkování**

##### Objemové dávkování pomocí objemového karuselu

Objemové dávkování pomocí objemového karuselu se používá pro luštěniny, sůl, olejnatá semena a mlýnské obilné výrobky.

Zpracovávaná surovina se z násypky vlastní vahou dopraví do objemového dávkovače. Nastavením jeho velikosti se následně určuje finální hmotnost výrobku. Regulaci dávkovače provádí seřizovač pomocí mechanického nastavení velikosti objemu dávkovače.

Seřizovač převáží zabalený výrobek, čímž zkontroluje správnost nastavení váhy. A tento postup aplikuje vždy při změně sortimentu.

Neměnnost váhy produktu se kontroluje i v průběhu procesu balení.

#### Objemové dávkování pomocí šnekového dávkovače

Toto dávkování se používá pro těžkosypné a práškové suroviny nebo směsi.

Zpracovávaná surovina se z násypky vlastní vahou dopraví do tubusu. Ve středu tubusu je umístěn šnek. Obsluha nastaví počet otáček tohoto šneku, který dle nastavení dávkuje surovinu na vyžadovanou hmotnost.

Obsluha stroje převáží zabalený výrobek, čímž zkontroluje správnost nastavení váhy, a tento postup aplikuje vždy při změně sortimentu.

Neměnnost váhy produktu se kontroluje i v průběhu procesu balení.

#### **Hmotnost dávkování**

Zpracovávaná surovina je vlastní vahou a za pomoci vibračního dopravníku z násypky dopravována do kombinační váhy. Obsluha nastaví údaje a dle tohoto nastavení stroje vyhodnotí automat kombinaci otevření kanálů dávkovače pro dosažení hodnoty váhy výrobku.

#### **Ruční dávkování**

Zpracovávaná surovina je obsluhou nabírána buďto nádobou či lopatkou. Obsluha ručně nasype tuto nabranou surovinu do připravených sáčků. Každý sáček se na pracovišti váží. Jestliže dojde k naměření nižší či vyšší požadované hmotnosti, zaměstnanec opět ručně za pomoci lopatky či nádoby surovinu přidá, případně odebere.

Jakmile je dosažena požadovaná hmotnost, zaměstnanec příslušným zařízením tento sáček svárem uzavře.

## Strojové balení

Fólie obalového materiálu je odvíjena přes kyvné rameno spojené koncovým spínačem pohonu odvíjení fólie. Tato fólie je posuvnými válečky posunována přes límeček tubusu a vnější plochu těla tubusu. Tímto tubusem prochází balená surovina. Finální tvar obalu vytvářejí podélné a příčné čelisti dané baličky.

V průběhu odvíjení je fólie pomocí datumovacího zařízení označena požadovanými údaji o datu výroby a datu bezpečné spotřeby.

Koordinace vsypu hmoty z dávkovače do vytvořené formy spotřebitelského balení je řízena buďto pomocí fotočidla nebo snímačem pohybu obalu, který měří a určuje délku sáčku.

Jakmile je vytvořena forma spotřebitelského balení, je uvolněna surovina z dávkovače. Následně je sáček uzavřen. Vzniká hotový výrobek, ale současně také základ formy dalšího sáčku.



Obr. 27. Svaření a ustřižení sáčku  
(vlastní zpracování)

### 6.2.3 Manipulace s výrobky

Zabalená surovina (spotřebitelské balení) je ze stroje pomocí vyvážecího pásu dopravena na průběžnou váhu a metaldetektor. Pokud tímto zařízením projede jako shodný výrobek, je manipulanty ukládán do skupinových balení. Kontrola produktů probíhá také pracovníky laboratoře, kteří v daných časových intervalech provádí kontrolu jak suroviny, tak obalového materiálu a celého spotřebitelského balení.

Skupinová balení jsou kartony nebo balíky smrštěné pomocí PE (Polyethylenové) fólie v tepelných tunelech. Každé skupinové balení je označeno etiketou, na které je natištěn čárový kód a další požadované údaje. Po označení etiketou jsou balení obsluhou ukládána na paletu. Hotová paleta je fixována stretch folií. Zafixovaná paleta je označena paletovou etiketou a je uložena ve výrobním meziskladu, kde čeká na převoz do skladu hotových výrobků.



Obr. 28. Manipulace s výrobky (vlastní zpracování)



Obr. 29. Ovinování palety (vlastní zpracování)

#### 6.2.4 Ukončení

Po ukončení výroby seřizovač vypustí z balicího stroje zbytky nespotřebované suroviny a vrátí je do původního či náhradního obalu. Surovina se zváží, označí se šarží a ostatními

potřebnými údaji a vrátí skladníkovi. Stejně tak i nespotřebovaný obalový materiál je obsluhou zabezpečen stretch folií, folií proti znečištění a je vrácen zpět do skladu obalového materiálu.

Po skončení výrobního procesu je obsluha povinna uklidit pracovní prostory a vyčistit pracovní stroje. Stroj se od hrubých částic ofouká stlačeným vzduchem. Prach a drobné nečistoty se setřou k tomu určenou úklidovou pomůckou. Stejný postup je i u pracovních ploch. Poté pracovníci označenými úklidovými prostředky pro odpad smetou napadanou surovinu a setřou podlahu na svém pracovišti. Odpad surovin a materiálů je řádně označen a uložen na určených místech.

Povinností je také odevzdání správně vypracovaných směnových výkazů a formulářů HACCP.



Obr. 30. Ukončení směny (vlastní zpracování)

## 7 PODROBNÁ ANALÝZA VYBRANÉHO PRACOVIŠTĚ

Pro podrobnější analýzu byla zvolena výrobní hala F. Tato hala je především skladbou svého výrobního programu výrazně složitější než ostatní tři výrobní haly, takže provedené analýzy a návrhy doporučení, které z ní vychází, mohou být později snadno aplikovány pro ostatní haly.

Hala F se zabývá balením více druhů surovin, a jako jediná produkuje bramborový a sladký program, který patří do skupiny alergenů. Z tohoto důvodu je také rozdělena na zóny bez-alergenní a alergenní.

### 7.1 Popis haly z hlediska uspořádání

Budova je rozdělena na 3 části:

1. sklad alergenů;
2. míchárna a balárna alergenů;
3. balárna ostatních produktů;
4. sklad obalového materiálu.

#### Sklad alergenů

Sklad o půdorysu cca 10x20m a výšce cca 8m je vybaven montovanými regály, váhou a vysokozdvížným (manipulačním) vozíkem. Surovina je přijímána naskladňovací rampou a v regálech uložena na paletách v pytlích, kartonech či big bagu. Odsud je skladníkem vydávána pracovníkům míchárně do prostoru míchárně.



Obr. 31. Sklad alergenů (vlastní zpracování)

### Míchárna

Zde obsluha přesně nadávkuje suroviny do míchacího zařízení dle daných technologických postupů a spuštěním tohoto zařízení po určitý čas proběhne samotné namíchání požadované směsi. Po namíchání je produkt vypuštěn do nádoby a připraven pro převoz na balírnu.

V míchárně se nachází pouze jeden míchací stroj, tudíž není možné, aby docházelo k míchání více směsí současně.



Obr. 32. Míchací stroj (vlastní zpracování)

### Balírna alergenů

Tato část haly má 3 stroje a pracoviště na ruční dávkování. Stroje jsou rozděleny podle gramáže výrobků. Stroj s označením:

- F5 (šnekový dávkovač) 130-600g,
- F9 (šnekový dávkovač) 3000-5000g,
- F20 (násypná váha) 10000-25000g.

Násypky jednotlivých balících strojů jsou umístěny v 1. patře, vždy nad daným zařízením. Namíchaná surovina je do těchto prostor převezena v pojízdných nerezových kontejnerech.

Jak přízemí, tak 1. patro má plochu cca 100m<sup>2</sup>.

Produkty z jednotlivých strojů prochází detekcí kovu a průběžnou váhou, jsou vizuálně kontrolovány obsluhou a uloženy do obchodního balení.



### Balírna ostatních produktů

Zde se nacházejí 2 balící stroje, kartonovací zařízení, smršťovací pec, detektor kovu s průběžnou váhou a ovinovací stroj. Na jednom ze strojů označeném F2 (objemový dávkovač) se balí olejoviny o gramáži 100-1000g. Na stroji s označením F10 (kombinační váhy) se balí luštěniny, rýže, celé koření i olejoviny. Balí se zde i těstoviny, po kterých z důvodu obsahu alergenů musí proběhnout kompletní očista zařízení (tzv. mokrá cesta, která zaručí důkladné odstranění možných zbytků alergenů).

### Sklad obalového materiálu

V tomto skladu se nachází folie, kartony, proložky a ostatní obalový materiál potřebný k produktům vyrábějícím se na této hale.

## 7.2 Snímek pracovního dne

Tento snímek pracovního dne byl vytvořen pozorováním na ranní směně dne 13. 4. 2015 na stroji s označením F5 při balení výrobku „bramborové knedlíku“ o hmotnosti 400g. V tento den byla na hale F pouze ranní směna.

Snímek pracovního dne je monitorován z pozice seřizovače (vedoucího směny).

Tab. 2. Snímek pracovního dne (vlastní zpracování)

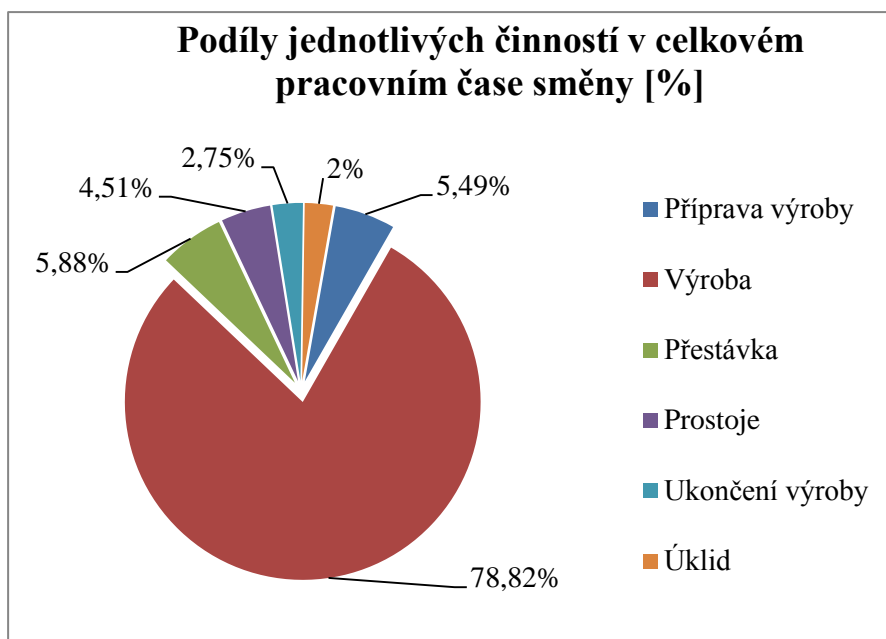
ČAS [hod.]	ČINNOSTI
5:40	Zapnutí stroje (nahřívání) + spuštění výrobního Softwaru
5:42	Vyhledání procesní zakázky + tisk potřebných etiket
5:45	Příprava obalového materiálu a datumovacího zařízení
5:50	Příprava suroviny (přistavení vozíku se surovinou nad násypku stroje) + nastavení gramáže na stroji
5:55	Zadání údajů do softwaru (osobní čísla členů pracovního týmu, šarže suroviny, obalového materiálu, krabic)
5:57	Tvorba prvních sáčků + kontrola gramáže
6:03	Kontrola váhy a metaldetektoru
6:07	Úprava nastavení gramáže
6:08	Zahájení výroby → 1. paleta
7:00	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
7:15	Hotová 1. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
7:30-7:45	Přestávka
7:45	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)

7:45	Pokračování ve výrobě
8:00	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
8:13	Zastavení stroje z důvodu posunutého sváru
8:18	Spuštění stroje + kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
8:35	Výměna vozíku se surovinou
8:42	Hotová 2. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
8:52	Zastavení stroje z důvodu nečitelného označení trvanlivosti
8:58	Pokračování ve výrobě + kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
9:55	Hotová 3. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
10:00	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
10:23	Výměna folie (zastavení stroje)
10:27	Pokračování ve výroby + kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
10:51	Výměna vozíku se surovinou
11:00	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
11:06	Hotová 4. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
11:30-11:45	Přestávka
11:45	Spuštění stroje + kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
11:57	Zastavení stroje z důvodu nečitelného označení trvanlivosti
11:58	Výměna datumovací pásky
12:05	Spuštění stroje + kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
12:36	Hotová 5. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
13:00	Kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
13:43	Poslední kontrola 5ks výrobků (vizuální kontrola + váha)
13:43	Hotová 6. paleta → odvoz palety na ovinovací zařízení, ovinutí palety + označení palety etiketou + odvoz palety do skladu hotových výrobků
13:48	Vyprázdňení zbytků surovin ze stroje
13:53	Ukončení výroby (Zapsání do softwaru počet zabalených kusů, množství spotřebované suroviny a obalového materiálu) → ukončení zakázky
13:57-14:10	Vyčištění balící stroje

Jedna výrobní směna trvá 510 minut. V tomto čase je již započítána 30 minutová přestávka, na kterou má nárok každý zaměstnanec.

Z následující tabulky je patrné, že společnost si kvalitu svých produktů hlídá velmi pečlivě.

Vizuální a váhová kontrola probíhá každou hodinu a také vždy, když dojde k zastavení stroje z jakéhokoliv důvodu.



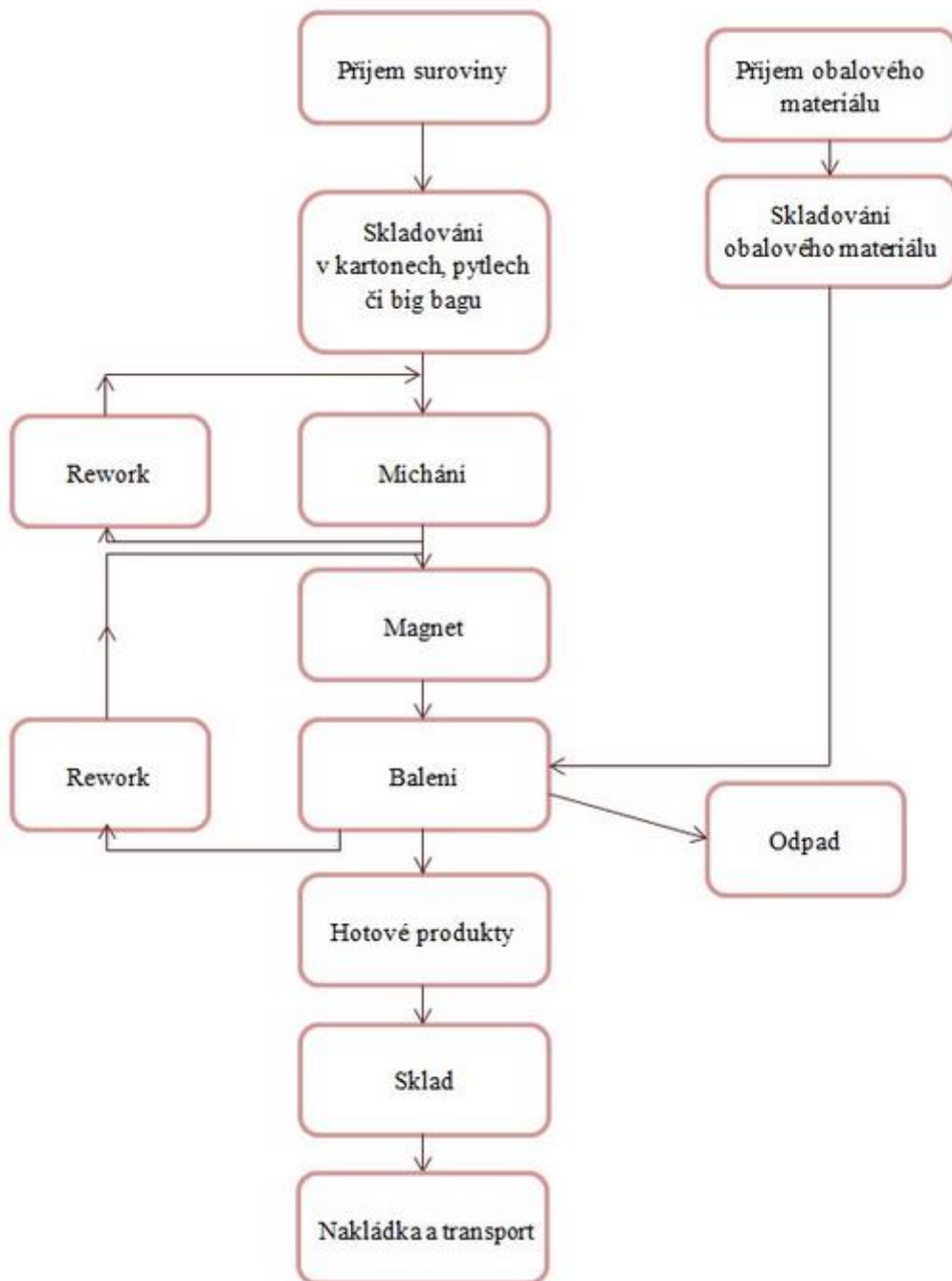
Obr. 33. Graf podílů činností v celkovém pracovním čase směny (vlastní zpracování)

Tento graf znázorňuje procentuálně časy jednotlivých činností, které byly realizovány dne 13. 4. 2015 na ranní směně. Snímek tohoto pracovního dne odhalil prostoje v trvání 23 minut, tvořící 4,5% času směny. Za tento prohošpodařený čas, by při dané taktáži stroje bylo vyrobeno dalších cca 347ks, které by společnosti přinesly další zisk.

Výroba na této směně trvala 402 minut (78,8%).

### 7.3 Diagram výrobního procesu

Diagram výrobního procesu je vytvořen pro směsné výrobky, konkrétně se jedná o „bramborové knedlíky“ o hmotnosti 400g.



Obr. 34. Diagram výrobního procesu (vlastní zpracování)

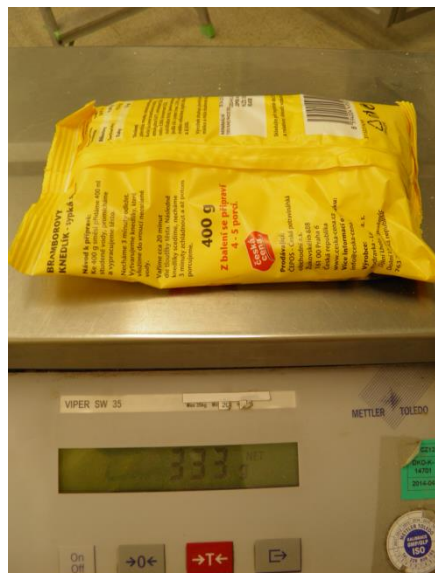
## 8 HLAVNÍ ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY

### 8.1 Zmetkovitost

Pozorováním výrobního procesu společnosti, byla zjištěna relativně velká zmetkovitost. Toto potvrzuje i tab. č. 2, která vznikla pozorováním ranní směny dne 13. 4. 2015, kdy na stroji s označením F5 docházelo k balení bramborového knedlíku o gramáži 400g.



Obr. 35. Zmetkovitost (vlastní zpracování)



Obr. 36. Chybná váha výrobku (vlastní zpracování)

Na první pohled se může zdát, že zmetkovitost, která byla zaznamenána dne 13. 4. 2015 není zas tak velká, protože prostoje stroje, které vznikly z důvodu právě zmetkovitosti

tvořily pouze 4,51% z celkového času směny. Ale i tohle poměrně nízké procento, může pro společnost znamenat velké ztráty.

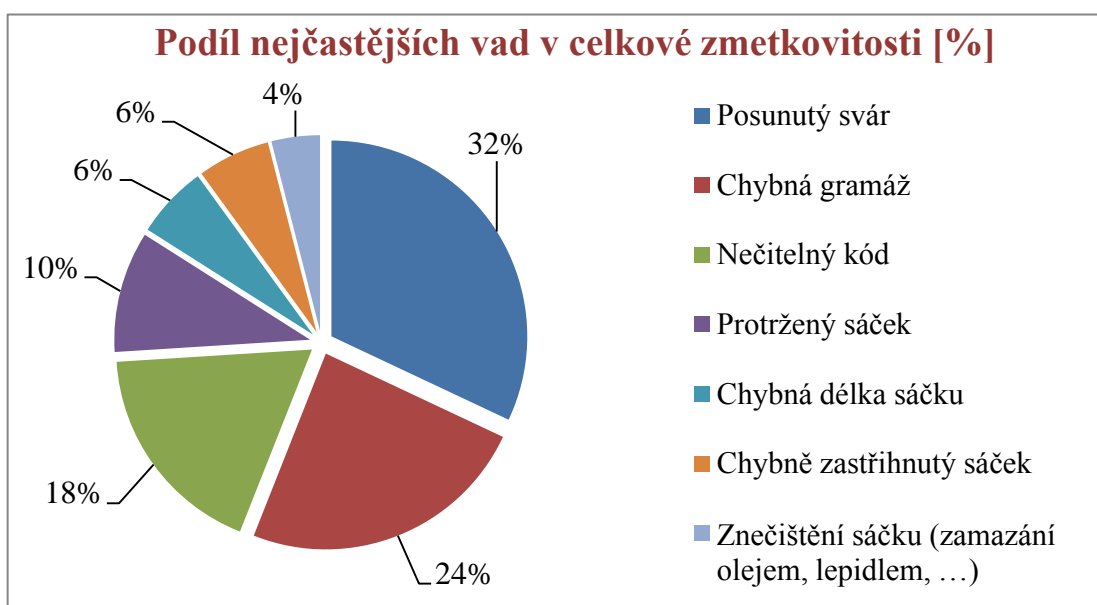
Ztráty vzniklé zmetkovitostí mohou být dány:

- nadměrnou spotřebou obalového materiálu;
- nadměrnou spotřebou suroviny;
- prostojem stroje.

Zmetky (neboli vady) stojí společnost peníze a současně i čas, přičemž nepřidávají společnosti žádnou hodnotu.

Tab. 3. Nejčastější vady (vlastní zpracování)

Nejčastější vady	
1.	Posunutý svár
2.	Chybná gramáž
3.	Nečitelný kód
4.	Protržený sáček
5.	Chybná délka sáčku
6.	Chybně zastříhnutý sáček
7.	Znečištění sáčku (zamazání olejem, lepidlem, ...)



Obr. 37. Graf podílů nejčastějších vad v celkové zmetkovitosti (vlastní zpracování)

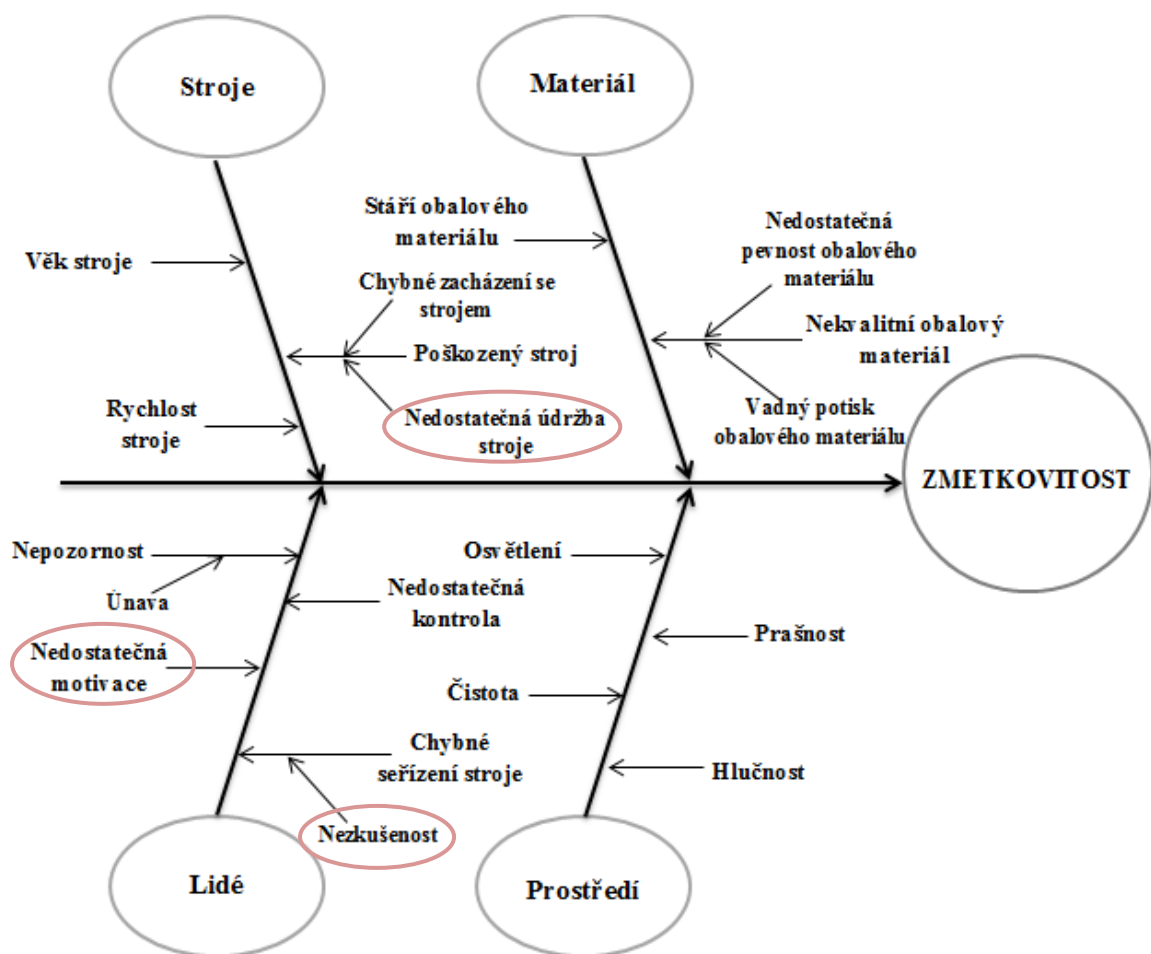
Z následujícího grafu je patrné, že největší podíl (tedy 32%) tvoří posunutý svár sáčku.

Poměrně velký podíl zmetků tvoří taktéž chybná váha produktu (24%) a nečitelný kód, který činí až 18%.

Další vady, jako je protržení sáčku, chybná délka sáčku, chybně zastřižený sáček či znečištění sáčku tvoří relativně menší podíly, ale i toto zdánlivě menší procento by mohlo znamenat velké ztráty pro společnost.

Všechny tyto druhy zmetků by měly být brány v potaz a mělo by být vynaloženo úsilí od všech pracovníků společnosti, co nejvíce je eliminovat.

### 8.1.1 Ishikawa diagram aplikovaný na zmetkovitost ve výrobním procesu



Obr. 38. Ishikawa diagram aplikovaný na zmetkovitost (vlastní zpracování)

### 8.2 Nadměrná spotřeba obalového materiálu

Tento nedostatek je taktéž závislý od toho, kolik vznikne zmetků. Jestliže vznikne zmetek, je téměř jisté, že dojde i ke zbytečné spotřebě obalového materiálu.

Spotřeba obalového materiálu nesouvisí pouze s vadnými výrobky, vzniká i na začátku každé směny, kdy seřizovač chystá stroj pro výrobu a vytváří požadované parametry daného sáčku. Než je stroj seřízen na přesný rozměr sáčku, vznikne několik prázdných (tzn. bez suroviny) sáčků, které se poté vyhodí. Tak je tomu i na konci směny, kdy dochází úbytkem suroviny v dávkovači ke kolísání gramáže. Tato spotřeba je závislá na schopnostech a zkušenostech daného seřizovače, ale i na kvalitě obalového materiálu. Někdy se před začátkem a na konci směny spotřebuje menší množství obalového materiálu (do 10 kusů), jindy se spotřeba pohybuje ve větším množství (až desítky kusů).

Neúměrné množství takto zničeného obalového materiálu je zbytečným plýtváním.



Obr. 39. Spotřeba obalového materiálu (vlastní zpracování)

### 8.3 Časté prostoje stroje

Prostojе stroje jsou způsobeny kromě zmetkovitostí i jinými příčinami, jako je například výměna obalového materiálu, výměna datumovací pásky, případně i doplnění suroviny (procentuální podíly výše uvedených důvodů prostojů vztažené k celkovému času jsou uvedeny v Tab. 2.). Časté prostojе stroje často vedou k nesplnění směnové normy. Směnová norma je dána vedoucím pracovníkem výroby a její nesplnění by v některých případech mohlo znamenat prodloužení výrobního programu a možné nedodání zakázky ve smluvené době.



## 8.4 Zbytečný pohyb

Opakovaným pozorováním bylo zjištěno, že pracovníci ve výrobním procesu vykonávají některé zbytečné pohyby. Největší ztráty zbytečným pocházením vznikají hlavně při potřebě tisku paletových etiket. Zařízení na paletové etikety se nachází od některých balících strojů poměrně daleko a na každé výrobní hale se toto zařízení vyskytuje pouze jedno. Pokud dojde k potřebě etiket během pracovního procesu, seřizovač musí k zařízení na etikety odcházet a tím dochází k plýtvání časem.

Další problém vzniká, jestliže dojde k poruše balícího stroje, protože v tom případě trvá někdy i několik minut, než tuto skutečnost seřizovač zjistí a stroj zastaví (případně upraví). To vede k dalšímu zbytečnému přecházení k balicímu zařízení a ztráta se tím znásobí.

## 8.5 Monotónnost práce

Lidské zdroje jsou v dnešním světě výroby velmi důležitým faktorem. Monotónnost je jedním z faktorů, který ve většině případů zaměstnance unavuje, a po několik hodinách práce dochází ke snižování výkonnosti a pozornosti pracovníka, což by mohlo vést k nevědomým chybám pracovníka. Tyto faktory vedou ke snižování kvality a zároveň ke zvyšování nebezpečí pracovního úrazu na pracovišti.

## **9 DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU**

### **9.1 Snížení fluktuace kvalifikovaných pracovníků společnosti - motivace**

Základem pro každou úspěšnou společnost je mít zkušené a kvalifikované zaměstnance. Zejména zmetkovitost je často důsledkem nezkušenosti pracovníka. Společnost by proto na tento faktor měla brát větší ohled a snažit se kvalifikované a zaškolené pracovníky udržet ve firmě, tedy zabránit fluktuaci zaměstnanců.

Ke snížení fluktuace by velkou měrou napomohla zvýšená motivace jednotlivých pracovníků (např. zvýšení časových mezd, zvýšení odměn za plnění směnové normy v potřebné kvalitě odvedené práce, apod.).

### **9.2 Zaškolení týmu manipulantů**

Pro snížení zmetkovitosti by bylo vhodné zaškolit manipulanty pro vykonávání základních prací s balicími stroji, jako je např. zastavení stroje, při zjištění jakékoliv odchylky od standardu, jestliže seřizovač, který je za tuhle činnost zodpovědný není zrovna u stroje.

Toto zaškolení by snížilo počet zmetků, počet spotřebovaného materiálu, ale taktéž časovou spotřebu.

### **9.3 Vhodnější umístění, případně koupě dalšího zařízení pro tisk etiket**

Pro eliminaci zbytečných pohybů, a tím i snížení počtu zmetků, by napomohlo vhodnější umístění zařízení na tisk paletových etiket ve všech výrobních halách.

Toto zařízení by bylo vhodné umístit blíže ke všem balicím strojům, aby pracovníci nemuseli od strojů odcházet příliš daleko.

Nejlepším řešením by však byla koupě alespoň jednoho dalšího stroje do každé výrobní haly. Toto řešení by sice pro společnost znamenalo jisté náklady, ale přispělo by k omezení zbytečného pohybu zaměstnanců, a především by mohlo docházet k tisku více druhů paletových etiket na jedné výrobní hale, což je zvláště důležité, pokud ve stejnou dobu vznikne potřeba tisknout etikety na více výrobních dávkách najednou. Pokud by bylo v hale i druhé zařízení pro tisk etiket, pracovníci by v tomto případě nemuseli čekat, až si jeden zaměstnanec vytiskne své etikety a zařízení pro tvorbu potřebných etiket bude volné.

#### **9.4 Vyšší četnost údržby u poruchových strojů**

U poruchových strojů by měl být zaveden systém preventivní péče, kdy obsluha je vyškolená pro posouzení situace, která by mohla vést k poruše stroje, a také by mohla umět provádět pravidelné vizuální kontroly rizikových míst zařízení, a tak předcházet vzniku vážnějších poruch.

Bylo by také velmi účelné vyhodnocovat poruchovost jednotlivých strojů s vazbou na prováděné menší i větší opravy a také s vazbou na pracovníky, kteří stroj obsluhují. Pokud na daném zařízení bude minimální počet poruch, měli by být pracovníci nějakým způsobem finančně zvýhodněni.

## ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce zpracovávané ve společnosti XY byla analýza celého výrobního procesu a následná analýza pracovní činnosti vybrané výrobní haly. Po odhalení zjištěných nedostatků byla navržena vhodná opatření, která by měla vést ke zlepšení současného výrobního procesu. Práce se zaměřila především na hlavní druhy plýtvání vedoucí k finančním ztrátám.

Již úvodní SWOT analýza, ve které byly zhodnoceny všechny slabé i silné stránky, příležitosti a hrozby, které by mohly vzniknout z vnějšího prostředí, ukázala na oblasti, které by měly být podrobněji analyzovány a poté řešeny. Na navazující detailní analýzu technologických procesů firmy, pak navazuje podrobnější analýza výrobní haly.

Pro podrobnější analýzu byla vybrána výrobní hala F. Hlavním důvodem byla skutečnost, že tato hala je skladbou svého výrobního programu výrazně složitější než ostatní tři výrobní haly a problémy jiných hal jsou v ní doslova znásobeny. Provedené analýzy a z nich vycházející návrhy a doporučení, mohou být později už poměrně snadno aplikovány i pro ostatní výrobní haly.

Analýza vybraného pracoviště obsahuje snímek pracovního dne a diagram výrobního procesu. Na základě těchto analýz byly zjištěny následující nedostatky.

Jedním z hlavních nedostatků je nadměrná zmetkovitost. Tento nedostatek vyplývá z nedostatečné motivace pracovníků, což vede k vysoké fluktuaci a to především kvalifikovaných pracovníků. Odstranění tohoto problému lze docílit zvýšenou motivací, a to konkrétně zvýšením časových mezd jednotlivých zaměstnanců či případně zvýšení odměn za plnění směnové normy v potřebné kvalitě odvedené práce. Tato finanční motivace by mohla napomoci k udržení kvalifikovaných a zkušených pracovníků ve společnosti.

Dalším z větších nedostatků jsou časté prostoje strojů, nadměrná spotřeba obalového materiálu a zbytečné pohyby zaměstnanců. Problémem může být i monotónnost práce, která často vede ke snižování výkonnosti pracovníků a vzniku chyb.

Pro snížení poruchovosti strojního zařízení bylo doporučeno zaškolení týmu manipulantů, pro základní práci s balicími stroji a vyšší četnost údržby u strojů se zvýšenou poruchovostí. Pro omezení zbytečného přecházení bylo navrženo vhodnější umístění zařízení pro tisk etiket (popř. koupě nových těchto zařízení pro každou halu).

Za nejdůležitější pokládám doporučení k přemístění současných zařízení pro tisk etiket a štítků v rozsahu linek.

Pokud získá firma dostatečné finanční prostředky, bylo by cílovým řešením zakoupení dalších 4 tiskových zařízení, aby tyto tiskárny byly vždy dvě v každé výrobní hale, což by s velkou pravděpodobností zcela vyloučilo čekání na opatření sáčků příslušnými štítky s datovými údaji.

Společnost projevila o výsledky práce zájem a je předpoklad, že řada z navržených doporučení bude v následujících letech realizována.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

DEBNÁR, Peter, 2011. Nové trendy v oblasti průmyslového inženýrství. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/70299.nove-trendy-v-oblasti-prumysloveho-inzenyrstvi/>

Interní materiály společnosti Podravka - Lagris a.s.

JEŽEK, Otakar, 2009. Co je Průmyslové inženýrství a k čemu slouží. In: *produktivita.cz* [online]. [cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/nase-sluzby/co-je-prumyslove-inzenyrstvi-a-k-cemu-slouzi.html>

KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2002, 172 s. ISBN 80-7179-578-x.

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

KOŠTURIÁK, Ján, 2007. Průmyslové inženýrství. In: *IPA Czech: More Than Expected* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/prumyslove-inzenyrstvi>

KOŠTURIÁK, Ján a Milan GREGOR. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: inFORM, 2002, 1 sv (různé stránkování). ISBN 8096858319.

KOVÁCS, Jan. *Kompetentní manažer procesu*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2009, 267 s. ISBN 978-80-7357-463-5.

MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

Průmyslové inženýrství, © 2005 – 2015. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>

SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

SWOT analýza, © 2011 – 2013. In: *ManagementMania.com: Sociální síť pro business* [online]. [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 8071699551.

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

TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN. *Dynamické zlepšování procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999, 193 s. ISBN 80-902235-3-2.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

a.s.	Akciová společnost
CZK	Česká koruna
g	Gram
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points, systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů
hod.	Hodina
HV	Hospodářský výsledek
IFS	International Food Standard
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just–In–Time, výroba „právě včas“
m	Metr
$N_h$	Náklady hromadné výroby
$N_k$	Náklady kusové výroby
$N_s$	Náklady sériové výroby
PE	Polyethylen
$PH_3$	Fosforovodík
PI	Průmyslové inženýrství
ppm	Parts per million
SWOT	Analýza prostředí; Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
t	Tuna
TFMS	Tesco Food Manufacturing Standard



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13) .....	12
Obr. 2. Proces vstup-výstup (vlastní zpracování, Tomek a Vávrová, 2000, s. 17).....	14
Obr. 3. Náklady dle objemu (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13).....	18
Obr. 4. Technologické uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 94).....	20
Obr. 5. Předmětné uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 93) .....	21
Obr. 6. Souvislosti uspořádání pracovišť, variety výrobků a objemu výroby (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 21) .....	22
Obr. 7. Role průmyslového inženýra (vlastní zpracování dle Debnára, 2011).....	25
Obr. 8. Funkce systému Poka–Yoke (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 125) .....	29
Obr. 9. Tři pojetí JIT (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 83) .....	30
Obr. 10. Graf HV v letech 2010 – 2014 (vlastní zpracování dle interních zdrojů) .....	33
Obr. 11. Rýže (Interní zdroje).....	35
Obr. 12. Čočka (Interní zdroje).....	36
Obr. 13. Jáhly (Interní zdroje) .....	36
Obr. 14. Těstoviny (Interní zdroje).....	37
Obr. 15. Halušky (Interní zdroje).....	37
Obr. 16. Graf prodeje výrobků za rok 2014 (vlastní zpracování dle interních zdrojů) .....	38
Obr. 17. Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování dle interních zdrojů) .....	39
Obr. 18. Layout společnosti XY (vlastní zpracování) .....	40
Obr. 19. Výrobní hala D (vlastní zpracování) .....	43
Obr. 20. Výrobní hala E (vlastní zpracování).....	44
Obr. 21. Výrobní hala F a G (vlastní zpracování) .....	44
Obr. 22. Laboratoř (vlastní zpracování).....	46
Obr. 23. Sila na uskladnění rýže (vlastní zpracování) .....	47
Obr. 24. Příjmový koš (vlastní zpracování).....	48
Obr. 25. Zásobník s ošetřenou surovinou (vlastní zpracování) .....	49
Obr. 26. Cesta suroviny do stroje (vlastní zpracování).....	50
Obr. 27. Svaření a ustřížení sáčku (vlastní zpracování) .....	52
Obr. 28. Manipulace s výrobky (vlastní zpracování).....	53
Obr. 29. Ovinování palety (vlastní zpracování).....	53
Obr. 30. Ukončení směny (vlastní zpracování) .....	54

---

Obr. 31. Sklad alergenů (vlastní zpracování) .....	55
Obr. 32. Míchací stroj (vlastní zpracování) .....	56
Obr. 33. Graf podílů činností v celkovém pracovním čase směny (vlastní zpracování) .....	59
Obr. 34. Diagram výrobního procesu (vlastní zpracování) .....	60
Obr. 35. Zmetkovitost (vlastní zpracování) .....	61
Obr. 36. Chybná váha výrobku (vlastní zpracování) .....	61
Obr. 37. Graf podílů nejčastějších vad v celkové zmetkovitosti (vlastní zpracování) .....	62
Obr. 38. Ishikawa diagram aplikovaný na zmetkovitost (vlastní zpracování).....	63
Obr. 39. Spotřeba obalového materiálu (vlastní zpracování) .....	64

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování).....	41
Tab. 2. Snímek pracovního dne (vlastní zpracování) .....	57
Tab. 3. Nejčastější vady (vlastní zpracování) .....	62