



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



Optimalizace zmetkovitosti ve výrobních procesech

Diplomová práce

Studijní program: N6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T085 – Podniková ekonomika

Autor práce: **Bc. Jolana Ludvíková**

Vedoucí práce: Ing. Eliška Valentová, Ph.D.



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jolana Ludvíková**
Osobní číslo: **E13000230**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika**
Název tématu: **Optimalizace zmetkovitosti ve výrobních procesech**
Zadávací katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Teoretická východiska dané problematiky.
2. Charakteristika vybrané společnosti.
3. Charakteristika současného stavu zmetkovitosti v procesech.
4. Analýza získaných dat a návrh možných doporučení.
5. Zhodnocení přínosu diplomové práce.

Rozsah grafických prací: dle potřeby dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: 65 normostran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

TIDD, Joe, John BESSANT and Keith PAVITT. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change. 3rd ed. Wiley, 2005. ISBN 978-0470093269.

PETŘÍK, Ivan. Ekonomické a finanční řízení firmy: Manažerské účetnictví v praxi. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3024-0.

KOUBEK, Josef. Řízení lidských zdrojů: Základy moderní personalistiky. 4. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-168-3.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

VEBER, Jaromír, et al. Řízení jakosti a ochrana spotřebitele. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1782-1.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Eliška Valentová, Ph.D.

Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Konzultant diplomové práce:

Ing. Milan Brož

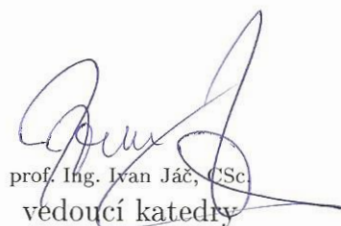
jednatel společnosti, AEG Identifikationssysteme GmbH - pobočka Vrchlabí

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **31. května 2017**



doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Ivan Jác, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 30. října 2015

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

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

Datum: 6. května 2016

Podpis: 

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá analýzou současného stavu zmetkovitosti ve výrobních procesech ve Vrchlabském podniku AEG ID, s. r. o. Podnik AEG ID je výrobním podnikem zaměřeným na výrobky pro bezkontaktní identifikaci v oblasti přístupových systémů, identifikace pro logistické účely a identifikace zvířat. Zmetkovitost je pro takto malé podniky aktuálním tématem kvůli nedostatku finančních prostředků na rozdíl od velkých podniků. Pro tyto účely bylo potřeba se seznámit s výrobními procesy, poměrem zmetkovitosti a provést analýzu zmetkovitosti a její historie. Na základě této analýzy byla stanovena doporučení pro optimální úroveň zmetkovitosti a její prevenci, případně snížení. Tato doporučení by měla sloužit do budoucna jako návod pro zefektivnění výrobních procesů a vést k minimalizaci zmetkovitosti, ať už je uskutečněna chybou pracovníka nebo výrobního mechanismu.

Klíčová slova

Analýza, disková produkce, inovace, Kaizen, kvalita, malé podnikání, MUDA, kartová produkce, optimalizace, výrobní proces, vzdělávání pracovníků, zmetkovitost

Annotation

This master's thesis analyses the current condition of rejects created in processes of production in the organization AEG ID, Ltd. located in Vrchlabí. This company is concerned with production of contactless identification in an access system area, the identification for logistic purposes and the animal identification. Due to lack of financial resources are rejects the current topic for these small companies in contrast to large corporations. For these purposes, it was required to get known production processes, rejects ratio and to do reject analyses and its history as well. Upon the analyses, some recommendations for optimization of rejects, the prevention or the reduction, have been specified. These recommendations should function as instructions for the efficiency of processes of production and should lead to rejects minimization, whether it is worker's mistake or mechanical device failure.

Key Words

Analyses, card production, disk production, innovation, Kaizen, MUDA, optimization, process of production, quality, small business, rejects, training

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své práce Ing. Elišce Valentové, Ph. D. za odbornou pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce. V další řadě děkuji jednatele podniku AEG ID, s. r. o. Ing. Milanovi Brožovi za velmi přívětivý přístup a ochotu poskytnout mi informace, bez kterých by vznik práce nebyl vůbec možný. Největší díky patří mým rodičům za jejich neutuchající oporu a také za to, že mi umožnili studovat na vysoké škole. V neposlední řadě děkuji mému příteli a přátelům za všestrannou podporu při tvorbě této práce a po celou dobu studia.

Obsah

Seznam zkratk.....	11
Seznam tabulek.....	12
Seznam obrázků.....	13
Úvod.....	14
1. Teoretická východiska malého podniku.....	16
1.1 Pobočka, závod, podnik a jeho vymezení.....	16
1.2 Malý podnik v České republice.....	17
1.3 Vymezení malého podniku v zahraničí	18
2. Výrobní činnost podniku	19
2.1 Výrobní specializace, kooperace a kombinace.....	19
2.2 Typ výroby dle četnosti opakování výrobku.....	21
2.2.1 Zakázková výroba	21
2.2.2 Sériová a hromadná výroba	23
2.2.3 Štíhlá výroba.....	25
2.3 Rozdělení výroby dle vazby vstupní materiál – výstupní produkt	25
2.4 Typologie výrobního procesu	26
2.4.1 Typologie z hlediska technicko-výrobního zaměření.....	27
2.4.2 Typologie z hlediska využitelných technických zařízení	27
2.4.3 Typologie z hlediska řízení zakázek.....	28
2.4.4 Typologie z hlediska časové struktury	29
3. Optimalizace výrobního procesu.....	30
3.1 Kvalita výrobku.....	30
3.2 Kvalita procesu.....	33
3.3 Zmetkovitost	37
3.3.1 Odchytky a jejich plánování	38
4. Prevence vzniku zmetků	39
4.1 Vzdělávání a rozvoj zaměstnanců.....	39
4.1.1 Druhy formování schopností a dovedností pracovníka podniku	41
4.1.2 Formy odborného vzdělávání	43
4.2 Inovace	44

4.3	Kaizen	45
5.	Charakteristika vybraného podniku	47
5.1	Založení podniku a její charakteristika	47
5.2	Organizační struktura a popis oddělení	49
5.3	Cesta výrobku od objednávky až po finální produkt	51
5.4	Vize a hlavní cíle podniku	52
5.5	Výhody a nevýhody podniku AEG ID	53
5.5.1	Výhody	53
5.5.2	Nevýhody	54
5.6	SWOT Analýza	55
5.7	Podnik a trhy	57
5.7.1	Pozice na trhu v České republice a na zahraničních trzích.....	57
5.7.2	Nové trhy a destinace	58
6.	Charakteristika současného stavu zmetkovitosti ve výrobních procesech	60
6.1	Typy produkcí ve výrobním procesu	60
6.1.1	Kartová produkce	61
6.1.2	Disková produkce	62
6.1.3	Klíčenky	63
6.1.4	Ostatní produkce.....	65
6.2	Aktuální stav zmetkovitosti u jednotlivých kroků	65
6.2.1	Navíjení a bondování.....	65
6.2.2	Pokládka	66
6.2.3	Laminace	66
6.2.4	Výsek karet.....	67
6.2.5	Pouzdrění (disk).....	67
6.2.6	Zalévání (klíčenky).....	67
6.2.7	Sváření (klíčenky)	67
6.2.8	Navíjení s přímým kontaktováním (ostatní produkce)	68
6.2.9	Fixace čipu na cívku (ostatní).....	68
6.2.10	Překrytí UV lepidlem (ostatní)	68
6.3	Důvody vzniku zmetků u jednotlivých kroků	68
6.3.1	Navíjení a bondování.....	69
6.3.2	Předlaminát.....	69
6.3.3	Čistá laminace	70
6.3.4	Pouzdrění.....	71

6.3.5	Zalévání	72
6.3.6	Sváření.....	72
6.3.7	Překrytí UV lepidlem	72
6.4	Náklady na zmetky.....	73
7.	Analýza získaných dat a návrh možných doporučení.....	76
7.1	Historie souhrnné zmetkovitosti v podniku	76
7.2	Porovnání zmetkovitosti v letech 2014 a 2015 u kartové produkce.....	78
7.3	Porovnání zmetkovitosti v letech 2014 a 2015 u diskové produkce	79
7.4	Procesní školení k trvalému zlepšování činností a eliminace plýtvání ve výrobní firmě 81	
7.5	Souhrn faktů	82
8.	Návrh možných doporučení.....	83
8.1	Motivace a školení zaměstnanců	83
8.2	Inovace strojního mechanismu.....	84
8.3	Využití filozofie Kaizen	85
9.	Zhodnocení přínosu diplomové práce	91
	Závěr	93
	Seznam použité literatury	95
	Seznam příloh	98

Seznam zkratek

AEG ID	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Intelligent Identification
MSP	Malé a střední podnikání
RFID	Radio Frequency Identification
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung
s.r.o.	společnost s ručeným omezeným
SWOT	analýza silných a slabých stránek podniku, hrozeb a příležitostí
tzv.	takzvaný
%	procenta

Seznam tabulek

Tabulka 1: Historie zmetkovitosti od roku 2005 do současnosti.....	76
Tabulka 2: Množství kartové produkce a zmetkovitosti v letech 2014 a 2015	78
Tabulka 3: Množství diskové produkce a zmetkovitosti v letech 2014 a 2015.....	80
Tabulka 4: Možný vzhled Listu závadnosti.....	88

Seznam obrázků

Obrázek 1: Závislost vhodného typu výroby na objemu a varietě	23
Obrázek 2: Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby	24
Obrázek 3: Výroba typu V.....	25
Obrázek 4: Výroba typu A.....	26
Obrázek 5: Výroba typu T	26
Obrázek 6: Požadavky na kvalitu produktu.....	31
Obrázek 7: Požadavky na kvalitu procesu.....	34
Obrázek 8: Organizační struktura podniku.....	49
Obrázek 9: Náklady na zmetky	73
Obrázek 10: Náklady na zmetky	74
Obrázek 11: Součet nákladů na zmetky	74
Obrázek 12: Možný vzhled karty prostožů	86
Obrázek 13: Možný vzhled Dotazníku zaměřeného na nový proces/ výrobek	90

Úvod

Diplomová práce se zabývá optimalizací zmetkovitosti ve výrobních procesech, zejména prevencí a eliminací samotného vzniku zmetků a zefektivnění výrobních procesů. Teoretické znalosti z odborné literatury a jiných zdrojů byly aplikovány v praktické části na vybraném podniku. Zvoleným podnikem je dceřiná společnost AEG ID, s. r. o. (dále jen AEG ID) sídlící ve Vrchlabí. AEG ID je výrobnou pro mateřský podnik, který sídlí v německém Ulmu. Dle normy EU z hlediska počtu zaměstnanců je AEG ID řazen mezi malé podniky. Podnik je zaměřen na výrobu pro bezkontaktní identifikaci v oblasti přístupových systémů, identifikace pro logistické účely a identifikace zvířat. Vysoká zmetkovitost ve výrobních procesech proto může znamenat pro tento malý podnik neúnosné náklady a je potřeba se na optimalizaci zmetků a efektivitu výrobních procesů zaměřit.

Hlavním cílem diplomové práce je na základě analýzy historie zmetkovitosti a identifikování příčin vzniku zmetků, navrhnout opatření a doporučení k minimalizaci zmetkovitosti ve výrobních procesech.

Teoretická část práce je nejprve zaměřena na identifikaci malého podniku v České republice a v zahraničí. Následně se práce věnuje typům výrobním procesů a zakázkové výrobě, na kterou je mimo jiné AEG ID zaměřena. Dále se teoretická část věnuje optimalizaci výrobního procesu a prevencí vzniku zmetků, zaměřuje se na filozofii Kaizen a typy MUDA plýtvání.

V praktické části je zprvu popisována charakteristika vybraného podniku, jeho organizační struktura a popis oddělení, a následně jsou zde nastíněny vize a cíle podniku, SWOT analýza a pozice podniku na trhu. Po konzultaci s jednatelem Ing. Milanem Brožem a po vhodném pozorování, které v podniku proběhlo, jsou v této části podrobně popsány výrobní kroky a procentuální stav zmetkovitosti u každého tohoto kroku, analyzována historie zmetkovitosti v podniku a identifikovány příčiny vzniku zmetků. V rámci ochrany interních údajů nejsou v práci uvedeny konkrétní názvy výrobků.

V závěrečné části jsou autorkou diplomové práce navržena doporučení pro snížení zmetkovitosti ve výrobních procesech a aplikována metoda Kaizen a MUDA plýtvání z teoretické části.

Praktickým přínosem této práce je zpracování možných doporučení pro minimalizaci zmetkovitosti v podniku a zefektivnění výrobních procesů na základě informací a poznatků z teoretické a analytické části.

1. Teoretická východiska malého podniku

Podnikatelskou činnost v České republice vykonávalo k 31. prosinci 2014 celkem 1 124 380 právnických a fyzických osob. Podíl malých a středních podniků z celkového počtu aktivních subjektů v roce 2014 byl 99, 84 %. Podíl zaměstnanců malých a středních podniků v České republice v roce 2014 činil 59, 39 %. (Zpráva o vývoji malého a středního podnikání a jeho podpoře v roce 2014, 2015)

Z těchto čísel lze odvodit, jak významnou roli hrají malé a střední podniky v České republice. Podniky malého rozsahu, zaměřené na zákazníka, lze najít téměř v každém koutě České republiky. Nejinak tomu je i v případě malého podniku AEG ID, s. r. o., který je podrobně popsán v praktické části této práce.

Tato kapitola popisuje vymezení podniku jako takového. Dále se zabývá pojmy malý podnik v České republice a uvádí podmínky, které musí plnit malý podnik ve světě.

1.1 Pobočka, závod, podnik a jeho vymezení

Co je to vlastně podnik? Jak uvádí Rydvalová (2014, s. 16): „*Podnik vzniká na základě dělby práce a z ní vyplývající specializace. Je označením ekonomicko-právního subjektu tvořícího jednu ze základních forem organizace ekonomiky současnosti.*“

Je to systém, jež je tvořen prvky technickými, mezi které patří nástroje, materiál a technologie. Dále ho tvoří prvky ekonomické, mezi které patří finanční zdroje, produktivita pracovních činností či profesní složení. Jako třetí druh lze uvést sociální prvky, kam lze zařadit například počet pracovníků nebo kvalifikační složení. V neposlední řadě sem můžeme zařadit formální vazby, které tvoří předpisy, normy a účetnictví. Tyto různorodé prvky a vazby, které mezi nimi vznikají, tvoří v tomto případě podnik. (Duchovní, 2007).

Podnik AEG ID s.r.o. má celkem 30 zaměstnanců, což řadí firmu podle zákona, kterého Česká republika přijala v roce 2002, do kategorie „malý“.¹

Nový občanský zákoník také upravuje vedle dosavadního pojmu podnik také nový pojem **obchodní závod**. Nachází se v Části 1, Hlavě IV, díl 2, § 502 a definuje jej jako „...organizovaný soubor jmění, který podnikatel vytvořil a který z jeho vůle slouží k provozování jeho činnosti. Má se za to, že závod tvoří vše, co zpravidla slouží k jeho provozu.“ (NOZ, 2014).

V Hlavě IV a díle 2, se nachází § 503, který definuje pojem **pobočka**.

„(1) Pobočka je taková část závodu, která vykazuje hospodářskou a funkční samostatnost a o které podnikatel rozhodl, že bude pobočkou.

(2) Je-li pobočka zapsána do obchodního rejstříku, jedná se o odštěpný závod; to platí i o jiné organizační složce, pokud o ní jiný právní předpis stanoví, že se zapíše do obchodního rejstříku. Vedoucí odštěpného závodu je oprávněn zastupovat podnikatele ve všech záležitostech týkajících se odštěpného závodu ode dne, ke kterému byl jako vedoucí odštěpného závodu zapsán do obchodního rejstříku.“ (NOZ, 2014).

1.2 Malý podnik v České republice

Malé podniky se dělí nejčastěji z hlediska kvantitativního tj. např. počtu zaměstnanců. V naprosté většině ekonomik je pojetí malý podnik pojímáno odlišně s ohledem na národní souvislost a doposud neexistuje žádná celistvá, všeobecně přijímaná definice malého a středního podnikání. V roce 2002 byl v České republice přijat zákon č. 47/2002 Sb. O podpoře malého a středního podnikání, který jasně vymezuje pojem malého a středního podnikatele a sjednocuje tuto terminologii s normami platnými v Evropské unii (v novelizovaném znění platném do 15. 1. 2005). (Folvarčná, 2005)

¹ Zákon ze dne 11. ledna 2002 o podpoře malého a středního podnikání a o změně zákona č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, ve znění pozdějších předpisů

Dle tohoto zákona (NOZ, 2014) je vymezen malý podnikatel jako ten, který zaměstnává méně než 50 zaměstnanců, jeho aktiva nebo čistý obrat za poslední uzavřené období nepřesahují korunový ekvivalent 10 mil. EUR a tento podnikatel je též nezávislý. Nezávislostí se myslí takový stanovený případ, kdy 25% a více kapitálu nebo hlasovacích práv přímo nebo nepřímo kontroluje, společně nebo individuálně, jeden nebo více ekonomických subjektů. Lze konstatovat, že za nezávislý podnik se od 1. 1. 2005 považuje i podnik, kde je více než 25% kapitálu nebo hlasovacích práv vlastněno veřejnými investičními společnostmi, společnostmi rizikového kapitálu, univerzitami, neziskovými centry, institucionálními investory regionálního rozvoje nebo místními úřady. (Folvarčná, 2005)

Mezi hlavní nevýhody takto malých podniků patří omezený přístup ke kapitálu, malá ekonomická síla a zpravidla neschopnost velkých investic. Pokud inovují, jsou to povětšinou investice nižších řádů. Dále je to například neschopnost zaplatit špičkové vědce a manažery nebo nezpůsobilost monitorovat a využívat dostupné znalosti. (Veber, 2012)

1.3 Vymezení malého podniku v zahraničí

Jak již bylo zmíněno, pojem malý podnik je definován jinak na území České republiky a jiným způsobem v zahraničí. Na Melbourne Victoria University byl v rámci aktivit Odborného výzkumného klastru – malé podnikání a IT ve spolupráci s mezinárodní organizací Information Resources Management Association proveden v roce 2003 speciální průzkum názorů na charakteristiku malých a středních podniků. (Rydvalová, 2014)

Z průzkumu bylo patrné, že v Austrálii a na Novém Zélandu je malý podnik klasifikován jako podnik, jehož počet zaměstnanců je menší než 20. Naopak v Kanadě a USA tento počet nesmí přesahovat 100 zaměstnanců, stejně tak v Brazílii, Spojených Arabských Emirátech nebo Jižní Koreji. V Evropě je v malém podniku maximum zaměstnaných 50, avšak bere se zde v úvahu již zmíněný obrat a aktiva. (Rydvalová, 2014)

2. Výrobní činnost podniku

Hlavní činností vybrané společnosti AEG ID, s. r. o. je specializace výrobní. Výrobní činnosti se rozumí přeměna výrobních faktorů, neboli vstupů, na výrobky či služby, tzv. výstupy. K tomu, aby mohl podnik zahájit výrobní činnost, musí zajistit řadu činností, mezi které patří například činnosti zásobovací, výrobní, odbytové, investiční nebo hospodářské. (Duchoně, 2007)

Tato kapitola rozlišuje pojmy jako výrobní specializace, výrobní kooperace a kombinace výroby. Jelikož se podnik AEG ID zaměřuje na zakázkovou výrobu, věnuje se také tato kapitola různým typům výroby, začínaje zakázkovou a hromadnou konče. Výrobní činnost lze dělit také podle toho, jak velký objem vstupů podnik použije a jak početný objem výstupů získá. Tomuto a dalším typologiím výrobního procesu je věnována následující kapitola.

2.1 Výrobní specializace, kooperace a kombinace

Výrobní specializací se chápá technická stránka procesu, která vede k vytváření specializovaných zařízení nebo ke specializaci v kvalifikaci pracovní síly. Výrobní specializace se může rozdělit na dva typy: **technologickou a předmětnou**. Jak uvádí B. Duchoně (2007, s. 122) „*Technologická specializace spočívá v tom, že se podnik soustředí ve svém výrobním procesu na určitou technologickou fázi. Přitom není omezen počtem druhů výrobků.*“.

Podle B. Duchoně (2007, s. 122) je předmětná specializace „... *charakterizována tím, že výrobní proces podniku je soustředěn na výrobu určitého typu výrobků, přičemž jejich výroba, tj. všechny technologické fáze, probíhají v jednom podniku. To umožňuje přechod na sériovou a hromadnou výrobu, protože tato specializace bývá obvykle doprovázena dalším typem specializace – koncentrací.*“.

Předmětnou specializaci lze dále rozdělit do několika skupin:

- odvětvová – podnik vyrábí pro jedno odvětví,
- oborová – výrobky lze zařadit do jednoho oboru, ale využití najdou ve více odvětvích,
- typová – specializace na určitý oborový výrobek,
- součástková – specializace na jednotlivé součásti nebo montážní skupiny. (Duchoň, 2007)

Výrobní kooperace je zaměřena na spolupráci podniků a existují dva typy této kooperace, tj. **předmětná a technologická**.

Jak uvádí B. Duchoň (2007, s. 123) kooperací výroby se rozumí „... *organizovaná spolupráce mezi podniky při výrobě určitého výrobku. Kooperaci lze provádět buď formou dodávek součástí nebo montážních skupin, nebo formou spolupráce v technologických fázích.*“.

Lze ji dělit, jak již bylo uvedeno, na kooperaci technologickou, čímž se rozumí dodání odlitků ze slévárny na další zpracování. V konkrétním případě podniku AEG ID jsou společnosti dodány jiným podnikem odlitky výrobku tzv. soudků, které se dále zpracují tak, že se do něj umístí čip a jsou zalaty speciální hmotou. Tyto soudky jsou pak umísťovány na vinné či pивní sudy, které slouží k jejich identifikaci.

Druhým možným dělením je kooperace předmětná, která se týká například automobilového průmyslu nebo jakékoliv investiční činnosti. (Duchoň, 2007)

Poslední z těchto tří typů je **kombinace výroby**. Kombinaci výroby, jak uvádí B. Duchoň (2007, s. 123) „... *lze stručně charakterizovat jako spojení výrobních procesů, které na sebe technologicky navazují.*“. Kombinace výroby je ekonomicky výhodná z hlediska snížení výrobních a dopravních nákladů, zlepšuje organizaci výrobního procesu a celkově tím zjednodušuje proces řízení. (Duchoň, 2007)

2.2 Typ výroby dle četnosti opakování výrobku

Výrobu lze rozdělit na několik typů dle četnosti opakování výrobku:

- kusová (zakázková) výroba,
- sériová výroba (malosériová, středněsériová, velkosériová),
- hromadná výroba,
- štíhlá výroba. (Duchoň, 2007)

2.2.1 Zakázková výroba

Vybraný podnik se zabývá prvním typem výroby - **kusovou zakázkovou výrobou** neboli production-to-order. Z průmyslového hlediska se dá charakterizovat jako proces, který probíhá v jednom podniku a je typický produkcí více druhů výrobků, přičemž počet jednoho druhu výrobku je v řádech desítek až stovek. V tomto typu výroby je kladen vysoký nárok na kvalifikaci zaměstnanců, velkou náročnost na organizaci výroby a charakteristický je též vysokými náklady na výrobu. Pro tuto výrobu je také typické, že je dražší než sériová výroba, protože se zde jedná o neobvyklé výrobky, které jsou vyráběny na základě požadavků zadavatele zakázky – zákazníka. (Duchoň, 2007)

Jak uvádí Tomek a Vávrová (2000, s. 103) „*Realizace výroby se uskutečňuje podnikovým výrobním systémem, který má celou řadu specifických vlastností. Za základní vlastnosti je zpravidla považována kapacita a elasticita. Různé výrobní systémy lze charakterizovat různými kritérii, např. ve vztahu k výrobnímu programu, k výrobnímu procesu a konečně ke vstupům. Tím vzniká široká paleta typů výrobních systémů. Poznání konkrétního systému a jeho analýza jsou nutné z hlediska volby použitých metod plánování a řízení, z hlediska volby výrobních zařízení a organizace výroby, z hlediska hierarchické struktury řízení, použití standardních metod plánování a řízení, včetně nabízeného softwarového vybavení. Součástí typologie je i analýza integrace výrobní a tržní (marketingové) strategie.*“.

To, jaké množství výrobků podnik vyrobí, se vyvíjí podle požadavků zákazníků. Společnost má své pravidelné zákazníky, ale také jednorázové zakázky. Nikdy nevyrábí tzv. na sklad (make-to-stock) – tj. vytváření skladových zásob na základě predikce očekávaných

objednávek od zákazníků. Vždy vyrobí přesný počet kusů výrobků, který si zákazník objednal. Pro zakázkovou výrobu je typické, že se průběh výroby opakuje pravidelně, nepravidelně nebo vůbec. Někdy se tak stává, že ve slabších obdobích, kdy není tolik objednávek, není práce a zaměstnanci často čerpají dovolené. To samé se stává i v opačném případě, kdy je objednávek a zakázek mnoho a firma tak musí přijmout dočasně i brigádníky, kteří jim pomohou dodržet deadline zakázek. (Plánování podle typů výroby, 2010)

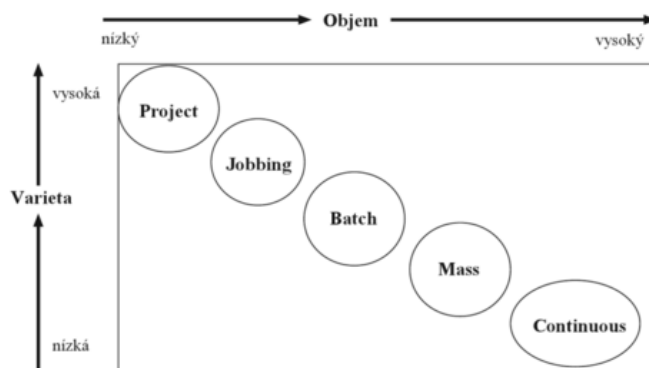
Schweitzer dělí kusovou výrobu na dvě základní formy. Pokud jsou vyráběny standardní komponenty a díly do zásoby, lze hovořit o **variantní výrobě**, která je založena na variantních požadavcích zákazníka. Po přijetí zakázky od zadavatele se kombinací těchto dílčích komponentů zhotoví požadovaný výrobek. Výhodou této formy je krátká dodací doba. Druhou formou zakázkové výroby je **projektově orientovaná jednorázová výroba**. Vyrábí se dle zákaznické specifikace, proto zde žádná standardizace není možná. Každý produkt je jedinečný a na přání konkrétního zákazníka, proto je i dodací lhůta delší než u variantní formy. (Schweitzer, 1997)

Keřkovský však člení kusovou výrobu na tři typy, a jak uvádí (2012, s. 12), jsou to formy „...**project**, kdy výrobek má stanoven svůj termín zahájení a ukončení a vyčleněny „svoje“ výrobní zdroje, např. výstavba osamocené rodinné domku; **jobbing**, kdy několik současně vyráběných různých výrobků sdílí výrobní zdroje (např. výstavba „hnízda“ různých rodinných domků jednou firmou); **batch**, kdy se jedná o výrobu stejných výrobků v dávkách (např. výstavba panelového domu se stejnými byty).“.

Charakteristickými znaky výroby na zakázku jsou:

- těžko předvídatelná poptávka a požadavky,
- kritické plánování kapacit,
- flexibilita v požadované kapacitě,
- individuální plánování výroby podle zákazníků,
- dlouhé dodací lhůty v případě absence náhradních dílů a sestav,
- nákup a produkce náhradních dílů. (Tomek, 2007)

Vhodnost jednotlivých druhů výroby v závislosti na objemu výroby a požadované varietě je znázorněna na *Obrázku 1*.



Obrázek 1: Závislost vhodného typu výroby na objemu a varietě

Zdroj: Keřkovský, 2012, s. 13

Výrazy *PROJECT*, *JOBING* a *BATCH* jsou zmíněny a vysvětleny v textu výše. Jedná se tři typy zakázkové výroby členěné podle objemu produktů a variety. *Project* je typ výrobku na zakázku, jehož objem výroby je velmi malý, za to obměn může být mnoho. Jedná se například o stavbu rodinného domku. *Jobbing* má oproti projectu vyšší objem vyráběných kusů a nižší různorodost. Může se jednat o výstavbu několika rodinných domků jednou stavební firmou. *Batch* je druh zakázkové výroby, kdy je vyrobeno mnoho stejných výrobků v několika dávkách, například výstavba panelového domu se stejnými bytovými jednotkami. Výrazy *mass*, který je v tabulce míněn jako masová/ sériová produkce a *continuous* neboli nepřetržitá/hromadná produkce, už nejsou součástí zakázkové výroby a jsou vysvětleny v textu níže.

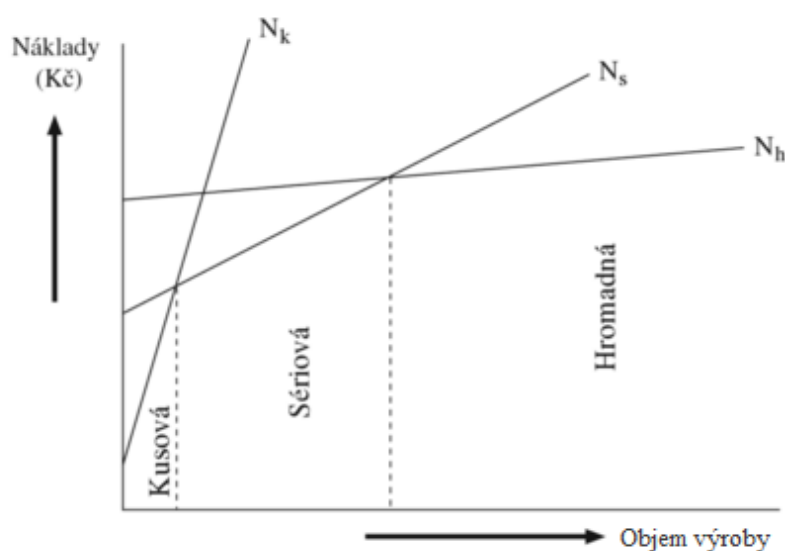
2.2.2 Sériová a hromadná výroba

Opak kusové výroby je **sériová výroba**, pro kterou je typická menší škála typů výrobků, ale jejich velký počet pohybující se řádově i ve stotisících. V tomto případě se rozlišuje výroba malosériová, středněsériová a velkosériová. Pro její menší nenáročnost se snižují i výrobní náklady a klesá výrobní doba oproti kusové výrobě. Klesající kvalifikační požadavky

na pracovní sílu snižují požadavky na organizaci a zvyšují produktivitu práce. (Duchoň, 2007)

Sériová výroba je typická pro automobilový průmysl. Vyrábí se zde pro anonymní trh s neznámým počtem odběratelů. Pokud firma vyrábí v dlouhém časovém úseku velké množství jednoho výrobku, hovoří se o **hromadné výrobě**. Příkladem může být výroba sirek. (Robinowitz, 2001)

Rozdíly charakteru používaných technologií a organizace výroby v jednotlivých typech výroby se odrážejí ve struktuře a nákladech tak, jak je schematicky vyjádřeno na *Obrázku 2*.



Obrázek 2: Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby
Zdroj: Keřkovský, 2012, s. 13

Kusová výroba, která je na obrázku znázorněna, je charakteristická svými nízkými fixními a vysokými variabilními náklady kvůli různorodosti přání zákazníků. Sériová výroba má fixní náklady vyšší a variabilní rostoucí, jelikož vyrábí od každého druhu více a není zde tolik obměn. Naproti tomu hromadná výroba má náklady z těchto tří nejvyšší fixní náklady a mírně rostoucí variabilní, jelikož zde nejsou téměř žádné variety a nákladová přímka bude tak nabývat téměř jemně rostoucího tvaru. Z *Obrázku 2* lze také vyčíst, že objem kusové výroby je nejmenší z důvodu již zmíněné rozmanitosti a vysokých nákladů. Zbytek trhu potom uspokojuje sériová a hromadná výroba, která zabírá největší část.

2.2.3 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba se zaměřuje stejně jako zakázková výroba na zadavatele zakázky, tj. zákazníka. Rozdíl spočívá v tom, že štíhlá výroba se snaží maximálně uspokojit zákazníka a finální produkt vyrobit v co nejkratší době s minimálními náklady a plýtváním. Plýtváním jsou myšleny například zbytečně velké zásoby na skladě, nadbytečná výroba a dlouhé čekání způsobené prostoji ve výrobě nebo nedodáním materiálu včas. Nevyužitá kreativita pracovníků nebo neefektivní pohyby a manipulace s materiálem způsobují také zbytečné plýtvání časem a zdroji. (Duchoň, 2007)

Stručně lze říci, že štíhlá výroba vyrábí více s menším množstvím zdrojů. Mezi nejznámější organizaci, které používají štíhlou výrobu, je japonská firma Toyota. (Váchal, 2013)

2.3 Rozdělení výroby dle vazby vstupní materiál – výstupní produkt

Takto lze výrobu rozdělit do tří forem podle počtu komponentů vynaložených na konečný produkt. Pokud je počet finálních výrobků mnohem větší než počet nakupovaných materiálů, lze hovořit o **výrobě typu V**. Zde je používán totožný technologický postup. Typickým oborem je například ocelářství, textilní průmysl nebo produkce léčiv. V ocelářském průmyslu se z jedné slitiny vyprodukuje několik desítek výrobků sloužící k různým účelům a stejně tak textilní průmysl ze stejné látkoviny ušije několik typů ošacení. Tuto výrobu znázorňuje *Obrázek 3*. (Plánování podle typů výroby, 2010)

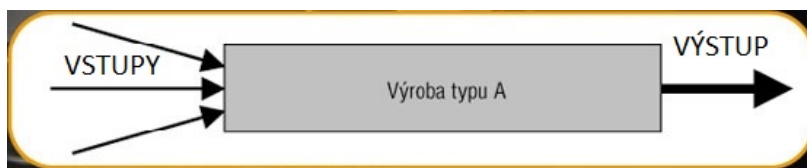


Obrázek 3: Výroba typu V

Zdroj: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

V případě, že počet materiálů vyráběných komponent výrazně převyšuje počet výrobků, jedná se o **výrobu typu A**. Jsou zde použity různé technologické postupy pro různé díly finálního produktu. Typickým oborem je těžké strojírenství nebo letecký průmysl.

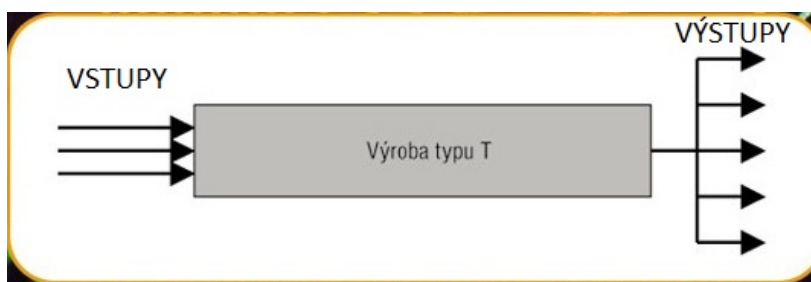
Výrobce letadla musí použít statisíce až miliony komponent a součástek, než vznikne finální výrobek – letadlo. Výrobu typu A ukazuje *Obrázek 4*. (Plánování podle typů výroby, 2010)



Obrázek 4: Výroba typu A

Zdroj: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

Posledním formou je **výroba typu T**, která je charakteristická tím, že se finální výrobek skládá z omezené množiny komponent. Existují zde zcela odlišné technologické postupy. Typickým oborem pro tuto výrobu je elektrotechnika a výroba spotřebního zboží. *Obrázek 5* znázorňuje tento typ výroby. (Plánování podle typů výroby, 2010)



Obrázek 5: Výroba typu T

Zdroj: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

Takto je tedy rozdělena výroba dle objemu použitých vstupů a získaných výstupů. Následující podkapitola se zabývá již samotným výrobním procesem.

2.4 Typologie výrobního procesu

Jak uvádí Tomek (2014, s. 40) „*Hodnototvorný proces je řízenou souhrou různých vstupů, jejich kapacit, technické charakteristiky, kvality, tj. lidí, strojů a zařízení, dopravních, manipulačních a skladovacích prostředků a využitelných prostor.*“.

2.4.1 Typologie z hlediska technicko-výrobního zaměření

V tomto případě se jedná o přiřazení výroby k určitému typu podle toho, zda jde o:

- prvovýrobu,
- druhovýrobu,
- dělení,
- montáž,
- povrchové úpravy,
- změny substance. (Tomek, 2014)

2.4.2 Typologie z hlediska využitelných technických zařízení

Typologii z tohoto hlediska lze chápat ve smyslu stupně vývoje a využití výrobní techniky, kdy rozlišuje výrobu na:

- ruční,
- strojní,
- částečně automatizovanou
- plně automatizovanou. (Tomek, 2014)

Příkladem ruční výroby je manufaktura, která ručně vyrábí mýdla určená k osobní hygieně. Naproti tomu obrábění kovů lze zařadit do typologie strojní výroby, jelikož jsou stroje obsluhovány lidmi. Částečně automatizovanou výrobou se zabývá výroba skleněných produktů. Plně automatizovanou výrobou pak může být například výroba plastů.

Z hlediska počtu použitých výrobních jednotek lze dělit výrobu jako jednostupňovou či vícestupňovou. V případě dominantní procesní technologie lze dělit výroby na:

- fyzikální,
- chemické,
- jaderné
- biologické. (Tomek, 2014)

Nakonec může být výroba dělena dle ovladatelnosti výrobního procesu na:

- plnou
- neúplnou. (Tomek, 2014)

Výroba, která ovládaná plně technickým zařízením, využívá ve výrobním procesu pouze stojní zařízení. V případě neúplné výroby, je k vyrobení finálního produktu potřeba jak strojního zařízení, tak manuálního faktoru.

2.4.3 Typologie z hlediska řízení zakázek

Z hlediska řízení zakázek lze rozlišovat dva okruhy: řídicí okruh orientovaný na zákaznické zakázky a řídicí okruh orientovaný prognosticky.

V případě prvního typu řízení zakázek se jedná zejména o konečnou montáž, která je řešena na základě objednávek zadavatelů. Zde hraje roli to, jak velkou volbu možností zákazníci mají (zda se jedná o typ produktu, vybavení či pouze povrchové úpravy) a také s jak velkou časovou rezervou své požadavky zadávají. V tomto případě je neekonomické vytvářet zásoby hotových výrobků na sklad. Při plánování montáže je nutno vycházet z kapacity montážních sekcí v daném časovém období a sledovat, zda jsou k dispozici potřebné součásti a komponenty. Zároveň je třeba zajistit dostatek stavebních částí z předchozích výrobních fází. (Tomek, 2014)

Jak uvádí Tomek (2014, s. 41) „*Tento princip je možné přesunout dovnitř výrobního procesu, kdy předcházející výrobní fáze pracují na podobném principu s tím, že zákazníkem je pro ně následující výrobní fáze.*“.

V případě řídicího okruhu orientovaného prognosticky je vše založeno na očekávané budoucí poptávce. Jednotlivá výrobní pracoviště se řídí plánem založeným na této předpovědi, nikoliv dle konkrétních zakázek. Systém je založen na výrobě a skladování dílů a komponent, které se pak kontrolují při příchodu zakázky. Následně se pak určuje termín dodání konkrétního produktu. (Tomek, 2014)

2.4.4 Typologie z hlediska časové struktury

Výrobní proces lze rozlišovat z hlediska zajištění časového souladu procesu:

- globálně,
- částečně,
- přesně podle stanoveného taktu. (Tomek, 2014)

Dle časového přiřazení k výrobní jednotce lze chápat výrobu jako:

- výměnnou, kdy na daném pracovišti nemůže najednou probíhat výroba různých částí,
- paralelní výrobu, která vykazuje opačnou situaci. (Tomek, 2014)

Z hlediska materiálového toku se výrobní proces dělí na výrobu:

- diskontinuální,
- kontinuální. (Tomek, 2014)

Nakonec se výroba dle technologické spojitosti rozlišuje na výrobu:

- spojitou
- nespojitou. (Tomek, 2014)

Výroba týkající se spojitých technologických procesů se člení do skupin energetika a teplárenství a chemie nebo produkce papíru. Nespojité (dávkovací) technologické procesy se dělí do průmyslových odvětví: farmaceutický, potravinářský průmysl a speciální chemie a ostatní oblasti, například sklářství, strojírenství nebo automobilový průmysl či ekologie. (Kanawaty, 1992)

3. Optimalizace výrobního procesu

Ve výrobním procesu vznikají výstupy a každý výrobek, proces či služba má svojí kvalitu. Jakost či kvalita je pojem, který má svou historii už od doby, kdy lidé začali vyrábět nástroje pro lov, ochranu těla či pomůcky na zpracování přírodních surovin. Jakost je v moderním pojetí považována za důležitou vlastnost, která může přinášet konkurenční výhodu služby či výrobku. (Veber, 2007)

Existuje mnoho definic pojmu kvalita (jakost). U všech definic je možno v pozadí spatřit zákazníka a jeho požadavky. Norma ISO 9000 například uvádí jakost jako „... *schopnost souboru inherentních znaků výrobku, systému nebo procesu plnit požadavky zákazníků a jiných zainteresovaných stran.*“ (www.iso.org, 2005).

Inherentní charakteristiky jsou vnitřní vlastnosti předmětu kvality, které k němu náležejí. U hmotného produktu lze tyto charakteristiky považovat jako výsledek použitého materiálu, konstrukčního řešení a konečných úprav. (Veber, 2007)

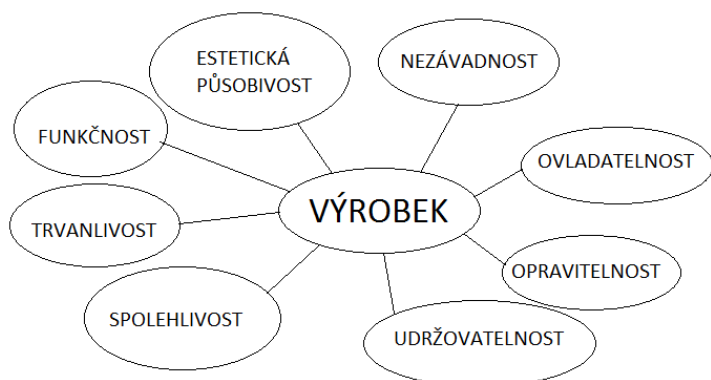
Manažerský pohled vidí kvalitu jako vlastní subjekt nebo proces, který může být řízen, plánován a kontrolován s technickou pomocí nebo manažerskými znalostmi. Naproti tomu kritici prohlašují, že kvalita je komplexní a mnohotvárný koncept, který se vyhýbá jednoznačné definici. Tvrdí, že kvalita má mnohonásobné a protichůdné významy, které vyvstávají z intersubjektivní komunikace. (Kelemen, 2003)

3.1 Kvalita výrobku

Z hlediska kvality výrobku je nutné zkontrolovat hned několik parametrů, protože jedná-li se o výrobek, žádný není tak jednoduchý, aby pro kontrolu stačil pouze jeden parametr. Nejdůležitějším faktorem, který určuje kvalitu výrobku, je samozřejmě funkčnost, která je základním parametrem. Existují však i další vlastnosti, které by měl výrobek vlastnit.

Mezi další požadavky na vlastnosti hmotných produktů patří také estetická působivost, nezávadnost, ovladatelnost, trvanlivost, spolehlivost neméně důležitá udržovatelnost.

Tyto charakteristiky zobrazuje *Obrázek 6* a jsou popsány v následujícím textu.



Obrázek 6: Požadavky na kvalitu produktu

Zdroj: Veber, 2007, s. 22

Funkčnost

Každý produkt je vyráběn za určitým účelem a zákazník očekává, že bude tuto funkci plnit. Když si zákazník koupí lednici, očekává, že bude jeho potraviny udržovat čerstvé po delší dobu. Požadavky se ale s dobou mění a zákazníci již neočekávají pouze základní funkce výrobku, nýbrž i nějaké dodatečné. Například u zmíněné lednice již nestačí, aby pouze chladila, zákazník očekává, že bude mít dejme tomu samoodmrazovací funkci, zásobník na led a bude v energetické kategorii A++. Tyto skutečnosti musí být akceptovány výrobcí. (Veber, 2007)

Estetická působivost

Každý výrobek reprezentuje jeho vnější forma a vzhled, barevnost a tvarové řešení nebo originalita. Estetičnost nemá ale u každého výrobku stejný význam. U šperků a dekorací je vzhled dominantní, u oblečení významný a u zahradních nástrojů zanedbatelný. Nelze ji ale zanedbávat, jelikož v mnoha případech je důvodem ke koupi. Jelikož má však každý zákazník jiné požadavky a názor na vzhled, je pro výrobce zároveň nejsložitější úkol uspokojit přání každého z nich. (Veber, 2007)

Nezávadnost

Neustálá rostoucí potřeba spotřebitelů i celé společnosti za své zdraví a kvalitní životní prostředí posiluje nároky na zdravotní nezávadnost (například nepřítomnost rakovinotvorných látek v silikonových kuchyňských formách), na hygienickou nezávadnost (například absence alergenů), na bezpečnost (kupříkladu voděodolnost) nebo na ekologickou vhodnost (příkladem může být recyklace). Jedná se zejména o nároky, které si zákazník nemůže předem ověřit, a proto jsou zakotveny v právních předpisech a zákonech. Řídí se jimi zejména výrobci, dovozci, distributoři a koneční prodejci. (Veber, 2007)

Ovladatelnost

Produkt by neměl za žádných okolností zatěžovat uživatele fyzickými či psychickými nároky. Srozumitelné označení výrobku a jednoduché ovládání uspokojuje zákazníka a může v něm vytvářet i kreativitu a rozvíjet duševní schopnosti, naopak u přílišné automatizace uživatel degraduje (například vůz s automatickou převodovkou). Ovladatelnost je potřeba, kterou nelze podceňovat, protože ve výsledku může být uživatel buď spokojený, nebo bude ve stresu ze špatné ovladatelnosti a tím se deformuje jeho celkový pohled na výrobek. V takovém případě zde není vyloučeno ani ohrožení bezpečnosti. (Veber, 2007)

Trvanlivost

V minulosti se mnoho produktů vyrábělo tak, aby jejich doba životnosti byla co nejdelší. Tento požadavek byl dominantní a často zastoupen na úkor jakosti. Jak uvádí Veber (2007, s. 24) „*Výzkumy zaměřené na vybavenost předměty dlouhodobé spotřeby v naší republice zhruba před 25 lety ukázaly, že střední doba životnosti (měřitelný znak k požadavku na trvanlivost) byla například u šicího stroje téměř 30 let a u automobilu se pohybovala mezi 17 a 18 roky.*“. Dnes jsou však tyto kvalitní materiály v některých oblastech na ústupu, zejména levné oblečení, hračky a elektrotechnika z Číny. Léta inovací, upřednostňování právě těchto nekvalitních materiálů a snižování materiálové náročnosti

tak v mnoha případech životnost výrobku zkracují. Moderní jsou také výrobky na jedno použití, které jsou z hlediska ekonomie a ekologie velmi nevhodné. (Veber, 2007)

Spolehlivost

Mezi funkce, které zákazník pokládá za samozřejmé, se řadí schopnost výrobku fungovat tak, aniž by nastala jakákoliv závada. Výrobce se buď může zaměřit na produkt již ve fázi návrhu a vývoje a předejít tak pozdějším chybám, nebo zajistit dostatečný rozsah náhradních dílů pro bezpečný servis a opravu. (Veber, 2007)

Udržovatelnost, opravitelnost

Požadavky na udržovatelnost jsou u různých výrobků variabilní. Zákazníci se primárně domáhají výrobku, který má snadnou údržbu, ne-li vůbec žádnou (například program samočistění, které mají některé pečící trouby). Neošetřované a neudržované výrobky časem mohou způsobit závady nebo přestanou fungovat úplně. Nastane-li tato situace, oprava musí možná a vykonána na vysoké úrovni. (Veber, 2007)

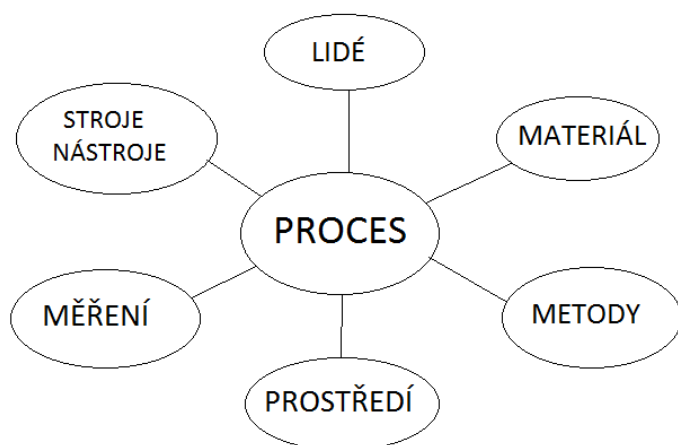
3.2 Kvalita procesu

Norma EN ISO 9000:2000 vymezuje proces jako *„...soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy.“* (2000, ČSN ISO 9000).

Janíček (2013, s. 237) definuje kvalitu procesu jako *„...celkový souhrn vzájemně na sebe navazujících a ovlivňujících se činností a dílčích procesů, které ovlivňují schopnost uspokojit procesem určité požadavky.“*

Převážně se nedostatky, chyby a problémy objeví až ve finální fázi procesu s opožděnou reakcí na ně. Základem moderního managementu není čekání na finální produkt, ale průběžná kontrola, se kterou je možné vyvarovat se těchto chyb. Jak uvádí Veber (2007, s. 26) *„Bude-li proces probíhat dokonale, lze očekávat zároveň dokonalý produkt. V procesech se produkt nejen realizuje, ale i plánuje, vyvíjí, hodnotí a zlepšuje.“*

Kvalita procesu, závisí na mnoha faktorech. Mezi nejdůležitější faktory patří jistě lidé. Nejen ale lidé mají vliv na kvalitu výrobního procesu. Patří mezi ně například materiál, použité metody, měření, prostředí, stroje a nástroje. Tyto faktory zobrazuje *Obrázek 7* a jsou podrobněji popsány v následujícím textu.



Obrázek 7: Požadavky na kvalitu procesu

Zdroj: Veber, 2007, s. 26

Lidé

Nesložitější a zároveň klíčovou složkou v procesech jsou lidé. Každý má samozřejmě jinou odbornou způsobilost, rozhodovací pravomoci, pracuje v různých prostředích, ale záleží také na tom, s jakým zájmem a chutí se angažuje. Každý zaměstnanec má svoji tzv. osobní kvalitu, s níž se prezentuje. Patří sem například odborné znalosti, praktické dovednosti, komunikativnost, samostatnost, týmový duch, flexibilita atp. Systém kvality vyžaduje přeměnu na systém sociální a také to, aby se do něj zapojili všichni pracovníci organizace až po externí partnery. (Veber, 2007)

Stroje a nástroje

Kvalita výrobních zařízení, strojů a pomůcek je dána požadavky na jejich kvalifikaci pro konkrétní proces a pro splnění jakosti výrobků v jednotlivých fázích procesu. To jak a jestli stroje dosahují požadované kvality lze sledovat a měřit statistickými technikami. Stroje také podléhají opotřebení a je nutno je udržovat a ošetřovat. Podnik by tak měl mít svého údržbáře, který se o stroje stará a průběžně kontroluje jejich funkčnost. Vadný výrobek je pak daní za neudržovaný stroj. (Veber, 2007)

Materiály a pomocné přípravky

Jakost materiálu má dominantní vliv na úspěšnost finálního produktu. Jak uvádí Veber (2007, s. 28) „*Pro zabezpečení jakosti materiálových vstupů stanoví organizace specifikace pro nákup (hodnoty ukazatelů relevantní pro vyráběný produkt) a uplatněním systému hodnocení dodavatelů zvolí ty nejvhodnější.*“. V současné době je možné zakoupit produkty z podřadných materiálů za stejnou cenu jako kvalitní produkty. Cena dnes již není věrohodným ukazatelem. Proto je podstatné vybírat kvalitní ověřené dodavatele materiálů a surovin. Důležité je také sledovat podmínky pro skladování materiálu, expirační lhůty a podobně. (Veber, 2007)

Prostředí

Na kvalitu pracovního prostředí jsou kladeny různé požadavky. Lze je shrnout do dvou skupin:

1. požadavky na podmínky, které jsou důležité pro to, aby byly splněny nároky na výrobu produktu (například hygiena v potravinářských výrobnách),
2. požadavky na podmínky, které poskytují zaměstnancům vhodné prostředí ve výrobních procesech a bezpečnost (pomůcky, osvětlení, vlhkost vzduchu). (Veber, 2007)

Postupy

Postupy jsou důležité pro jasné a srozumitelné provádění činností od výroby až po chování na pracovišti. Pracovník se řídí předpisy a instrukcemi, které jsou v dokumentu popsány. Tento popis musí být přesný, proveditelný a měl by vést k očekávanému výsledku. Výrobní postupy jsou důležité nejen pro efektivitu výroby, ale i pro samotnou ochranu pracovníků. (Veber, 2007)

Měření

Jak uvádí Veber (2007, s. 28) „*Měřicí, zkušební a kontrolní zařízení, včetně postupů měření k ověřování hodnot dosahovaných parametrů, musí věrně odrážet realitu. Požadavky jsou proto zaměřeny především na přesnost měřidel, jejich správné používání včetně dodržení předepsaného postupu. Pravidelné ověřování způsobilosti a údržba měřidel jsou samozřejmostí.*“.

Pokud nejsou tyto požadavky a faktory výrobku a výrobního procesu splněny, hovoří se o tzv. zmetku, aušusu nebo neshodě. *Neshoda* neboli *zmetek* je zjednodušeně řečeno nesplnění požadavku. Jde o výraz, kdy výrobek, díl, forma, měřicí nástroj či metoda neodpovídá stanoveným požadavkům. Blízkým výrazem neshodě je *vada*, což je nesplnění požadavku ve vztahu k zamýšlenému nebo specifikovanému použití. Norma ČN EN ISO 9000:2005 však doporučuje tento název používat citlivě, jelikož je to termín s vazbou na právní předpisy. (Veber, 2007)

3.3 Zmetkovitost

Ve výrobním procesu, jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2, vznikají tzv. zmetky, aušusy neboli vadné výrobky. Cílem každé společnosti je procento zmetkovitosti omezit na minimum, ne však na úkor vynaložených nákladů. Omezením je ale myšlen takový stav, kdy je míra zmetkovitosti nákladově nejefektivnější.

Co se zmetkovitosti týče, lze náklady rozdělit na dva typy: náklady na vynaložení snižování zmetkovitosti a její likvidaci, a samotnou zmetkovitost. Pokud by se podnik snažil o nulovou zmetkovitost, znamenalo by to vysoké náklady na dosažení této nulové hodnoty. Pro podnik je proto výhodné udržovat zmetkovitost na takové úrovni, kdy náklady vynaložené na snižování nebo udržování objemu zmetků a jejich likvidace, nepřesáhnou tuto výši samotnou.

Dosažení nulové zmetkovitosti, je tak téměř pro všechny podniky nemožné. Týká se to nejen enormně vysokých finančních nákladů, které by podnik musel obětovat, ale i časové neefektivity.

Pro malé podniky, jako je AEG ID, je zmetkovitost poměrně důležitým tématem, protože vysoké náklady na zmetky z hlediska výdajové stránky jsou pro tento typ podniků problematické, někdy až neúnosné. Proto se zmetkovitost důkladně sleduje, vyhodnocuje, analyzuje a dbá se na její snižování, příp. udržování na stále stejné minimální úrovni.

V praxi je potřeba nalézt metodu, která dovolí systematicky prozkoumat náklady výrobku a služby a rozlišit takové, které jsou příliš drahé a najít levnější alternativy, které neubírají na uspokojení zákazníka ani kvality a výkonu. Hodnotová analýza je návod, jak řešit problémy tohoto typu. (Pollak, 2005)

Podle Pollacka (2005, s. 15) je hodnotová analýza „...*systematické a kreativní prozkoumání všech položek nákladů výrobku či služby, s cílem snížit nebo odstranit ty, které nepřinášejí z hlediska zákazníka akceptovatelnou hodnotu, přitom však zachovává požadavky na kvalitu a výkon.*“.

3.3.1 Odchylyky a jejich plánování

Každý podnik se střetává s problémy, které mohou způsobit odchylyky a tyto odchylyky způsobují vychýlení od podnikového plánu.

Existují dva základní typy odchylek:

1. příznivé, pozitivní, plusové,
2. nepříznivé, negativní, minusové. (Petřík, 2009)

Dle Petříka (2009, s. 51) jsou příznivé odchylyky takové „... ,*kteří vznikají za předpokladu, že aktuální náklady jsou menší než stanovené standardy.*“. Negativními odchylkami pak lze označit takové odchylyky, které způsobují, že jsou aktuální náklady vyšší než stanovený standard. (Petřík, 2009)

Mezi negativní odchylyky lze zařadit například vady na materiálu, dodatečné osobní náklady, sníženou produktivitu zaměstnanců, vyšší dopravné, strojní vadu apod. Všechny tyto negativní odchylyky nepříznivě ovlivňují náklady podniku. Mezi pozitivní odchylku lze klasifikovat snížené dopravné, vyšší produktivitu pracovníků nebo cenovou odchylku. Všechny tyto odchylyky příznivě ovlivňují náklady, tzn. situaci, kdy podnik vynaloží na tyto složky menší finanční obnos, než bylo plánováno. (Petřík, 2009)

V podnicích je často používána tzv. analýza odchylek, která poskytuje manažerům informace o tom, kde a proč tyto odchylyky vznikají a jak na ně včas reagovat. Jak uvádí Petřík (2009, s. 51) „*Záměrem manažerů při těchto opatřeních je především udržení a zvýšení výkonnosti, efektivnosti, ziskovosti, hospodárnosti, a v neposlední řadě vždy redukce nákladů.*“. Pro manažery podniku je důležité tyto odchylyky odhalit včas a správně a pohotově na ně reagovat. Sestavení jednotlivých druhů odchylek závisí na konkrétních potřebách a typu podniku a jsou sestavovány podle jejich vypovídací schopnosti a také podle toho, jak užitečnou informaci pro podnik přinesou. Proto neexistuje seznam těchto odchylek, který by byl jednotný pro všechny podniky. Také je důležité brát v potaz, že mezi zjištěním, provedením a důsledkem existuje zpoždění. (Petřík, 2009)

4. Prevence vzniku zmetků

Každý podnik má svá opatření, jak se bránit vzniku zmetků či je omezit na minimum. Mezi takové techniky může patřit vzdělávání a rozvoj zaměstnanců, inovace podniku, nákup nových schopnějších strojů či motivace zaměstnanců. Tato kapitola se věnuje vzdělávání a rozvoji pracovníků a typům vzdělání, které může podnik svým zaměstnancům nabídnout, aby zlepšil jejich schopnosti a prohloubil znalosti. Lehce se dotkne i pojmu inovace a typů inovací, které podnik může realizovat a dosáhnout tak tím nejen snížení objemu zmetků. Tato část se také zaměřuje na filozofii Kaizen a typy MUDA plýtvání, které jsou následně aplikovány v praktické části této práce.

4.1 Vzdělávání a rozvoj zaměstnanců

Požadavky na vzdělávání a schopnosti zaměstnanců se mění a jsou čím dál náročnější. Zaměstnanci jsou nuceni své znalosti a schopnosti prohlubovat a neustále se učit. Již dávno pominuly doby, kdy si pracovník vystačil s prvotním školením a po zbytek své ekonomické činnosti se již nezdokonaloval. Vzdělávání zaměstnanců se již stalo v moderní společnosti celoživotním posláním. Základním úspěchem každého podniku je flexibilita a schopnost rychle reagovat na změny. Je potřeba zajistit, aby každý pracovník nabýval nových vědomostí současně s rozvojem techniky a s novými informacemi, kterých podnik využívá, aby byl schopen pružně reagovat na změny v organizaci a nové požadavky na trhu. (Koubek, 2006)

Jak uvádí Koubek (2006, s. 237) „*Soudobý charakter práce v organizacích a nejnovější metody řízení však vyžadují nejen pracovníky náležitě odborně připravené a schopné si osvojovat nové odborné znalosti a dovednosti, ale i pracovníky se žádoucími rysy osobnosti. Proto již nestačí tradiční způsoby vzdělávání pracovníků, jakými je např. zácvik, doškolení či přeškolení, ale stále více jde o rozvojové aktivity zaměřené na formování jejich hodnotových orientací, přizpůsobování jejich kultury kultuře organizace. Právě tyto rozvojové aktivity formují flexibilitu pracovníků a jejich připravenost na změny.*“.

Mezi důvody, proč podniky vzdělávají a rozvíjejí schopnosti zaměstnanců, patří stále se rozvíjející poznatky a technologie. Dovednosti a informace lidí tak zastarávají a je nutné držet krok s dobou. Nestálost trhu a stále častěji se měnící požadavky a potřeby zákazníků po novém zboží a službách také nutí podniky flexibilně reagovat. Jinak tomu není ani u strojů, techniky a organizačních změn, které se v podnicích mění a pracovníci tak musejí rychle reagovat a vše zvládat. Moderní trh je charakteristický také svou orientací na jednotlivého zákazníka a kvalitu výrobků a služeb, kterou mu přináší. Zvyšující se proměnlivost podnikatelského prostředí, měnící se práce a její povaha i způsoby řízení, rozvoj informačních technologií a jejich použití, to vše má za následek vzdělávání pracovníků. Je důležité také školit zaměstnance kvůli nutnosti snižování nákladů a lepšího využití technických zařízení a technologií. Dalšími důvody, proč je důležité vzdělávat zaměstnance, je globalizace a internacionalizace hospodářských aktivit a z toho plynoucí nutnost komunikovat a orientovat se v mezinárodním prostředí. Také kvalita životního prostředí a orientace lidí na něj je nutí, aby se vzdělávali. V neposlední řadě toto vzdělávání a péče o zaměstnance vytváří dobrou pověst podniku a stabilizuje pracovní prostředí a jeho zaměstnance. (Koubek, 2006)

Vzdělávání pracovníků je personální činnost, která zahrnuje různé aktivity. Mezi tyto aktivity patří:

1. Přizpůsobování pracovních schopností pracovníků měnícím se požadavkům pracovního místa

Tím je myšleno prohlubování schopností a dovedností pracovníka, jako je flexibilita pracovního místa, která je často hlavním důvodem pro vzdělávání zaměstnanců. (Koubek, 2006)

2. Zvyšování použitelnosti pracovníků

Zaměstnavatel vzdělává a školí své pracovníky tak, aby byli schopni vykonávat svou ekonomickou aktivitu i na jiných pracovištích a stanovištích, pokud jiný zaměstnanec onemocní. Zvyšuje se tím nejen produktivita a efektivita podniku, ale i flexibilita pracovníka. (Koubek, 2006)

3. Zavádění rekvalifikačních procesů

Péče o zaměstnance a zájem o rekvalifikaci pracovníků neboli přeškolení, patří taktéž mezi personální činnost vzdělávání zaměstnanců. Pracovníci jsou přeškolení z profese, z které jsou vyučeni na povolání, které podnik potřebuje. (Koubek, 2006)

4. Přizpůsobování dovedností nových pracovníků na dovednosti, které jsou specifické pro dané místo, požívanou techniku, technologii nebo styl práce v organizaci

Zřídka získává podnik takové pracovníky, kteří jsou schopni ovládat danou technologii a techniku v podniku a mají přesně takové schopnosti a dovednosti, které podnik potřebuje. Je důležité doškolenat tyto pracovníky, aby si osvojili a ovládali takové činnosti, které podnik požaduje. Toto zaměření se nazývá orientace pracovníka. (Koubek, 2006)

5. Formování pracovních schopností v rámci moderní personální práce a formování osobnosti pracovníka

Formováním osobnosti a schopností pracovníka je myšlena jeho pracovní morálka, mezilidské vztahy, postoje, normy, hodnoty a potřeby, které ovlivňují formování pracovních týmů v podniku, pracovní prostředí a vztahy na pracovišti, ale i individuální a kolektivní výkon. (Koubek, 2006)

4.1.1 Druhy formování schopností a dovedností pracovníka podniku

V případě formování schopností lze identifikovat dvě rozdílné varianty a to: schopnosti pracovníka podniku a pracovní schopnosti člověka. Zatímco formování pracovních schopností člověka se týká celoživotního vzdělávání, učení se novým věcem a vědomostem, formování schopností pracovníka podniku se zaměřuje na dovednosti, které souvisí s prací, jež zaměstnanec vykonává v podniku a v nichž se podnik angažuje. (Koubek, 2006)

V tomto systému vzdělávání se rozlišují tři oblasti:

1. Oblast všeobecného vzdělávání

Tato oblast je orientovaná převážně na sociální rozvoj zaměstnance a na jeho osobnost. Směřuje hlavně k tomu, aby jedinec rozšiřoval své základní a všeobecné znalosti a schopnosti a také rozvíjel své pracovní dovednosti. V této oblasti se neangažuje organizace, ale řídí a kontroluje ji stát. (Koubek, 2006)

2. Oblast odborného vzdělávání

Tato oblast je známá jako kvalifikace, training neboli příprava na povolání, zlepšování specifických znalostí a dovedností potřebných k vykonávání zaměstnání a jejich aktualizace. Tato oblast je tedy zaměřena na vzdělávání zaměstnanců zaměřené na zaměstnání a zahrnuje doškolení, přeškolení, základní přípravu na povolání a orientaci pracovníků. (viz. kapitola 4.1.2) (Koubek, 2006)

3. Oblast rozvoje

Poslední oblast zahrnuje další dodatečné vzdělávání pracovníka jako například rozšíření znalostí a dovedností než jaké jsou nezbytné k vykonávání současného zaměstnání nebo rozvoj osobnosti jedince. Tato oblast je tedy spíše zaměřena na kariérní růst pracovníka než na vykonávanou práci samotnou. Jak uvádí Koubek (2006, s. 242) „*Formuje spíše jeho pracovní potenciál než kvalifikaci, vytváří tak z jedince adaptabilní pracovní zdroj. V neposlední řadě formuje osobnost jedince tak, aby lépe přispíval k plnění cílů organizace a k zlepšování mezilidských vztahů v organizaci.*“. Důsledkem tohoto rozvoje je nejen zvýšení pracovního výkonu a flexibility zaměstnance a tím i podniku, ale i ke zvýšení šance jedince na trhu práce. V tomto případě tedy, jedná-li se o rozvoj iniciovaný podnikem, lze hovořit o **rozvoji pracovníků**. (Koubek, 2006)

Pojem **rozvoj lidských zdrojů** nabývá opačného charakteru. Zatímco v prvním případě se jednalo o rozvoj pracovníka jako jednotlivce a jeho osobní rozvoj, rozvoj lidských zdrojů je orientován na rozvoj pracovní schopnosti organizace jako celku. Je to rozvoj dovedností pracovních týmů, formování potřebné struktury znalostí a dovedností v podniku tak,

aby se dosáhlo zvýšení výkonnosti a efektivnosti v celé organizaci i jednotlivých týmů. Každý podnik by měl své zaměstnance povzbuzovat k dalšímu vzdělávání a rozvoji a tím zvyšovat efektivitu podniku a zároveň snižovat náklady na zmetkovitost způsobenou neodborným a špatně vyškoleným pracovníkem. (Koubek, 2006)

4.1.2 Formy odborného vzdělávání

V rámci formování schopností pracovníků se podniky podílejí v plné míře na doškolování, rekvalifikaci i orientaci pracovníků.

Základní příprava na zaměstnání se jako jediná odehrává mimo podnik. Jedná se o studium například na střední nebo vysoké škole, které je dobrovolné a připraví potenciálního pracovníka na budoucí zaměstnání. Pokud už se podnik angažuje, může se jednat kupříkladu o praktickou část v učňovském středisku, ale i to stojí mimo organizaci. (Koubek, 2006)

Orientace pracovníka zahrnuje efektivní a krátkou adaptaci zaměstnance v podniku tím, že mu jsou předloženy všechny nezbytné informace a zprostředkovány všechny specifické znalosti potřebné k vykonávání práce v konkrétním pracovním kolektivu a pracovním místě. (Koubek, 2006)

Doškolování je identický termín pro prohlubování kvalifikace v oboru. Jedná se o pokračování odborného vzdělávání v oboru a přizpůsobování požadavkům současného místa způsobené novými technologiemi, objevy a rozvojem. Doškolování je významným nástrojem pro zvyšování efektivnosti podniku a pracovních výkonů. V některých zemích je doškolování zaměstnanců dokonce ukotveno v kolektivních smlouvách. (Koubek, 2006)

Přeškolení neboli rekvalifikace umožňuje pracovníkům nabývat nových zkušeností a dovedností vhodných k osvojení nového zaměstnání nebo nového pracovního místa v podniku. Pracovník může být buď plně rekvalifikován, tzn. kompletně naučen novým znalostem, nebo jen částečně, kdy může využít znalosti a dovednosti z původního zaměstnání v zaměstnání novém. (Koubek, 2006)

4.2 Inovace

Jak uvádí Košturiak (2008, s. 1): „Známý profesor z Fordham University Milan Zelený definuje inovace následovně: *Inovace jsou taková kvantitativní nebo kvalitativní zlepšení produktu, procesu nebo podnikatelského modelu, která významně přidávají hodnotu zákazníkovi, podniku a nejlépe oběma stranám současně. Jestliže se přidaná hodnota realizuje až při tržové transakci, inovace sama tedy vzniká na trhu, ve chvíli prodeje. Vlastně ji realizuje zákazník. Proto se inovace zásadně liší od invence, od vynálezu, patentu nebo zlepšovacího návrhu – ty mohou zůstat nerealizované, v trezoru, ve skladě, v papírech, na patentovém úřadě.*“.

Lze rozlišovat 4 typy inovace a to inovaci produktu, jenž je zaměřena na změnu produktu nebo služby, kterou podnik poskytuje. Dále pak inovaci procesu, jenž se orientuje na přeměnu způsobu, jakým jsou služby a produkty vyráběny. Inovace pozice se soustřeďuje na změnu pozici na trhu a inovace paradigmatu na změnu pohledu na to, co organizace dělá. Příkladem takové produktové inovace může být první přenosný MP3 přehrávač. (Tidd, 2005)

Ačkoliv jsou inovace v malých podnicích spojeny hlavně s flexibilitou, pohotovou reakcí a důrazností, nevýhodou je nedostatek finančních prostředků a technologických zdrojů, které podnik může použít. To může vést k neschopnosti podniku rozšířit technologii v rámci výrobního sektoru a k používání stále starých neefektivních výrobních procesů, které způsobují zbytečně velkou zmetkovitost. (Thomas, 2011)

Inovace může být rozdělena z hlediska mechanického nebo lidského kapitálu. Velký vliv na to, jak významnou část výroby bude tvořit zmetkovitost, má zastaralost a opotřebovanost stroje. Pokud není zcela v pořádku stroj, nemůže být ani finální produkt v normě. Inovace ve výrobních procesech je taktéž nezanedbatelnou součástí v prevenci vzniku zmetků. Inovace do lidského kapitálu se zaměřuje na školení a vzdělávání pracovníků, které bylo zmíněno v kapitole 3.1. (Tomek, 2014)

Inovace, ať už zaměřená na pracovníka, stroj nebo proces, je tedy dalším nástrojem pro prevenci či eliminaci zmetkovitosti.

4.3 Kaizen

Kaizen znamená v překladu změna k lepšímu, odvozeného z kai = změna, zen = dobrý. Kaizen je synonymum pro neustálé postupné zdokonalování čehokoliv a kdykoliv neustálými malými krůčky, které vedou k velkým výsledkům, při zapojení všech zaměstnanců podniku. (Váchal, 2013)

Rozdíl, mezi inovací a Kaizen filozofií je ten, že inovace většinou využívá radikálních změn. Kaizen aplikuje malé krůčky k dosažení požadovaného zlepšení. Tato filozofie pochází z Japonska a je založena na tom, že středobodem podniku by měla být kvalita, jelikož pokud se podnik soustředí na kvalitu, potom úspěch a zisk přijdou s ní. Filozofie zapojuje do procesu zlepšování všechny zaměstnance. Změna nemusí být velká, aby byla účinná. (Maurer, 2014)

Pokud by podnik začal aplikovat Kaizen, tak nejdříve musí najít a identifikovat druhy plýtvání, které s podnikem souvisí. Plýtvání se v Kaizenu označuje názvem MUDA a pomáhá najít a označit plýtvání, které výslednému produktu nepřidávají žádnou další hodnotu. Mezi 7 MUDA plýtvání, které Kaizen identifikuje, patří: nadprodukce, čekání, zásoby, transport, opravy a zmetky, zbytečné pohyby, zpracování. (Bauer, 2012)

Kaizen filozofií se řídí výrobce aut Toyota. Masaaki Imai řekl, že DNA Toyoty je Kaizen. (Hendricks, 2005)

MUDA nadprodukce

Mezi důvody, které nutí pracovníka linky k nadprodukcí, patří problémy se správných chodem stroje, absence zaměstnanců a zmetkovitost. Dochází tak k plýtvání zapříčiněnému z hlediska nadvýroby, problémy s umístěním nadprodukce, nedodržení plánů, dřívější spotřeby surovin, zvyšování administrativních a dopravních nákladů a mnoho dalšího. (Imai, 2005)

MUDA čekání

Prostoje vznikají tehdy, pokud dojde k zastavení práce. Důvody, způsobující tyto prostoje, jsou odstavení stroje z důvodu poruchy nebo poškození, chybějící díly, nestabilita výrobní linky, nebo pokud stroj provádí úkon a zaměstnanec čeká a pozoruje tuto operaci. (Imai, 2005)

MUDA zásoby

Je důležité, aby podnik měl na skladě přesně tolik materiálu, který potřebuje a nezvyšoval tím tak náklady na skladování. Dalším důležitým prvkem je kvalita tohoto materiálu, která má značný podíl na tom, jaké procento zmetků se vyrobí a jak kvalitní bude finální produkt. Velký stav zásob také vyvolává nadvýrobu. (Imai, 2005)

MUDA transport

Zde platí - čím méně transportu, tím lépe. Přepravovaný materiál by měl být co nejméně vystavován riziku poškození nebo znehodnocení. (Bauer, 2012)

MUDA opravy a zmetky

Podle Bauera (2012, s. 28) zmetky „...představují vícenáklady na opravy, vybavení opravářských pracovišť, zdržení výroby aj.“.

MUDA zbytečné pohyby

Bauer (2012, s. 28) uvádí „Zbytečné pohyby také vyžadují čas, a pokud jsou ještě namáhavé, způsobují únavu, která může vést k riziku vzniku úrazu, zmetkovitosti, absentérství aj.“.

MUDA zpracování

Dle Bauera (2012, s. 28) je jedná o „...nesprávně navržený výrobní postup či layout, větvení toků výrobků nebo nesprávná zadání výrobních postupů. Způsobují kumulované ztráty skladováním, transportem, vznikem zmetků a prodlužováním výrobního procesu.“.

5. Charakteristika vybraného podniku

Tato kapitola se věnuje historii vybraného podniku – AEG ID, s. r. o., jejímu založení, podnikatelskému záměru, výrobkům, strategii a vizím. Zaměřuje se na vznik podniku sídlící ve Vrchlabí a seznamuje čtenáře také s mateřským podnikem v Ulmu. Zmiňuje organizační strukturu a podrobný popis aktivit, postupů a procesů, které musí zaměstnanci vynaložit, než se zakázka promění ve finální produkt, který směřuje k zákazníkovi. Předposlední část této kapitoly je věnována SWOT analýze a poslední podkapitola se věnuje postavení podniku AEG ID na trhu v České republice a zahraničí.

5.1 Založení podniku a její charakteristika

Podnik AEG ID s.r.o. byl založen v roce 1998 jako dceřiná společnost mateřského podniku se stejnojmenným názvem AEG ID GmbH Ulm. Byl založen společenskou smlouvou formou notářského zápisu dne 8. září 1998. V roce 1989 se AEG ID, s. r. o. odpojilo od společnosti AEG AG a začalo vyvíjet, vyrábět a pod svou vlastní značkou i prodávat RFID komponenty. Hlavní sídlo firmy AEG ID, s. r. o. je v Ulmu v Německu. V roce 1998, jak již bylo zmíněno, byla založena výrobní firma ve Vrchlabí v České republice a tím pádem vznikla výrobní kapacita pro 35 milionů transpondérů ročně. V roce 2006 byla otevřena nová výrobní prodejna v Ulmu.

Původní záměr byl vytvořit plně funkční firmu s vlastní výrobou a vlastním odbytem výrobků RFID (bezkontaktní identifikace) – odtud zkratka ID. Po převzetí mateřské firmy novými majiteli bylo v roce 2004 rozhodnuto, že se AEG ID stane výrobní firmou s maximálním zřetelem na kvalitu výroby, efektivitu a společně s mateřskou firmou i vývoj nových výrobků a technologií a kompletní odbyt bude převeden do mateřské firmy, z větší části i nákup materiálu. Tímto krokem se podařilo stabilizovat obě firmy a soustředit se na užší rozsah problémů a tím zlepšit hospodářské výsledky obou firem.

Hlavním výrobním programem AEG ID jsou výrobky pro bezkontaktní identifikaci v oblasti přístupových systémů, identifikace pro logistické účely a identifikace zvířat. Identifikací zvířat je míněna široká škála výrobků obsahující čip. Jsou určeny na identifikaci zvířat. Dále

pak podnik vyrábí společně s mateřskou firmou měřicí zařízení pro bezkontaktní identifikaci, aby společnost mohla zákazníkům nabídnout kompletní řešení jejich požadavků.

Pro přístupové systémy nabízí společnost širokou nabídku karet a přívěšků na klíčenky. V této oblasti se soustředí zejména na zákazníky, kteří požadují nejvyšší kvalitu a jsou ochotni za tuto kvalitu zaplatit. Sem patří například přívěšky s čipem do školních jídelen určené k objednávání obědů nebo náramky do aquaparků, které obsahují čip pro identifikaci návštěvníka. Standardně firma AEG ID nabízí bílé i tištěné karty, které lze používat současně pro více různých systémů, klíčenky různých typů, třeba i s logem zákazníka, dále pak karty pro použití při vysokých teplotách atd. Mezi zákazníky společnosti patří například společnosti, které nabízí zákaznické karty, karty pro přístup do budovy atp.

V oblasti logistiky podnik nabízí jak ucelenou řadu disků od průměru 13mm do průměru 50mm, tak i speciální disky pro použití od potravinářství až po odpadové hospodářství. Tyto disky lze používat jak pro logistiku výroby, tak i pro samotnou identifikaci konečného výrobku. Každý výrobek obsahuje čip s unikátním číslem, které nelze změnit, takže osazením výrobku na konečný produkt je tento produkt automaticky identifikovatelný.

Nově společnost vstupuje na trh s produkty pro identifikaci kabelů, vzhledem k nutnosti pravidelných elektrevizí napájecích kabelů běžné elektroniky v podnicích (počítače, monitory, tiskárny), jeví se identifikace konkrétních kabelů pomocí RFID jako optimální.

Jak již bylo zmíněno, hlavní sídlo AEG ID je v Německu a proto hlavní dodavatel je tato firma, tzn., že zákazníci své objednávky posílají pouze do Německého AEG ID, tam se objednávky zpracují a posílají se k výrobě do Čech. Ve Vrchlabí se objednávka naplňuje do výroby a potvrdí se termín vývozu. Vyroběné produkty putují s dodacím listem do Německa a zde opět projdou kontrolou kvality. Některé výrobky se přebalí do obalů určených zákazníkem, oštitkují v daném jazyce objednavatele a teprve potom zboží směřuje k zákazníkovi – proto Vrchlabí nevyřizuje faktury, pouze dodací listy.

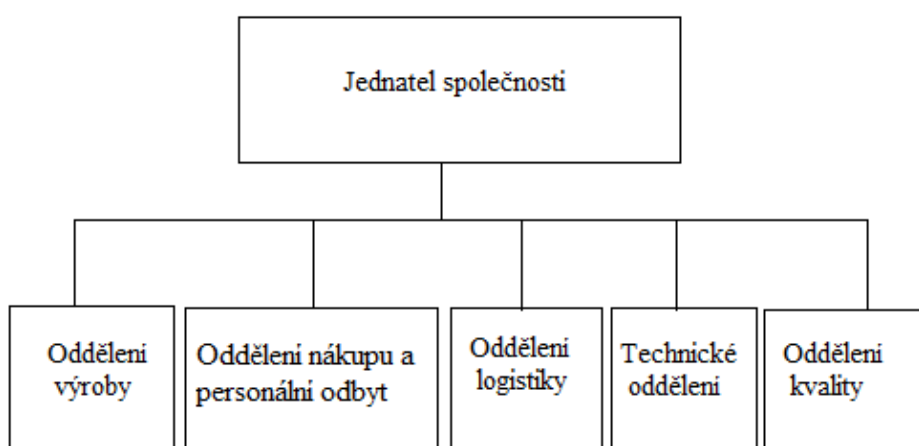
Hlavními obchodními partnery firmy AEG ID v Ulmu je společnost NEDAP se sídlem v Nizozemí, která je hlavním zákazníkem pro odběr přístupových karet, dále pak společnost Caisley International GmbH se sídlem v Německu, která odebírá cívky pro identifikaci

dobytku, společnost Guardall se sídlem v Kanadě. Tato firma nakupuje karty pro přístupový systém do podniků a firma Dorma Time. Společnost Access GmbH se sídlem v Německu se pak specializuje na klíčenky.

5.2 Organizační struktura a popis oddělení

AEG ID je podnikem, který se řadí v České republice mezi malé podniky (dle normy EU platné od roku 2005) jelikož zaměstnává 30 pracovníků. Jeho organizační struktura je jednoduchá – liniová. Je typická svými jednoduchými vazbami mezi nadřízeným a podřízenými. V čele stojí jednatel společnosti pan Ing. Milan Brož a dohlíží na všechna oddělení v podniku. Každé z pěti následujících oddělení má pak svého vedoucího, který se stará o řádný a bezproblémový chod tohoto oddělení. Snižuje se tak pravděpodobnost vzniku eventuální chyby a zvyšuje efektivita, ale také pravděpodobnost vzniku komunikačního šumu.

Obrázek 1 zobrazuje strukturu podniku a podrobnější popis všech oddělení, který je charakterizován v následujícím textu. Ještě minulý rok byly oddělení nákupu a personální odbyt dvě samostatná oddělení, které měly na starost dvě vedoucí. Od letošního roku jsou tato dvě oddělení sloučená a dohlíží na něj pouze jedna vedoucí.



Obrázek 8: Organizační struktura podniku
Zdroj: vlastní zpracování

V **oddělení nákupu a personálního odbytu** má vedoucí na starosti zadávání objednávek do systému SAP. Program SAP Business All-in-One je integrovaná aplikace pro řízení podniku určena malým organizacím, jako je právě AEG ID. Poskytuje komplexní podporu pro standardní podnikové procesy – finance, odbyt, řízení vztahů se zákazníky, sklad a provoz. Společnost používá tento program od r. 2008 – dříve tuto aplikaci nahrazoval Excel, který ale nebyl tak efektivní. Dále se zabývá činnostmi jako je získávání a výběr pracovníků, řešení kolektivní vyjednávání a odměňování zaměstnanců.

V **oddělení logistiky** má vedoucí skladu na starosti příjem veškerého i režijního materiálu pro výrobu, přípravování zakázek, naskladnění hotových výrobků, balení těchto výrobků pro export a přichystání náležitých dokumentů s exportem spojených, sleduje denní plán vývozu nebo například výkaz o produkci obalů, který zasílá 4x ročně společnosti EKO-KOM sídlící v Praze. Dalším neméně důležitým úkolem je přeskladnění materiálu ze skladu do výroby, které se provádí z důvodu lepší přehlednosti stavu skladu a místa výskytu materiálu.

V **oddělení kvality** se sleduje zejména stabilita celého výrobního procesu, což znamená, že vedoucí kvality hlídá celou proceduru a chod výroby. Dále se zaměřuje na analýzu chyb, které vzniknou v průběhu výrobního procesu, a na návrhy na zlepšení v závislosti na těchto analýzách. Neméně důležitou součástí oddělení kontroly je i namátková kontrola, kdy si vedoucí kontroly vybere několik kusů výrobků v různých stádiích výroby a kontroluje jejich kvalitu, vady, odchylky, správnost a funkčnost. Úkolem vedoucího výroby je též příprava podkladů do výroby týkající se kvality produkce.

V **technickém oddělení** se zajišťuje primárně servis a oprava strojů, nákup a skladování náhradních dílů. Další neméně důležitou úlohou je obstarávání školení zaměstnanců v rámci technické podpory. Do technického oddělení patří i oddělení IT.

Oddělení výroby je, dalo by se říct, nejdůležitějším článkem podniku. Na toto oddělení dohlíží vedoucí výroby, která plánuje vlastní výrobu a stará se o zakázky, aby byly včas ve výrobě. Podle potřeby logistiky se pak zakázky vyrobí a předají do expedice na vývoz pro zákazníky. Vedoucí výroby organizuje přední dělnice, a seřizovače, kteří vyrábí jednotlivé díly přesně podle dokumentace, kterou vedoucí připraví. Na každý díl musí být přichystána tato dokumentace a v ní popsáno a označeno, jak se má měřit, nastavit a kontrolovat.

Pracovníci jsou povinni podle těchto podkladů pracovat. Přední dělnice mají na starost dělnice, organizaci směny a v případě problémů mají v pravomoci přeřazení pracovníka na jiné pracoviště. Dále musejí mít přehled o aktuálním stavu výroby, o poměru vyrobených kusů a procentuálním stavu zmetkovitosti.

5.3 Cesta výrobku od objednávky až po finální produkt

Nejdříve zákazník osloví podnik AEG ID, který sídlí v Ulmu a ten podle svých možností buď uspokojí požadavek zákazníka a nebo pře pošle objednávku do vrchlabské výroby. Zde se každá objednávka ihned zadá do systému, aby vedoucí výroby věděl, co se bude vyrábět, jestli je na skladě potřebný materiál a zdali se zakázka stihne vyrobit v zákazníkem požadované lhůtě. Pokud materiál není nebo je pouze v částečném množství, musí se objednat a zároveň zjistit, kdy a zda vůbec dorazí, aby byla výroba schopna dodržet termín dodání, tzv. deadline. Materiál se objednává z německého AEG za nulovou hodnotu, jen výjimečně se objednává přímo u jiných firem, např. na speciální přístupové karty se objednávají specifické tisky na folie apod. Pokud je materiálu dostatek a dodávka se stihne vyrobit v termínu, objednávka se zadá do systému SAP a zároveň se pošle potvrzení objednávky do mateřské firmy, která pošle potvrzení zákazníkovi.

Po potvrzení objednávky vyhotoví vedoucí výroby parametr list, na kterém jsou tyto náležitosti: číslo zakázky, předmět výroby neboli co se bude vyrábět, množství objednaných kusů + navýšení výroby o 5 až 10 % na případné zmetky, a rozpis jednotlivých položek materiálů s evidenčními čísly, tzv. artikly. K výdejce vytiskne vedoucí výroby podklady pro výrobu – tj. výkresy, parametrické listy pro jednotlivé stroje a tzv. průvodku neboli oběžník. Do průvodky zapíše zaměstnanec druh výrobku a počet kusů, které vyrobil za směnu. Pokud je takto všechno nachystáno, pošle vedoucí výroby rozpis materiálu s jeho množstvím vedoucímu skladu, který na jeho základě tento materiál fyzicky připraví. Vedoucí skladu si následně nachystá (pro tento účel předem vyčleněnou) tzv. antistatickou bedýnku, na kterou nalepí štítek s číslem zakázky, připraví potřebný materiál a bedýnku i s materiálem pošle do výroby. Štítky musí být zřetelně označené, aby bylo na první pohled jasné, o jakou zakázku se jedná. Ve výrobě mohou nyní na zakázce začít pracovat. V průběhu výroby probíhá kontrola, kterou má na starost vedoucí kvality, aby se předešlo zmetkům.

Když je zakázka vyrobena, pošlou se hotové kusy, zmetky a zbylý materiál zpět do skladu, kde je vedoucí skladu naskladní a připraví dodací list. V den vývozu objedná vedoucí logistiky dopravu – podle místa určení objedná buď dopravce, který je určen na přepravu zboží do Ulmu, nebo kurýrní službu UPS, se kterou má firma smlouvu. K zakázce se přiloží dodací list a faktura (pokud je zakázka pro NEDAP, přiloží se pouze dodací list, fakturu vystaví v mateřské firmě). Faktura se zároveň okopíruje a založí do archivu ve Vrchlabí pro účetní záznamy. Tyto faktury se pak posílají do účetní externí firmy v Jilemnici, která faktury kontroluje a provádí účetnictví. Tímto je celý proces ukončen.

5.4 Vize a hlavní cíle podniku

Podnik AEG ID si vytyčil určité vize a jednotlivé cíle, kterých chce v příštích několika letech dosáhnout. V jeho zájmu je soustředit se zejména na oblast RFID identifikace, tj. oblast, která je pro podnik dobře známá a má v ní dobré zkušenosti jak odborné, tak i obchodní. Dalším cílem je spokojenými zákazníky zajistit neustálý růst firmy a taktéž mít ve firmě angažované a motivované spolupracovníky, kteří svým přístupem zajistí firemní úspěchy.

Vizí AEG ID je stát se pro okolí i zákazníky atraktivní a inovativní firmou. Společně s mateřskou firmou chce být díky orientaci na zisk firmy samostatným, nezávislým podnikem. Dosažení těchto cílů závisí jednak na řízení firmy, motivace zaměstnanců, podmínek pro podnikání, investice do nových technologií, tak ale hlavně na zajištění odbytu výrobků. Aby byla společnost úspěšná na trhu, musí se prezentovat výrobky na důležitých veletrzích. Mnoho firemních potenciálních zákazníků hledá výrobce vysoce kvalitních výrobků pro řešení nebo zlepšení jejich logistiky. A právě pro získání kontaktů na tyto potenciální zákazníky je důležitá účast společnosti na odpovídajících veletrzích. Přímý prodej výrobků přes nová média, jako je internet, není možný, protože použití výrobků vyžaduje odborné informace a konzultace a nelze je nabízet stejně jako výrobky z „levných“ zemí Asie. Speciálně v případě inovace a vývoje nových výrobků je nutná účast na veletrzích, neboť přímý kontakt se zákazníky je pro tyto účely nezbytný.

5.5 Výhody a nevýhody podniku AEG ID

Jako každý podnik má AEG ID své výhody, kterými disponuje, tak i nevýhody. Podrobně jsou popsány v této kapitole.

5.5.1 Výhody

Výhodou AEG ID oproti ostatním firmám v oboru je více jak desetiletá praxe v RFID identifikaci, technologické zázemí umožňující rychlou výrobu vzorků, vlastní vývojové kapacity nových výrobků a zavedená značka na trhu. Kromě tohoto společnost investovala v roce 2014 do nových technologií v oblasti laserového popisování, digitálních tiskáren a zařízení na výrobu 3D loga pro klíčenky. V první polovině roku 2015 zakoupila nový navíjecí automat, který výrazným způsobem zvyšuje celkovou efektivitu a kapacitu výroby. Další velkou výhodou je, jak již bylo uvedeno, nabídka komplexních řešení problémů – vše od jednoho dodavatele. Koncepce firmy je vytvořena takovým způsobem, že pokles poptávky v jedné z klíčových oblastí výroby neznamenaá stejný nebo obdobný pokles výroby celé firmy.

Flexibilita zaměstnanců je na takové úrovni, že téměř všichni mohou být přesouváni mezi jednotlivými „výrobními celky“ a tak krátkodobé výkyvy poptávky řeší podnik přesunem spolupracovníků a ne snižováním stavu. Tímto způsobem se podařilo vybudovat výrobní tým s mnohaletou praxí, který je schopen reagovat na výkyvy trhu jak při nárůstu, tak i při poklesu poptávky po výrobcích. Nemaou další výhodou AEG ID je finančně silný partner (mateřská firma sídlící v Ulmu), díky němuž společnost nemá a ani neočekává žádné finanční potíže.

Pro úspěšnost a další rozvoj AEG ID je velice důležité realizovat v budoucnu ještě více projektů s partnery a zákazníky z mimoevropských zemí a využít výhod zejména v nabídkách komplexních řešení, což místní firmy většinou nemohou nabídnout. Konkurenční výhodou podniku je flexibilita její výroby a možnost realizovat poměrně malé zakázky (co do počtu kusů), které jsou pro specializované firmy z těchto oblastí nerentabilní.

5.5.2 Nevýhody

Nevýhodou podniku AEG ID je 100% závislost na její mateřské firmě. V současné době se tato nevýhoda nikterak neprojevuje, protože mateřská firma má eminentní zájem o rozvoj AEG ID, jakožto svého dodavatele výrobků, ale v případě prodeje mateřské firmy a tím i AEG ID by se mohla tato nevýhoda v případě jiného zájmu nového vlastníka výrazněji projevit. Samozřejmě i zvyšující se tlaky na personální náklady společnosti ze strany jejich zaměstnanců mohou vést současného vlastníka k myšlence o přesunu výroby do „atraktivnějších“ zemí z hlediska výrobních (personálních) nákladů, ale podle jednatele podniku Ing. Milana Brože je současné Know How zaměstnanců převažující faktor, nehledě k vzdálenosti mezi oběma podniky.

Jako rizikový faktor se v současné době stále jeví konkurence levných produktů z asijského trhu. Přestože již pominula celosvětová ekonomická krize, platí pro společnost stále riziko možného přechodu jejích současných nebo potenciálních zákazníků k těmto dodavatelům z finančních důvodů. Právě pro minimalizaci tohoto rizika je důležité, aby podnik prezentoval své výrobky na odborných veletrzích a vzbudil zájem o navázání nových kontaktů. V současné době sice nestagnuje prodej firemních výrobků, ale vzhledem k výrazným investicím a zvýšení kapacity výroby je nyní velice důležité soustředit se na hledání nových zákazníků, k čemuž by chtěl podnik využít možnosti dotace z programu Marketing.

5.6 SWOT Analýza

Podnik AEG ID má, jako každý jiný podnik, své silné a slabé stránky. SWOT analýza slouží k identifikaci silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí. Mezi nejsilnější stránky patří praxe v oboru a její vývojová základna, naopak mezi nejslabší je 100% závislost na mateřské firmě. Mezi velké hrozby patří velká konkurence levných asijských výrobků, která se v posledních letech velice rozmohla. Naopak příležitostmi shledává společnost nově se rozvíjející trhy v Číně, Indii a Brazílii.

Silné stránky

- Více než desetiletá praxe v oboru
- Široká vývojová základna
- Nabídka komplexních řešení pro zákazníky
- Zavedená značka na trhu
- Investice do nových technologií
- Zázemí mateřské společnosti v Německu
- 100 % kompatibilita s legislativou

Slabé stránky

- Nemožnost spolurozhodovat o strategických rozhodnutí mateřské firmy
- 100% závislost na mateřské firmě
- Nemožnost prezentace a prodej výrobků přes internet

Hrozby

- Konkurence levných výrobků z asijských zemí
- Nestabilní evropská politická situace

Příležitosti

- Rozvíjející se nové trhy v Číně, Indii a Brazílii
- Možnost více proniknout do nových odvětví obnovitelných zdrojů energie s identifikací RFID
- Možnost využití různých dotačních programů

Ze SWOT analýzy vyplývá, že podnik má mnoho příležitostí k tomu, aby vstoupil na nové trhy a do nových odvětví a také by se na tyto možnosti měl zaměřit. Pozitivum lze také brát jako možnost využití dotačních programů, jichž podnik také využívá a to prospívá k rozvíjení podniku.

Hrozbami je sice konkurence levných asijských výrobků, ale pokud se podnik bude držet kvalitních produktů a věnovat se jejich kvalitě, udrží si své stálé zákazníky, pro které je kvalita na prvním místě.

Slabou stránkou je závislost na mateřské firmě, ale jelikož spolu mají německý i vrchlabský podnik dobré vztahy, většinou se vždy na všem dohodnou minimálně tak, aby bylo dosaženo kompromisu. Proto je důležité tyto vztahy udržovat a podporovat, aby nadále rozkvétaly.

Podnik by se měl věnovat i silným stránkám, jako je například zavedená značka na trhu. Nadále ji rozvíjet a udržovat si dobrou pověst kvalitními výrobky a případným odborným přístupem k řešení reklamací apod.

5.7 Podnik a trhy

Poměr prodeje výrobků v České republice a v zahraničí je 100% pro zahraniční trhy, což je dáno jednak velikostí trhu v České republice, tak i obchodním systémem firmy, kdy jediným zákazníkem je mateřská společnost.

5.7.1 Pozice na trhu v České republice a na zahraničních trzích

Společnost AEG ID má z hlediska obchodního systému pouze jednoho zákazníka a to je mateřská firma AEG ID GmbH. Prodej jejích výrobků k dalším zákazníkům přes mateřskou firmu je z menší části přímo ke koncovým zákazníkům, z větší části dodává zboží do firem, které používají tyto výrobky jako součást jejich kompletních zařízení (např. vstupní systémy mohou být osazeny kartami nebo klíčenkami, čtecími zařízeními, ale mechanické provedení a vlastní SW je vyroben u zákazníka). V těchto případech není společnost schopna určit, do které destinace bude zařízení dodáno a tak ani nelze určit, kolik těchto výrobků bude nakonec používáno v České Republice. Ale jak již bylo zmíněno, z hlediska zaměření AEG ID s.r.o. na výrobu a AEG ID GmbH na prodej a servis zákazníkům, jsou veškeré výrobky prodávány pouze do Německa, protože i výrobky určené českým zákazníkům jsou prodány nejprve mateřské firmě a poté českému zákazníkovi. Z tohoto hlediska lze říci, že 100% produkci prodává společnost do zahraničí, reálně ale přibližně 2% výrobků jsou mateřskou firmou prodána zpět do ČR. Bohužel nelze dále určit, kolik dalších výrobků se vrací do České republiky jako součást zařízení jiných firem. Z těchto důvodů má podnik eminentní zájem o prezentaci na zahraničních veletrzích.

5.7.2 Nové trhy a destinace

Nové trhy jsou pro podnik především zákazníci z Asie, kde je v současné době největší potenciál. Ale i americký trh nabízí pro podnik, jako výrobce, prostor, ve kterém může oslovit nové zákazníky. Země, ve kterých by chtěl podnik zejména více prorazit na trhu, jsou Čína, Tchaj-wan, Jižní Korea, Indie, Malajsie, Japonsko, Thajsko, Austrálie, USA, Kanada, Jižní Afrika a Brazílie.

Nové trhy z hlediska zaměření na zákazníky jsou následující:

1. Obnovitelné zdroje energie

Zde nabízí RFID výrazné zkvalitnění logistiky a zvýhodnění výrobce na trhu. Pro podnik je důležité tyto RFID technologie zákazníkům doporučit a vysvětlit přednosti tohoto řešení. V této oblasti se jedná zejména o možný prodej disků a čtecích zařízení.

2. Odpadové hospodářství

Využití RFID v této oblasti v současné době v evropských zemích stoupá, cílem AEG ID je být vedoucí firmou v nabídkách a realizacích projektů v této oblasti. Podle odhadů by realizace projektů v odpadovém hospodářství přinesla zvýšení odbytu o 5 až 10 %.

3. Potravinářství

V tomto ohledu je hlavní zaměření na pivovary a to na identifikaci sudů a s tím spojenou ucelenou nabídkou na logistiku oběhu sudů. Tato oblast nabízí možný prodej speciálních disků pro RFID identifikaci kovových součástí (sudů), dále pak standardních disků a čtecích zařízení. Tento unikátní produkt chce podnik nabízet na všech zmíněných veletrzích.

4. Letecký průmysl

I v tomto odvětví má AEG ID několik projektů v přípravné fázi a fázi testů. Stále více leteckých dílů musí být pravidelně sledováno a RFID se jeví jako dobré řešení. Cíl je společně s leteckými firmami v průběhu 2 až 3 let navýšit obrát o 5 %. Jedná se o možný prodej disků a čtecích zařízení.

5. Inventarizace

Nově se společnosti podařilo podchytit zákazníky, kteří potřebují v rámci inventarizace identifikovat drobný majetek, nebo v rámci pravidelných elektrevizí identifikovat spotřební elektroniku a přívodní napájecí kabely. Jedná se o poměrně novou oblast použití RFID, která by mohla oslovit co nejvíce možných zákazníků a být úspěšná na veletrzích.

6. Charakteristika současného stavu zmetkovitosti ve výrobních procesech

Tato část diplomové práce se věnuje zmetkovitosti ve výrobních procesech. Nejdříve popisuje typy výrobních produkcí – tj. kartovou, diskovou, klíčenky a výrobky určené k identifikaci zvířat. V každé této části jsou rozepsány jednotlivé úkony, které pracovníci musejí učinit, než se vyrobí finální produkt. Právě v těchto jednotlivých činnostech vznikají různé objemy zmetkovitosti, které jsou u každého výrobního úkonu vyjádřeny. To, jak velký počet zmetků vznikne, záleží nejen na obtížnosti daného aktu, ale působí zde i jiné faktory. Tyto faktory, jako například špatná obsluha stroje, vadný materiál nebo chyba pracovníka, jsou podrobně popsány v následující kapitole.

Pro představu lze uvést výši zmetkovitosti v loňském roce u kartové a diskové výrobní produkce. V roce 2015 se průměrná zmetkovitost všech produkcí, tj. kartové, diskové, klíčenek a ostatních výrobků, v součtu pohybovala okolo 5,2 %. Jednotlivě potom kartová produkce zaznamenala roční zmetkovitost 5,24 %, disková produkce měla na konci roku zmetkovitost ve výši 2,93 %.

6.1 Typy produkcí ve výrobním procesu

Výrobky podniku lze dělit do třech větších částí a to je produkce disková, kartová a ostatní. Každý oddíl produkce má však jinak velkou procentuální část zmetkovitosti. U kartové produkce je největší podíl zmetků u vzhledu, protože vzhled v tomto případě prodává a pokud je na kartě viditelná chyba, karta je vyřazena. Nejčastěji se stává, že je vidět cívka skrz laminát nebo jsou zaneseny nečistoty během samotné laminace.

Naopak u diskové produkce nedominuje tolik vzhled, jako funkčnost. Zde je důležité měření čtecí vzdálenosti, které je pevně dané. Pokud toto není dodrženo, disk je vyřazen. I když u diskové produkce záleží nejvíce na měření této vzdálenosti, pokud je na disku vzhledová vada, disk je též odstraněn.

6.1.1 Kartová produkce

Kartová produkce má 5 jednotlivých stádií, z nichž jsou 4 výrobní. Posledním stádiem je kontrola, která se mezi výrobní kroky nepočítá. Jsou to tyto stádia:

1. Navíjení cívky + kontaktování čipu (tzv. bondování)
2. Pokládka na PVC fólie
3. Laminace
4. Výsek karty
5. Kontrola

Navíjení cívky

Navíjení cívky se provádí na navíjecích strojích, používá se speciální drát se spékacím lakem, pevnost cívky je zajištěna pomocí natavení spékacího laku během navíjecího procesu. V podniku se používají různé průměry těchto drátů od průměru 0,03mm do 0,355 mm. Na navinutou cívku se kontaktuje čip nebo modul (upravený čip pro možnost kontaktování). Kontaktování (bondování) se provádí buď přímo jako součást navíjecího procesu nebo jako oddělený pracovní krok.

Pokládka na PVC fólie

Cívka s nabondovaným čipem (modulem) se pokládá dle specifikace na PVC fólii, na které je předem nanášeno lepidlo, jež fixuje cívku na fólii pro nutnou manipulaci. Po pokládce cívek se na fólii s cívkami položí druhá PVC fólie a tento polotovar je připraven k procesu laminace.

Laminace

Laminace se dělí na dva kroky. První krok je předlaminát, druhý krok je čistá laminace.

1. **Předlaminát** jsou zalaminované cívky mezi dvěma PVC foliemi (viz. pokládka na PVC fólie). Tato laminace se provádí v laminačním lisu. PVC s položenými cívkami a krycí fólií se vloží mezi speciální laminační plechy a tyto plechy se přesunou do výše uvedeného laminačního lisu. Laminace probíhá formou

postupného zatavení cívek do PVC fólií tzn. za použití definovaného tlaku, času a teploty.

2. **Čistá laminace** se provádí tak, že se na předlaminát připevní bílé nebo tištěné fólie (dle přání zákazníka) a vloží se mezi plechy (dle přání zákazníka lesklé nebo matové podle požadovaného povrchu karty) a laminuje se obdobně jako předlaminát, ale s jinými laminačními parametry.

Výsek karty

Po laminaci se karty stabilizují z důvodu zamezení průhybu karet a poté se karty vysekávají na formát odpovídajícím normám.

Kontrola

Provádí se jak vzhledová, tak kontrola funkčnosti a namátkově kontrola rezonanční frekvence transpondéru. Vzhledová kontrola se provádí manuálně dle referenčních vzorků pro povolené optické vady, kontrola funkčnosti je kontrola čtecí vzdálenosti transpondérů na konkrétních čtecích zařízeních. Namátková kontrola rezonanční frekvence se provádí na speciálním zařízení pro měření frekvence (spektroanalyzátor).

6.1.2 Disková produkce

I disková produkce má svá jednotlivá výrobní stádia. Těchto stádií je méně, než u kartové produkce, jelikož výroba disků je jednodušší. Nejenom díky tomu má disková produkce celkovou menší zmetkovitost oproti kartové výrobě. Tři hlavní úkony, které se tedy v této produkci provádějí, jsou:

1. Navíjení cívky + kontaktování čipu
2. Pouzdření
3. Kontrola

Navíjení cívky

Navíjení cívky se uskutečňuje na navíjecích strojích. K tomu se používá speciální drát se spékacím lakem. Pevnost cívky je zajištěna pomocí natavení spékacího laku během navíjecího procesu. V podniku se používají různé průměry těchto drátů od průměru 0,03mm do 0,355 mm. Na navinutou cívku se nabonduje čip nebo modul. Bondování neboli kontaktování se provádí buď přímo jako součást navíjecího procesu, nebo jako oddělený pracovní krok.

Pouzďření

Navinuté cívky se položí do výlisku podložek. U některých typů se v podložce fixuje čip (modul). Poté se tyto podložky s cívkami vloží do speciálního vstřikovacího lisu a zastříkne se volná horní část cívky, takže je cívka ze všech stran chráněna proti poškození. Jako vstřikovací materiál se používá speciální termoset. Z tohoto důvodu jsou tyto produkty odolné vysokým teplotám a lze je používat až do teploty 200 °C (nedochází k opětovnému tavení plastu). Po vlastním pouzďření jsou tyto produkty podrobeny teplotní cyklické zkoušce (screening), která simuluje možné extrémní přírodní zatížení těchto produktů v provozu. Používají se různé programy od – 40 °C až do 200 °C.

Kontrola

Provádí se jak vzhledová, tak kontrola funkčnosti a namátkově kontrola rezonanční frekvence transpondéru. Vzhledová kontrola se provádí manuálně, kontrola funkčnosti je kontrola čtecí vzdálenosti transpondérů na konkrétních čtecích zařízeních, případně se měří elektrické hodnoty cívky transpondéru. Namátková kontrola rezonanční frekvence se provádí na speciálním zařízení pro měření frekvence (spektroanalyzátor).

6.1.3 Klíčenky

U výroby klíčenek jsou výrobní stádia jiná, než u kartové a diskové produkce. Jsou zde jiné techniky a postupy, jelikož se jedná o úplně odlišný výrobek.

Výrobní stádia klíčenek jsou:

1. Navíjení cívky + kontaktování čipu
2. Zalítí cívek v tělese
3. Sváření
4. Kontrola

Navíjení cívek

Stejně jako u kartové a diskové produkce se navíjení cívky provádí na navíjecích strojích. K tomu se používá speciální drát se spékacím lakem. Pevnost cívky je zajištěna pomocí natavení spékacího laku během navíjecího procesu. Na navinutou cívku se nabonduje čip nebo modul. Kontaktování se provádí buď přímo jako součást navíjecího procesu nebo jako oddělený pracovní krok.

Zalítí cívek v tělese

Cívka se vloží do tělesa klíčenky (používají se různé tvary a barvy klíčenek dle požadavků zákazníka) a zalije se speciální hmotou pro fixaci čipu a cívky v tělese.

Sváření

Po vytvrdnutí zalévací hmoty se těleso zakryje víčkem a svaří na ultrazvukové svářečce. Je možné použít různé kombinace barev dle přání zákazníka.

Kontrola

Provádí se jak vzhledová, tak kontrola funkčnosti a namátkově kontrola rezonanční frekvence transpondéru. Vzhledová kontrola se provádí manuálně dle referenčních vzorků pro povolené optické vady, kontrola funkčnosti je kontrola čtecí vzdálenosti transpondérů na konkrétních čtecích zařízeních. Namátková kontrola rezonanční frekvence se provádí na speciálním zařízení pro měření frekvence (spektroanalyzátor).

6.1.4 Ostatní produkce

Do ostatní produkce se řadí vše, co nelze zařadit do kartové, diskové produkce. Jedná se zejména o produkty vhodné pro identifikaci zvířat. Jako příklad se uvede produkt X. Tento produkt se skládá z výrobního kroku navíjení, s přímým kontaktováním čipu, fixací čipu na cívce, překrytí čipu UV lepidlem a kontrolu. Tento výrobek se dodává jako polotovar pro další zpracování, čímž vznikne hotový výrobek pro konkrétní použití u zákazníka.

6.2 Aktuální stav zmetkovitosti u jednotlivých kroků

Jak již bylo zmíněno, každý výrobek má svůj výrobní postup a techniku a také normy, podle kterých se tyto produkty vyrábějí a kontrolují. V každém tomto výrobním kroku však mohou nastat chyby, které se pak projeví na konečném výrobku a vznikne tak zmetek. V následujícím textu je uvedena procentuální zmetkovitost u každého jednotlivého stádia a také důvody, proč tyto chyby vznikají.

6.2.1 Navíjení a bondování

Navíjení a bondování se uskutečňuje jak v karetní a diskové produkci, tak při výrobě klíčenek. Toto stádium lze rozdělit na následující tři kroky podle toho, pro kterou produkci jsou určeny:

1. navíjení vlastní cívky,
2. navíjení vlastní cívky s přímým kontaktováním čipu,
3. kontaktování modulu na navinutou cívku.

V každém z těchto třech kroků lze udělat chybu, ať už strojně nebo manuálně a vzniká tak zmetkovitost. V případě *navíjení vlastní cívky* se průměrná zmetkovitost pohybuje okolo 0,5%. Důvodem může být špatně spečená cívka. Drát musí držet pevně u sebe a nesmí se od sebe oddělit. V tomto případě je to strojní chyba.

V druhém kroku *navíjení vlastní cívky s přímým kontaktováním čipu* je zmetkovitost vyšší a to 1,5 %. Zde je již několik možných důvodů, proč vznikne chyba. Důvodem může být

špatně spečená cívka jako u prvního kroku, dále například špatně nabondovaný čip nebo i přetržení drátu.

U třetí etapy *kontaktování modulu na navinutou cívku* je zmetkovitost téměř 0 %.

6.2.2 Pokládka

V této fázi, kdy se na první vrstvu pokládá cívka s nabondovaným modulem a následně druhá vrstva PVC fólie, se zmetkovitost pohybuje mezi hodnotami 0,1 až 0,2 %. Vada vzniká díky nesprávně manipulaci, kdy se poškodí buď cívka nebo PVC fólie.

6.2.3 Laminace

Laminační krok má, jak již bylo zmíněno, dvě fáze:

1. předlaminát,
2. čistá laminace.

V první fázi tzv. *předlaminátu*, kdy jsou zalaminovány cívky mezi dvě PVC fólie, se zmetkovitost kolísá okolo 1 %. Jedná se pouze o chyby funkčnosti transpondéru tj. buď přerušení drátů mezi cívkou a čipem (modulem), poškození cívky během manipulace, příliš spečená cívka nebo špatně navržený laminační program.

V případě druhého kroku *čisté laminace*, kdy se laminuje podobně jako u předlaminátu, ale s jinými laminačními parametry, se karty mohou vyřazovat hned ze dvou důvodů. Buď kvůli vzhledovým vadám, nebo z důvodu nefunkčnosti karty. Vzhledové vady může způsobit špatně navržený laminační program, vada materiálu nebo zanesení nečistot během přípravy a vlastní laminace. Zmetkovitost je v tomto případě na hranici mezi 1 – 2 %. Pokud se jedná o špatnou funkčnost karty, zmetkovitost fluktuuje kolem 0,5 %. Vady může způsobit příliš spečená cívka, poškození cívky během manipulace, špatně navržený laminační program, nebo pokud vznikne přerušení mezi cívkou a čipem (modulem).

6.2.4 Výsek karet

Po stabilizaci se karty vysekávají příslušným strojem. Vadné kusy karet vzniknou, pokud se například špatně připraví fólie pro čistou laminaci nebo se špatně nastaví vysekávací stroj, který vysekne kartu mimo její vyznačenou hranici. Také v případě špatné pokládky, kdy cívka není v pozici, ve které má být, vznikne vadný kus. Zmetkovitost je v této fázi přibližně 0,1 %.

6.2.5 Pouzdření (disk)

Zmetkovitost ve fázi *pouzdrění* je poměrně vysoká oproti ostatním krokům. Pohybuje se okolo 2 %. Je tomu tak na základě výskytu mnoha faktorů, které mohou činit disk vadným. Pokud se například přeruší drát mezi cívkou a čipem, disk se stává neidentifikovatelným a vznikne tak vadný kus. Mezi další možnosti vzniku zmetků se dále řadí kupříkladu špatně posunutá cívka ve formě, nepřekrytá část transpondéru (cívky nebo čipu) nebo nedokonale zateklý materiál.

6.2.6 Zalévání (klíčenky)

Pokud se jedná o výrobu klíčenek, ve fázi *zalévání*, kdy se cívka vloží do tělesa klíčenky a zalije speciální hmotou, je zmetkovitost poměrně nízká a to 0,1 %. Vady vznikají, pokud se špatně umístí cívka v tělese během tohoto zalévání nebo se použije špatná zalévací hmota.

6.2.7 Sváření (klíčenky)

Ve výrobní fázi *sváření*, kdy se po vytvrnutí hmoty na klíčenku svaří víčko, se zmetkovitost pohybuje okolo 1 %. K tomu dochází nejčastěji v případě špatného umístění víčka klíčenky, čehož příčinou je výlučně chyba na straně pracovníka. Dalším z nejčastějších důvodů tohoto typu zmetkovitosti je špatně nastavený parametr sváření.

6.2.8 Navíjení s přímým kontaktováním (ostatní produkce)

Produkty, které v této fázi vznikají, jsou převážně určeny k identifikaci zvířat. *Navíjení s přímým kontaktováním čipu* vykonává speciální stroj, která nabonduje modul ihned na cívku. Vady tak vznikají výhradně strojně, a to pokud stroj špatně nabonduje čip nebo málo speče cívku. Zmetkovitost je v tomto případě 1 %.

6.2.9 Fixace čipu na cívku (ostatní)

Ve výrobní fázi, kdy se fixuje čip na cívku, vznikají zmetky kvůli nedostatečné teplotě, která způsobí špatně spečenou cívku nebo pokud se přetrhne drát při špatné manipulaci s ním. Procentuálně vznikne ve výrobě 99,5 % výrobků, které projdou kontrolou a 0,5 % zmetků.

6.2.10 Překrytí UV lepidlem (ostatní)

Posledním úkonem ve výrobě produktů určených pro identifikaci zvířat je *překrytí čipu UV lepidlem*. Zmetkovitost se pohybuje okolo 0,5 %. Na výrobek, který je zařazen mezi aušusové kusy, byla buď nanesena příliš vysoká vrstva lepidla, nebo pracovník nanesl lepidlo na nesprávné místo cívky.

6.3 Důvody vzniku zmetků u jednotlivých kroků

Jak již bylo zmíněno na začátku kapitoly 6, důvody pro vznik zmetků a faktory, které je ovlivňují, jsou různorodé. Vadné kusy, které ve výrobním procesu vznikají, mohou být chybou strojního mechanismu, ale i chybou pracovníka a obsluhy stroje. V následující části jsou v jednotlivých krocích popsány nejčastější důvody, proč k takových chybám dochází.

6.3.1 Navíjení a bondování

Ve výrobním kroku *navíjení a bondování*, vznikají takové chyby jako málo spečená cívka, špatně nabondovaný čip nebo přetržený drát. Důvodem, proč se tyto chyby stávají, je například špatné nastavení stroje, poškozené bondovací zařízení (bondovací diamant) nebo špatná pozice čipu v případě použití automatu bez ručního zakládání. Naopak v případě poloautomatických strojů s ručním zakládáním čipu, je chyba na straně obsluhy stroje.

Spečená cívka může být vadou nejen samotného drátu, který může být sám o sobě chybný, ale také chybou obsluhy, která nesprávně nastaví tah drátu nebo teplotu spékání.

6.3.2 Předlaminát

Ve výrobní fázi *předlaminace* vznikají chyby výhradně, pokud nesprávně funguje transpondér, tj. přerušeni mezi cívkou a čipem, poškození cívky během manipulace, příliš spečená cívka nebo špatně navržený laminační program. Důvody, proč může vzniknout špatně spečená cívka, jsou uvedeny v kapitole výše 4.3.1 navíjení a bondování.

K přetržení drátu mezi cívkou a čipem může dojít již v kroku pokládka – tzn. neodborná manipulace s cívkou, nebo k ní dochází během procesu laminace. Během tohoto procesu laminace se postupně cívka s čipem nebo modulem zalaminovává do PVC fólie a dochází tak k drobným posunům čipu oproti cívce. Pokud je drát mezi cívkou a čipem po pokládce natažený, může dojít během procesu laminace k odtržení čipu od cívky.

Další možnou příčinou přerušeni spojení mezi cívkou a čipem během procesu laminace je poškození vlastního spojení (bondování). Pokud tento krok není optimálně proveden, může dojít k přerušeni drátu přímo v místě bondování.

V neposlední řadě se může stát, že se odtrhne celý bond od čipu. V tomto případě vykazuje transpondér tzv. vakl kontakt. To je situace, kdy transpondér v jedné minutě pracuje správně a v následující je chybný a nelze jej identifikovat a naopak. Tento stav je velmi špatně zjištěitelný a chyba se může projevit teprve později u zákazníka, pokud se neodhalí během procesu kontroly.

6.3.3 Čistá laminace

Dalším krokem, který ve výrobě následuje po předlaminaci, je tzv. *čistá laminace*. V tomto případě zde vznikají dva typy chyb: vzhledové a funkčnosti. Vzhledové vady způsobuje chybný materiál, špatně nastavený laminační program nebo nečistoty zanesené během přípravy. Laminační programy lze dělit na dva základní typy: laminační program pro bílé karty laminační programy pro barevné karty. V případě bílých karet je laminace jednodušší, neboť v těchto případech dochází velice zřídka k zvýraznění pozice cívky v kartě, což je způsobeno špatně navrženým laminačním programem, například pokud je nastavena příliš vysoká teplota v kombinaci s příliš vysokým tlakem během laminačního procesu. U tištěných (barevných) karet je tento fenomén častější a pro jednotlivé barevné odstíny se musí volit speciální laminační programy tak, aby se zamezilo zvýraznění pozice cívky po laminaci. Tyto programy jsou vesměs déle trvající než programy pro laminaci bílých karet a v mnohých případech lze laminovat najednou velice omezené množství karet, takže tyto programy mají vliv i na efektivitu výroby.

Další možnou vzhledovou vadou je nečistota v kartě. Ta vzniká nedokonalým očištěním fólií během procesu přípravy a vlastní laminace, případně kontaminací nečistot na fóliích již od dodavatele těchto fólií. Příčinou vzniku těchto vzhledových vad je špatné uskladnění fólií. Pokud jsou fólie dlouhodobě vystaveny dennímu světlu, dochází k chemickým změnám PVC. Po vlastní laminaci tyto fólie vykazují lehce nažloutlý nebo našedlý odstín, který se ale projeví až po vlastní laminaci, takže lze těžko tyto fólie vytřídit před použitím.

Poslední možnou příčinou vzniku vzhledových vad během procesu laminace je použití poškozených laminačních plechů. Každé poškození plechu se zrcadlově projeví na povrchu karty a to jak v případě lesklých, tak i matných plechů. Poškození plechu vzniká jejich používáním a opotřebováváním nebo neodbornou manipulací pracovníka.

Poruchovou funkčnost karty způsobuje špatně spečená nebo poškozená cívka, špatně navržený laminační program nebo přerušení mezi cívkou a čipem. Během procesu čisté laminace dochází k opětovnému natavení PVC předlaminátu a může docházet k přerušení spojení mezi čipem a cívkou. Toto se děje hlavně v případech, kdy předlaminát není ve 100% kvalitě.

6.3.4 Pouzdření

Chyby, které vznikají ve fázi pouzdření, způsobují nefunkčnost disku a jsou zapříčiněny přerušením mezi cívkou a drátem. Toto může vzniknout jako důsledek předchozího výrobního kroku, tzn. hraničně nabondovaná cívka, kdy se čip odtrhne od cívky během následujícího výrobního kroku, tj. během pouzdření. Nesprávnost tohoto kroku může být zapříčiněna mechanickými poškozeními během vkládání cívky s čipem do formy nebo během procesu vstřikování. V tomto případě hmota, která natéká do formy, strhne s sebou čip a pokud není dostatečně pevné mechanické spojení mezi čipem a cívkou, čip je od cívky odtržen.

Další možnou příčinou neidentifikovatelnosti je poškození cívky v průběhu procesu pouzdření. Během procesu pouzdření dojde k tlaku pouzdřicí hmoty na cívku, a pokud není cívka správně spečena během procesu navíjení, může dojít k tzv. vysokofrekvenčnímu zkratu a výrazně se sníží čtecí vzdálenost tohoto transpondéru. Tím se takovýto transpondér stává zmetkem a nelze jej použít.

Kromě těchto vadných kroků, je neposledním možným zdrojem zmetkovitosti tzv. mezizávitový zkrat, ke kterému dochází v případě mechanického poškození cívky před procesem pouzdření. Dojde k drobnému poškození izolace po zapouzdření a jednotlivé závity cívky jsou natlačeny vzájemně k sobě a v případě již avizovaného poškození izolace dochází ke zkratu mezi jednotlivými závity. Transpondér se jeví jako navinutý, ale s menším počtem závitů. Tím dochází k posunutí rezonanční frekvence takto poškozených transpondérů a snížení čtecí vzdálenosti.

Mezi další možnosti vzniku zmetků lze zařadit špatně posunutou cívku ve formě, nepřekrytou část transpondéru nebo nedokonale zateklý materiál. Tyto chyby jsou způsobeny špatnou teplotou formy nebo chybou vstřikovacích parametrů. I vlastní materiál však může zavinit zmetky, pokud se například špatně skladuje nebo se neuhlídá záruční doba a do výroby putuje prošlý materiál. Pokud se jedná zejména o vzhledové vady transpondéru, musí být takového rozsahu, že je nelze použít, protože ve většině případů není cívka nebo čip řádně překrytý nebo nelze překrytí čipu nebo cívky 100% garantovat.

6.3.5 Zalévání

Vadné kusy, které vznikají během zalévání a neprojdou kontrolou, mají buď špatně umístěnou cívku v tělese, nebo na ně byla použita špatná zalévací hmota. Špatně namíchaná zalévací hmota může vzniknout chybou na zalévacím stroji. Stroj je buď špatně utěsněný, nebo se ucpou různé kanály a výsledkem je pak špatný poměr jednotlivých komponentů, z nichž se zalévací hmota skládá. Špatné promíchání těchto komponentů má stejně chybný dopad na výrobky jako špatně nastavené poměry komponentů. V tomto případě nedojde k řádnému vytvrzení hmoty, a tudíž nelze tento díl použít pro další výrobu a zpracování.

6.3.6 Sváření

V této výrobní fázi, kdy zmetky vznikají nejčastěji z důvodu špatného umístění víčka klíčenky, je chyba výhradně na straně pracovníka. Další častou chybou je špatně nastavený parametr sváření, který je způsoben špatným seřízením stroje. Rozdíly mezi výrobky vznikají i v diferenciaci požitého materiálu a kontrola je může vyřadit pro jejich různorodost.

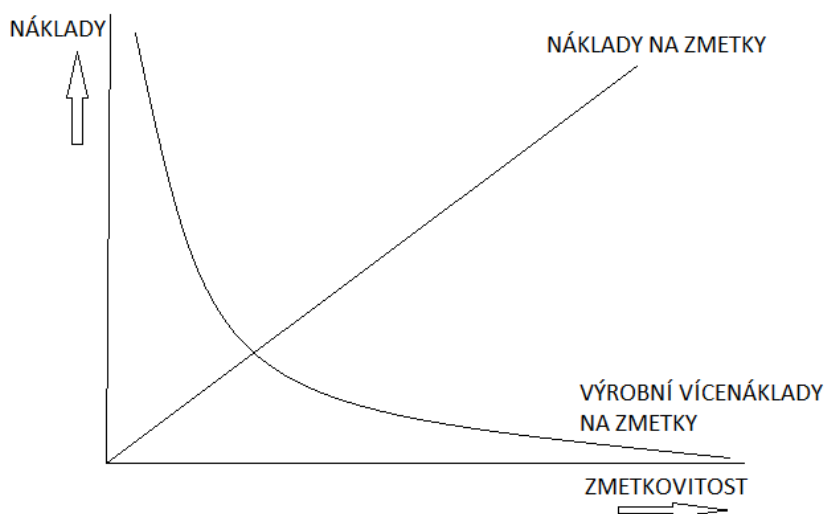
6.3.7 Překrytí UV lepidlem

Mezi kroky, které činí výrobek zmetkem, patří nanesení příliš vysoké vrstvy lepidla nebo nanesení lepidla na špatné místo na cívce. Pokud má lepidlo správnou hustotu a složení, pak je toto výhradně chyba pracovníka. Avšak stane-li se, že je lepidlo příliš viskózní, řídké nebo husté, je chyba na straně dodavatele.

Toto jsou tedy důvody, proč zmetky vznikají. Každý jednotlivý zmetek ale znamená pro podnik nějakou finanční újmu. Ať už samotné zmetky nebo jejich likvidace, se řadí do nákladové části a podnik tak musí nejen sledovat objem zmetkovitosti, ale i výši nákladů. Optimální rovnovážný bod, kde se nachází nejefektivnější objem zmetků, je popsán v následující podkapitole.

6.4 Náklady na zmetky

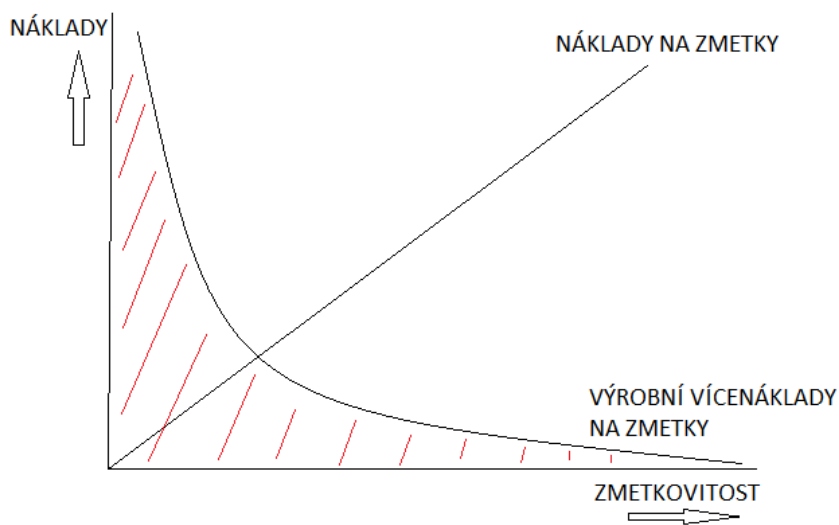
Náklady, které vznikají při vzniku zmetků a náklady, které jsou vynaloženy na jejich snížení, jsou zobrazeny na *Obrázku 8*. Na ose y jsou zobrazeny celkové náklady, které podnik musí vynaložit na zmetkovitost. Na ose x je potom vyznačena celková zmetkovitost podniku. Lineární přímka, která představuje náklady na zmetky, znázorňuje takové náklady, které podnik vynakládá na jejich snižování. Výrobní vícenáklady na zmetky mají tvar klesající. Je to z toho důvodu, že pokud firma nebude vynakládat žádné náklady snižování zmetkovitosti, nebude školit zaměstnance ani nebude kontrolovat kvalitu materiálu, bude zmetkovitost vysoká a náklady téměř nulové. Naopak pokud bude extrémně kontrolovat zmetkovitost a sníží produktivitu, dosáhla téměř nulové zmetkovitosti, náklady budou enormní. Malý podnik s tak vysokými náklady může i zkrachovat.



Obrázek 9: Náklady na zmetky

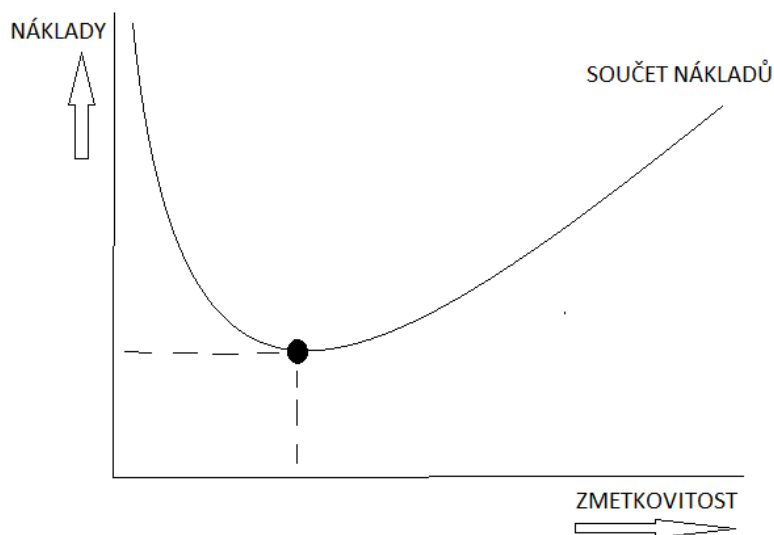
Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 9 poukazuje na stejnou situaci jako *Obrázek 8*, s tím rozdílem, že je zde vyznačena plocha pod výrobními vícenáklady na zmetky. Tato plocha je součtem nákladů na zmetky a výrobních vícenákladů na zmetky. Pokud tuto plochu vyznačíme na grafu, vznikne funkce, která má zprvu klesající tvar a poté rostoucí.



Obrázek 10: Náklady na zmetky
Zdroj: vlastní zpracování

Tuto situaci zobrazuje *Obrázek 10*. V místě, kde se protínají výrobní vícenáklady na zmetky a náklady na zmetky, je vyznačen tzv. rovnovážný bod. Je to bod, ve kterém je optimální poměr míry zmetkovitosti a vynaložených nákladů.



Obrázek 11: Součet nákladů na zmetky
Zdroj: vlastní zpracování

Pokud by podnik vynaložil větší náklady na snížení zmetkovitosti, vedlo by to logicky k vyšším celkovým nákladům, nižšímu zisku a nižší efektivnosti. Naopak pokud podnik nebude věnovat žádné úsilí na snížení zmetků, vysoká zmetkovitost opět zvýší celkové náklady a výroba bude neefektivní. Proto je důležité, aby podnik udržoval zmetkovitost v optimální míře. Každý podnik má tuto míru nastavenou jinak, hraje zde roli velikost podniku, jeho finanční stabilita, efektivnost výroby nebo například četnost a typ zakázek. V případě AEG ID se tato optimální míra pohybuje kolem 5 % u kartové produkce a 3 % u diskové produkce.

7. Analýza získaných dat a návrh možných doporučení

Předchozí kapitola analyzovala důvody, proč zmetky vznikají a chyby, které za nimi stojí. Tato kapitola analyzuje získaná data z předchozích kapitol, historii zmetkovitosti v podniku a shrnuje fakt podniku do několika záporných a kladných bodů, které pomohou lépe nasměřovat k možným doporučením.

7.1 Historie souhrnné zmetkovitosti v podniku

Podnik AEG ID zaznamenává procentuální zmetkovitost od roku 2005 až do současnosti. Hlavní produkci dělí na diskovou a kartovou, z nichž 60 % celé výroby je věnováno produkci karet. V *Tabulce 1* je zaznamenána historie souhrnné zmetkovitosti právě těchto dvou hlavních oblastí.

Tabulka 1: Historie zmetkovitosti od roku 2005 do současnosti

Rok	Produkce	
	Disky	Karty
2005	9,90%	10,50%
2006	4,70%	5,30%
2007	3,30%	3,60%
2008	6,10%	3,10%
2009	3,80%	3,20%
2010	4,00%	3,50%
2011	3,90%	3,30%
2012	3,50%	4,00%
2013	2,50%	3,80%
2014	2,40%	5,50%
2015	2,90%	5,20%

Zdroj: vlastní zpracování

V *Tabulce 1* je možno vidět, jak se měnila zmetkovitost u obou produkcí, tzn. kartové a diskové výroby. V roce 2005, kdy se zmetkovitost začala registrovat do statistik, byla výroba bezvadných kusu téměř 90 % a zmetkovitost tedy poměrně vysoká – kolem 10 %. Disková produkce zaznamenala zmetkovitost v tomto roce 9,90 % a kartová v témže roce 10,50 %. To znamenalo pro tak malou firmu velké finanční náklady. Podnik se tedy rozhodl investovat do nových a kvalitnějších strojů. Nákup této nové techniky se konal v roce 2006, proto byla tento rok zmetkovitost nižší o téměř 50 % u obou z produkcí.

Po nákupu nových strojů v roce 2006 zmetkovitost klesala až do následujícího roku, na 3,30%. V roce 2007 pak zmetkovitost stoupla téměř o 50 %, a to na 6,10 % z důvodu použití nepřilíš kvalitního materiálu, který byl později vyřazen a dále již nepoužíván. Následující roky měla zmetkovitost klesající tendenci, a to až do roku 2014, kdy byla zmetkovitost nejnižší za posledních 10 let, tedy 2,40 %. Loňský rok pak byla zmetkovitost nepatrně vyšší, a to 2,90 %, avšak nevybočovala z normy. Zmetkovitost se tedy od roku 2009 v diskové produkci pohybuje na poměrně nízké hladině, mezi 2,40 - 4,00 %.

Jinak tomu je u produkce kartové. Zmetkovitost se v roce 2005 rovnala 10,50%, která se dá svou výší srovnat s produkcí diskovou. Stejně tomu tak je v roce 2006, kdy zmetkovitost klesla taktéž téměř o 50% na 5,30% díky nákupu nových výkonnějších strojů a techniky, načež se do roku 2013 pohybovala mezi 3,10 – 4,00 %. V roce 2014 však podnik začal zpracovávat čipy, které jsou náchylnější na zpracování a zmetkovitost stoupla na 5,50 %. Minulý rok zaznamenal podnik snížení vadných kusů o 0,30 %, a to na 5,20 %. Zmetkovitost v tomto případě klesla, protože si pracovníci více osvojili zpracovávání těchto čipů a získali zručnost.

7.2 Porovnání zmetkovitosti v letech 2014 a 2015 u kartové produkce

Jak již bylo několikrát zmiňováno, hlavní produkcí podniku AEG ID je výroba disků a karet. Následující *Tabulka 2* porovnává objem zmetkovitosti kartové produkce mezi posledními roky 2014 a 2015. Kromě několika vychýlení se podniku dařilo udržovat zmetkovitost karet relativně v normě, tj. mezi 2 – 6 %. Zmetkovitost karetní výroby je ale oproti diskové produkci vyšší, nejenom kvůli větší náchylnosti, ale i proto, že podnik v roce 2014 zakoupil nový speciální stroj, který slouží k výrobě cívek, které se pak vkládají do karet a klíčenek. Tento stroj se ještě stále zabíhá, proto jsou některé měsíce způsobeny vysoké odchylky od normy. Stroj byl pořízen mateřskou firmou v Ulmu a částečně dotován z fondu Evropské Unie.

Tabulka 2: Množství kartové produkce a zmetkovitosti v letech 2014 a 2015

Měsíc	Rok 2015		Rok 2014	
	Zmetkovitost	Vyrobena ks	Zmetkovitost	Vyrobena ks
1.	10,64%	18 789	6,84%	45 328
2.	4,16%	33 061	4,37%	45 049
3.	3,22%	77 431	5,81%	28 922
4.	6,20%	27 314	3,80%	33 157
5.	5,06%	76 634	3,92%	46 038
6.	3,82%	55 494	4,53%	35 554
7.	4,86%	11 060	7,97%	67 619
8.	3,70%	32 149	4,39%	24 314
9.	5,59%	23 452	10,30%	31 410
10.	2,56%	48 005	3,78%	35 591
11.	6,95%	53 148	3,01%	18 422
12.	10,69%	43 910	4,31%	31 774
Souhrn	5,24%	500 447	5,52%	443 178

Zdroj: vlastní zpracování

Tato tabulka je rozdělena na roky 2014 a 2015. Každý rok ukazuje, jak vysoká procentuální zmetkovitost byla daný měsíc a kolik kusů karet bylo vyrobeno. Jak již bylo několikrát zmíněno, v roce 2014 se podnik začal seznamovat s nově zakoupeným strojem, který způsoboval vyšší zmetkovost. Vyšší hodnoty zaznamenal podnik v měsíci lednu, červenci a vůbec nejvyšší hodnotu v září. To bylo primárně způsobeno najmutím brigádníků, kteří měli pomáhat s urychlením dodávky pro zákazníka, a jejich nedostatečnou odborností. Během obou let probíhaly a stále probíhají v podniku různé zkušební testy a analýzy, aby se zmetkovitost tohoto speciálního stroje tolik nevychylovala od normy a nezpůsobovala tak vysokou zmetkovitost, viz například září 2014 nebo leden 2015. Stroj se ještě stále zkoumá a nastavuje tak, aby zmetků, které produkuje stále hodně, bylo co nejméně.

Celkem bylo v roce 2014 vyrobeno 443 178 karet a z toho 5, 52 % zmetkových, tj. zhruba 25 000 ks karet. V roce 2015 se vyrobilo celkem 500 447 karet a z toho 5, 24 % zmetků, tj. cca 26 000 ks karet.

Vyšší zmetkovitost, oproti diskové produkci, je však nejen částečně díky nově zakoupenému speciálnímu stroji, ale proto, že podnik začal v roce 2015 vyrábět nový produkt. Jedná se o výrobu karet se speciálním povrchem. Tato výroba je velmi náročná a má složitý proces. Proto lze v roce 2015 zaznamenat velké výkyvy v objemu zmetků.

7.3 Porovnání zmetkovitosti v letech 2014 a 2015 u diskové produkce

V této podkapitole jsou porovnávány roky 2014 a 2015 obdobně, jako u kartové produkce. Jelikož je ale kartová produkce náročnější a činností, které musejí být vykonány, je více, má kartová produkce větší procento zmetkovitosti. Výroba disků zaznamenává v horizontu deseti let menší procentuální zmetkovitost. V posledních dvou letech je to až o 50 % menší podíl. *Tabulka 3* zobrazuje zmetkovitost v diskové produkci. V porovnání s kartovou produkcí je nižší a nižší je i procentuální zmetkovitost v roce 2014 oproti roku 2015. To je i další rozdíl oproti kartové výrobě – zatímco v kartové výrobě se zmetkovitost snížila, u diskové produkce zmetkovitost nepatrně stoupla. Tyto výkyvy mohou být způsobeny chybami, které jsou popsány v kapitole 6.

Tabulka 3, stejně tak jako přechozí, zobrazuje porovnání mezi roky 2014 a 2015. Zobrazuje počet vyrobených kusů disků a zmetkovitost. V roce 2014 bylo vyrobeno celkem 513 423 ks disků a zmetkovitost činila roční součet 2,35 %, tj. cca 12 000 ks disků. V roce 2015 bylo vyrobeno 399 281 ks disků a roční průměrná zmetkovitost stoupla na 2,93 %. Zmetkovitost v diskové produkci se pohybuje během těchto dvou let relativně v normě, až ke konci roku 2015 se začala mírně zvyšovat. To může být částečně způsobeno stroji, které jsou staré desítky let a už pomalu dosluhují. Náklady na údržbu a opravu těchto strojů se zvyšují neúměrně tomu, že se zvyšuje i zmetkovitost.

Tabulka 3: Množství diskové produkce a zmetkovitosti v letech 2014 a 2015

Měsíc	Rok 2015		Rok 2014	
	Zmetkovitost	Vyrobena ks	Zmetkovitost	Vyrobena ks
1.	2,36%	34 557	3,65%	25 868
2.	1,94%	28 818	2,51%	37 174
3.	3,44%	37 321	2,15%	54 541
4.	2,73%	56 411	1,99%	38 154
5.	3,00%	56 676	2,17%	79 823
6.	2,90%	29 499	2,74%	60 243
7.	3,61%	51 788	2,89%	40 022
8.	2,79%	40 103	3,12%	2 529
9.	2,76%	40 529	1,96%	75 113
10.	3,59%	16 414	2,25%	7 690
11.	3,38%	7 165	2,26%	72 029
12.	0,00%	0	1,90%	20 237
Souhrn	2,93%	399 281	2,35%	513 423

Zdroj: vlastní zpracování

Takto se vyvíjela zmetkovitost v kartové a diskové produkci v posledních dvou letech. V minulých kapitolách byly popsány procesy a činnosti, které se v podniku uskutečňují,

v kterých krocích vznikají zmetky a z jakých důvodů. Dále byla nastíněna výše zmetkovitosti a její běžná norma u každého úkonu.

Následující podkapitola popisuje možná doporučení pro prevenci nebo eventuální snížení zmetkovitosti.

7.4 Procesní školení k trvalému zlepšování činností a eliminace plýtvání ve výrobní firmě

V roce 2012 proběhlo v podniku školení s názvem „Procesní školení k trvalému zlepšování činností a eliminace plýtvání ve výrobní firmě“. Toto školení bylo primárně zaměřené na týmovou spolupráci, firemní komunikaci, přínos zaměstnanců firmě a plýtvání v podniku. Školení trvalo 3 měsíce, vždy jeden den v týdnu a zúčastnili se ho všichni zaměstnanci podniku AEG ID, kromě jednatele pana Ing. Milana Brože.

Školení se nejprve věnovalo ergonomii zaměstnanců, tzn. aby si zaměstnanci při pracovních aktivitách neničili své zdraví a nepřetěžovali jednotlivé části svého těla. Další část tohoto školení zahrnovala samotným plýtváním v podniku. Nejprve se zaměstnanci naučili rozeznat druhy plýtvání, jako například poruchy, údržba, nadvýroba apod. a následně měl každý z nich identifikovat tohoto plýtvání v podniku a převést ho do praxe. Následovala část, ve které se zaměstnanci učili technikám řešení problémů a jejich řešení. Předposlední část školení se věnovala očekávání zaměstnanců a zaměstnavatelů, týmové spolupráci a věnovala se otázce, co jsou zaměstnanci schopni udělat pro úspěch firmy. Poslední část školení byla zaměřena víc na podnik než na zaměstnance. Byl proveden test způsobilosti zavedení procesních změn, jehož výsledek byl, že podnik AEG ID je zralý na změnu. Identifikovala se zde též potřeba zlepšení reklamy u webových stránek a firemní komunikace.

Toto školení mělo dle slov podniku úspěch. Pro zaměstnance to znamenalo nejen únik od stereotypu výrobních činností a zábavu, ale i přínos v podobě zlepšení dovedností v komunikaci, týmové spolupráci a hlavně motivaci a chuť do pracovního procesu.

I přes úspěch se během následujících let žádné další upgradované školení nekonalo a motivace zaměstnanců, společně s nadšením, časem opadla.

7.5 Souhrn faktů

Z předešlé analýzy a získaných informací lze sestavit souhrn kladných a záporných faktů podniku, které pomůžou snadněji ustanovit závěrečná doporučení.

Mezi kladně vyhlížející vlastnosti a fakta, která byla zaznamenána pozorováním nebo analýzou, jsou tato:

1. Nová příležitost v podobě nového stroje,
2. Podpora mateřského závodu,
3. Proběhlé školení zaměstnanců potýkající se s úspěchem,
4. Možnost čerpání dotací,
5. Relativně nízká zmetkovitost v diskové produkci,
6. Stálý, příliš se neměnicí kolektiv zaměstnanců,
7. Dobré vztahy s mateřským podnikem,
8. Směnnost výroby – rychlejší dosažení splnění dodávky,
9. Nově zavedená výroba karet s matným povrchem zvyšuje příležitost na trzích

Záporná fakta, která byla zjištěna během analýzy a pozorování, jsou následující:

1. Všechna rozhodnutí musí schválit mateřský podnik -> časová náročnost příp. neshody,
2. Malý podnik – nedostatek finančních prostředků pro radikální změnu,
3. Nový stroj produkuje vyšší zmetkovitost, stále se musí testovat,
4. Firemní komunikace na slabší úrovni,
5. Sezónní brigádníci, kteří nemají dostatek zkušeností a zvyšují zmetkovitost,
6. Zvyšující se zmetkovitost v posledních dvou letech v kartové produkci,
7. Školení a vzdělávání zaměstnanců na stagnující úrovni,
8. Sankce za nesplnění normy ve výrobním procesu,
9. Zastaralost strojů,
10. Náročnost na výrobu nově zavedených karet s matným povrchem

8. Návrh možných doporučení

Tato kapitola se věnuje možným doporučením, které mají za cíl v podniku eliminovat nebo přecházet velkým výkyvům zmetkovitosti. Podnik má dvě možnosti: buď se zaměřit na radikální změnu jako je inovace – strojů, výrobního procesu atd. nebo se zaměřit na malé krůčky, které vedou ke zlepšení, viz filozofie Kaizen.

Návrh doporučení je rozděleno na tři hlavní oblasti, které může podnik změnit a v kterých lze spatřovat největší potenciál. Týká se to zaměstnanců, strojů a aplikování filozofie Kaizen a bodů plýtvání MUDA.

8.1 Motivace a školení zaměstnanců

Jedním z hlavních faktorů, který mají vliv na výši zmetků ve výrobě, je lidský faktor. Proto je důležité se zaměstnancům věnovat a nepodceňovat motivaci a vzdělávání pracovníků.

V roce 2012 v podniku AEG ID školení trvající tři měsíce a bylo zaměřené nejvíce na plýtvání v podniku a také týmovou spolupráci a komunikaci. Na konci tohoto trimestru dospěl školitel a podnik k názoru, že mezi slabé stránky patří hlavně firemní komunikace a je potřeba, aby na týmovosti a komunikaci podnik zapracoval. Školení bylo úspěšné i z hlediska motivace pracovníků. Po uplynutí školení se většina shodovala na tom, že jsou nejen motivovanější, ale že mají i novou chuť do pracovního procesu.

Jelikož se i přes úspěch školení nekonalo, lze doporučit další školení. První školení by mělo být zaměřené výhradně na komunikaci, týmovost a spolupráci zaměstnanců. Teprve po absolvování tohoto školení a zvládnutí komunikace a komunikačních šumů, které v podniku často vznikají, by se podnik měl zaměřit na další školení zaměřené na plýtvání a eliminaci zmetkovitosti a dostatečnou informovanost každého pracovníka.

Problém by mohl nastat ze strany finanční, kterou obstarává mateřský závod v Ulmu. Pokud toto školení nebo jakékoliv jiné německý podnik neschválí, pak vrchlabský závod nemá dobré vyhlídky na to, aby získalo finanční prostředky a mohlo se školení zúčastnit.

Proto musí vrchlabský podnik návrh podpořit reálnými výsledky, které byly v minulosti zaznamenány.

V dalším případě je možné navrhnout snížení nebo zrušení sankcí zaměstnancům. Pokud zaměstnanec nedodrží normu, kterou musí splnit za pracovní směnu, je postižen stržením finanční částky ze mzdy. Naopak by se podnik měl soustředit na zrušení nebo snížení sankcí a místo toho motivovat pracovníky tím, že za splnění normy nebo snížení normy zmetků, dostane patřičnou finanční odměnu. Zaměstnanci tak nebudou pracovat pod tlakem a ve stresu, že nesplní normu a v ukvapenosti se tak sníží i procento zmetků zapříčiněných samotným pracovníkem. Na druhou stranu zaměstnanci normu, kterou musí splnit, nepřekračují, a nevyrábějí kusy navíc, protože by podnik normy zvýšil. Podnik by měl zauvažovat spíše nad odměnou za překročení normy, než automaticky ihned normy zvyšovat. Mezi motivátory, které by podnik mohl zavést, patří například slovní a finanční ohodnocení, povýšení, zvýšení mzdy nebo přívětivější pracovní podmínky.

8.2 Inovace strojního mechanismu

Nemalým problémem v podniku AEG ID lze spatřit zastaralost strojního mechanismu. 90% strojů, které v podniku pracují denně na dvousměnný provoz, byly zakoupeny desítky let zpět, mnohokrát navíc z tzv. druhé ruky. Tyto stroje vyžadují náklady v podobě neustálých oprav, zaměstnávání několika údržbářů a opravářů a samozřejmě také nákup náhradních dílů. Náhradní součástky se pak pohybují častokrát v několika desítkách tisíc korun, které nejsou pro tento malý podnik nezanedbatelnou částkou.

Na tomto místě by se hodilo investovat do nákupu novějších strojů, a to případně i strojů již použitých či starších. Nový strojní mechanismu by zaručil minimálně menší množství oprav, případně pouze jednoho údržbáře, nemluvě o menší produkci zmetků.

Stejný problém, jako v předchozí podkapitole, zde ale hraje finanční stránka. Aby podnik takového rozměru mohl stroj pořídit, musí s tím nejen souhlasit mateřský závod, ale také vše zorganizovat. AEG ID v Ulmu totiž nejen schvaluje všechny činnosti a nákupy, které se ve Vrchlábí uskutečňují, ale ve většině případu vše zařizuje sama. Jedná-li se navíc o investici do strojního mechanismu, která se pohybuje v řádu milionů, časová náročnost je

dalším ztížením k cestě získání nového stroje. Nadto strojů, kterých by bylo potřeba nahradit, je minimálně pět.

Jak již bylo v této práci několikrát zmíněno, vrchlabský podnik vlastní již přes rok nový stroj na výrobu cívek. Tento stroj je ale velmi složitý na obsluhu a projevuje se nadměrnou vadností. Každý týden proto z mateřského závodu přijíždí němečtí kolegové a stroj testují, což samozřejmě znamená pro podnik další náklady časové a finanční. Jak je tedy vidno, nový stroj s sebou přináší také mnoho úsilí a času, které podnik musí věnovat jeho zavedení do provozu, seřízení, testování a regulaci.

8.3 Využití filozofie Kaizen

Podle Maurera má Kaizen dvě definice „*Použití velmi malých kroků ke zlepšení zvyku, procesu nebo produktu nebo užití velmi malých okamžiků pro vznik inspirace nových produktů nebo vynálezů.*“ (2014, s. 3).

MUDA nadprodukce

V případech, kdy podnik AEG ID nemá mnoho zakázek, vyrábí do zásoby navíc. Aby se linka nezastavila, vyrábí se tato nadprodukce, která může být později spotřebována a také nemusí, navíc vznikají náklady na její skladování. Doporučit lze v tomto případě lepšímu naplánování zakázek a správnému rozložení do výroby nebo se věnovat například opravě zmetků, které se dají opravit, ale normálně na nápravu není čas a tak skončí v odpadu.

MUDA čekání

Prostoje, které v podniku vznikají, jsou způsobeny špatným nastavením stroje nebo poruchou, kterou je potřeba opravit. Než je tato chyba napravena, často dochází k dlouhým prostojům a výroba je využita neefektivně. Zde lze doporučit opět stejnou činnost, jako při situaci nadvýroby, kdy zaměstnanec mezitím může očišťovat nepovedené karty lihem. Sníží se tím tak zmetkovitost a zefektivní výroba, jelikož se opravené karty mohou znovu použít.

V tomto případě lze také navrhnout, aby podnik zavedl karty, do kterých si bude zaměstnanec zapisovat případné prostoje a očišťování karet. Případný vzhled karty nastiňuje následující *Obrázek 12*.

Karta prostožů		
Číslo výrobku:	Jméno zaměstnance:	Datum:
Příčina prostoje	Doba prostoje a četnost výskytu	Počet očištěných karet v době prostoje
Vada materiálu		
Chyba pracovníka		
Chyba stroje		
Poznámka:		

Obrázek 12: Možný vzhled karty prostožů

Zdroj: vlastní zpracování

Zaměstnanec uvede do karty své jméno, datum a číslo výrobku, který zrovna vyrábí. Pokud nastane situace, kdy nebude moct dočasně vykonávat tuto činnost, vyplní do karty důvod prostoje a čas, po který je tato činnost pozastavena. Na konci směny pak doplní počet zmetkovitých karet, který v prostožích očištil.

MUDA zásoby

Podnik by tak měl kontrolovat primárně kvalitu materiálu, která na skladě jen tak leží a nepřináší žádnou dodatečnou hodnotu. Časem materiál ztrácí kvalitu, proto je důležité spotřebovávat nejprve nejdéle uskladněný materiál. Aby se předešlo zmetkovitosti, je důležité z tohoto déle uskladněného materiálu nejdříve udělat pár vzorků a teprve potom případně propustit všechn tento materiál do výrobního oddělení.

MUDA transport

V tomto případě je důležité, aby byl po určení zakázky, navezen všechen materiál do výroby najednou a nemuselo se s ním dále manipulovat a přepravovat ho. Eliminuje se tak vznik poškození materiálu a následných zmetků.

MUDA opravy a zmetky

Aby se ušetřily tyto náklady, lze právě tyto zmetky opravovat v prostojích, které v podniku AEG ID běžně nastávají. V situaci, kdy má podnik hodně zakázek a není možno naplno se věnovat opravě zmetků, lze doporučit podniku, aby najmul brigádníky na tuto opravu. Jelikož jsou brigádníci často příčinou větší zmetkovitosti, nadále by tuto zmetkovitost nezvyšovali a naopak by se zefektivnila výroba.

Dále je možné zavedení dotazníků, který by zaměstnanec vyplnil po každé směně. Zaměstnanci by zde vyplnili, z jakých důvodů zmetky vznikly a byly vyřazeny a tyto dotazníky by se následně předaly do oddělení kvality, které má řešení těchto problémů v pravomoci.

List, který by zaměstnanci vyplňovali, by mohl mít podobu, kterou znázorňuje *Tabulka 4*. Každý zaměstnanec by vyplnil své jméno, datum a číslo výrobku. Pokud by za směnu vyráběl několik druhů výrobků, musel by vyplnit i odpovídající počet listů. Po směně by vyplnil vždy okénko s těmi vadami, se kterými se tu směnu potýkal, celkový počet kusů, počet dobrých a vadných výrobků. Vedoucí směny by pak po každé směně zkontroloval, zda stav zmetků souhlasí a ztvrdil svým podpisem.

Tabulka 4: Možný vzhled Listu závadnosti

LIST ZÁVADNOSTI						
Číslo výrobku:	Jméno zaměstnance:				Datum:	
Druh vady	Hojnost výskytu		Konkretizace		Součet zmetků	
Vada materiálu						
Chyba pracovníka						
Chyba stroje						
Nedostříknutí						
Spečená cívka						
Špatně nabondovaný čip						
Přetržení drátu						
Nesprávná manipulace						
Vzhledová vada						
Nezateklý materiál						
Nefunkčnost						
Špatný laminační program						
Poznámka:					CELKEM	
Počet dobrých ks:		Počet zmetků:		Souhlasí stav zmetků: (Ano, ne)		Podpis:

Zdroj: vlastní zpracování

Do sloupce „hojnost výskytu“ by pracovník vyplnil, jak často za směnu se vada vyskytovala a do sloupce „konkretizace“ by pak mohl doplnit nějakou konkrétní vadu, například na materiálu, pro upřesnění.

MUDA zbytečné pohyby

Důležité je, aby si pracovník vše připravil před směnou na své pracoviště, tak, aby měl vše v dosahu a nemusel se zbytečně zvedat a odcházet z pracoviště. To vede k prostojům a únavě, následné nepozornosti a zmetkovitosti. Dohlížet na toto vše by měl vedoucí směny a měl by toto před každou směnou zkontrolovat.

MUDA zpracování

Podnik by se měl zaměřit v tomto případě na opakovanou kontrolu výrobních postupů, která pak způsobují zmetkovitost, hlavně v případě brigádníků. V AEG ID se tak bude předcházet tomu, že nově zavedený produkt bude zvyšovat zmetkovitost. Důležité také je často kontrolovat brigádníky, protože se často stává, že brigádníci špatně pochopí postup a než se na to přijde, zmetků, které stihl za tuto dobu vyprodukovat, mohou být desítky. Za zvážení stojí vyškolit pracovníka, který se těmto brigádníkům bude alespoň po čas zácvičku věnovat.

Zároveň, jak již bylo doporučeno, proškolit znovu celý personál a všechny zaměstnance v podniku. Před zavedením nového postupu musí podnik dostatečně proškolit své zaměstnance a naučit je nových technikám. Důležitá je také zpětná odezva, kdy vhodnou technikou je anonymní dotazník. Anonymita zajišťuje nezkreslení informací. Dotazník by měl být prováděn průběžně po určený čas při zavedení nového postupu/ výrobku a následně vyhodnocen příslušným úsekem v podniku. Na základě dotazníku by mělo oddělení rozhodnout, zda bude potřeba dodatečného školení nebo například snížení normy.

Případný zjednodušený dotazník nastiňuje *Obrázek 13*. Zaměstnanec do dotazníku vyplní datum a nový výrobek nebo proces, ve kterém se zaškoluje nebo se kterým se nově seznamuje. Otázky by byly zaměřené na názory ohledně dostatečného proškolení, nebo zda zaměstnanec stihá plnit normu.

Dotazník			
Datum:		Číslo výrobku:	
1. Bylo Vám poskytnuté dostatečné proškolení odborným pracovníkem?			
2. I pokud byla vaše přechozí odpověď ano, máte však stále pocit, že potřebujete ještě další dodatečné proškolení nebo názornou ukázkou?			
3. Stiháte plnit normu u tohoto nového postupu/výrobku?			

*Obrázek 13: Možný vzhled Dotazníku zaměřeného na nový proces/ výrobek
Zdroj: vlastní zpracování*

Pokud by podnik dodržel těchto sedm bodů a úsilí těmto krokům věnovalo nejen vedení, ale hlavně zaměstnanci/dělníci, kteří by byli dostatečně motivovaní, měl by se setkat se zdárným výsledkem. Úspěšné zavedení této metody vyžaduje zapojení celého podniku a přijetí této myšlenky všemi zaměstnanci. Ze všech možných doporučení, které byly dopsud zmíněny v této práci, se lze nejvíce přiklánět k tomuto návrhu. Je to nenásilná forma a pro tento malý závod z pohledu laika ideální. Jak by toto zavedení fungovalo v praxi, by ukázal čas.

9. Zhodnocení přínosu diplomové práce

Cílem práce bylo identifikovat příčiny vzniku zmetků a definovat možná doporučení určená k jejich eliminaci. Mezi nejčastější příčinu vzniku zmetků vzhledová vada u kartové produkce, spečená cívka nebo nefunkční transpondér u diskové produkce. Po určení těchto příčin proběhla analýza zmetkovitosti a její historie v podniku. Na základě těchto informací byla sestavena doporučení, na která by se podnik měl zaměřit.

Prvním bodem v doporučeních, kterým by se podnik měl věnovat, je zavedení častějších školení vlastních zaměstnanců zaměřené nejen na eliminaci zmetkovitosti, ale také motivaci, komunikaci a týmovou spolupráci. Jelikož už takové školení v podniku proběhlo a setkal se s úspěchem, dá se předpokládat, že zvýšení četnosti školení eliminuje vznik zmetků, jelikož přinese úspěch v podobě motivace pracovníků a lepšího pracovního prostředí.

Druhým doporučením, které bylo navrženo, bylo radikálnější, a to zaměření se na inovaci strojních mechanismů. Stroje jsou v podniku zastaralé a zvyšují náklady firmy v podobě jejich údržby a zmetků. Naopak testování nového stroje je také spojeno s vyšší zmetkovitostí, která by po čas zaběhnutí stroje mohla zmetkovitost ještě zvýšit. Pokud by podnik nebyl schopen stroj obsluhovat, zmetkovitost by byla vysoká a výsledek kontraproduktivní. Důležité je tak najmout si odborníka, který podnik se strojem perfektně seznámí, případně nabídne opakovaná školení. Pokud by vše probíhalo hladce, snížení zmetkovitosti je jisté. Ovšem nelze předpokládat, že by vše probíhalo vždy na 100 %. Proto je tu návrh posledního doporučení, které lze shledávat jako prospěšnější variantu.

Metoda Kaizen se zaměřuje na malé nenásilné krůčky, které nejsou tak radikální, ale trvají po celou dobu činnosti podniku a vedou k velkým úspěchům. Mezi doporučení, která byla navržena, patří karta prostoje. Metodou pozorování bylo v podniku zjištěno, že díky zastaralosti a poruchovosti strojů vznikají v podniku občas dlouhé prostoje, kdy zaměstnanci jen sedí a pozorují. Zlepšení, které bylo navrženo, je ve formě karty prostoje. Pokud by podnik využil tohoto doporučení, efektivně by využíval čas, který je způsoben prostoji a navíc by snižoval procentuální roční zmetkovitost. Hlavní složkou ale jsou náklady, které by podnik ušetřil a mohl tak věnovat například na školení zaměstnanců.

Dalším návrhem pro eliminaci zmetků bylo zavedení listu závadnosti. Tento list by lépe napomohl oddělení kvality určit příčinu vzniku zmetků a více se tak zaměřit na eliminaci konkrétní vady. Nevýhodou může být větší časová náročnost, která pak ale ve výsledku může ústít k nižší zmetkovitosti a tedy i nižším nákladům.

Posledním typem doporučení je zavedení dotazníku, který by se týkal nového procesu nebo výrobku. Anonymita dotazníku zvyšuje upřímnost odpovědí a opakovaná četnost provádění zase umožňuje lepší přehled a jistotu, že jsou zaměstnanci dostatečně školeni a spokojeni. I tímto primitivním dotazníkem lze docílit snížení zmetkovitosti nebo minimálně dosažení spokojených zaměstnanců a tím i pracovního prostředí.

Přínos, který poskytuje každá práce, ať už diplomová, bakalářská nebo semestrální, by měl působit na dvě strany – autora a čtenáře. V tomto případě se za roli čtenáře ukrývá vrchlabský podnik AEG ID, s. r. o. Tento podnik, jak již bylo v diplomové práci mnohokrát zmíněno, je podnik malý, s dlouhou tradicí a zkušenostmi. Získat příležitost k tomu, dostat se do tohoto podniku a možnost prohlédnout si celý podnik od nejprimitivnějších záležitostí až po složité procesy, má pro studenta vysoké školy nevyčíslitelnou hodnotu. Obohacení, které se v tomto případě naskytne, jsou nejen vědomostní, ale také zkušenosti, které lze, pokud se správně uchopí, uplatňovat během celého života. Z pohledu studenta, který vídal tyto činnosti primárně z teoretické části, je zasvěcení do praxe zážitek i zkušenost.

Největším přínosem by však bylo uspokojení, že analýza zmetkovitosti a návrh možných doporučení, skutečně přispěje k eliminaci zmetkovitosti a snížení nákladů podniku.

Závěr

Tato práce byla zaměřena a zhodnocení zmetkovitosti v podniku AEG ID, s. r. o. a po zpracování analýzy také následné doporučení ke snížení tvorby zmetků v tomto podniku.

První část byla věnována dané literární rešerši, která byla zaměřena primárně na výrobní činnost a prevenci vzniku zmetků. Jelikož je podnik AEG ID zaměřen na zakázkovou výrobu, teoretická část podrobně popsala i tuto a jiné typy výroby a věnovala se také filozofii Kaizen a vzdělávání pracovníků.

V praktické části byl popsán podrobně podnik a jeho organizační struktura společně s vizemi a cíli a SWOT analýzou, které byly společně s analýzou zmetkovitosti, použity ke konečným doporučením. Po konzultaci s jednatelem podniku byly následně identifikovány nejčastější příčiny vzniku zmetků a podrobně popsány výrobní kroky, které v podniku probíhají. Následně byla shrnuta zmetkovitost v podniku za posledních 10 let zaměřena na diskovou a kartovou produkci, které jsou v podniku vyráběny z 80%, ostatní výrobu pokrývají například výrobky pro identifikaci zvířat.

V poslední části, bylo vyhodnoceno, že by se podnik měl zaměřit na tři hlavní oblasti. První oblast je vzdělávání pracovníků, kterému se příliš nevěnuje. V této kapitole bylo doporučeno podniku opakovat již proběhlé školení zaměřené na plýtvání, které se konalo v roce 2012 a sklidilo úspěch a následně se orientovat na firemní komunikaci a dostatečnou informovanost pracovníků.

Dalším bodem, kterému byla práce věnována, byl návrh inovovat zastaralé strojní mechanismy. Tyto stroje, které jsou již letité a opotřebené, způsobují zmetkovitost a dodatečné náklady na jejich údržbu. Podniku tak byl doporučen nákup strojů nových.

Posledním navrženým vylepšením je zavedení listu zmetkovitosti, který byl identifikován pomocí MUDA plýtvání, pocházející z filozofie Kaizen. Tento list by umožnil lépe identifikovat příčinu vzniku zmetků a jejich četnost. Druhým návrhem je zavedení dotazníku zaměřeného na otázky týkající se dostatečného proškolení zaměstnanců a jejich názor. Posledním návrhem na eliminaci vzniku zmetků je zavedení karty prostojů,

kteřá zefektivňuje využití volného času způsobené například vadou stroje a umožňuje znovu využít opravené zmetky.

Autorka diplomové práce se nejvíce přiklání k poslední možné variantě, a to aplikování Kaizen filozofii. Tato forma je nenásilná a časově a nákladově nenáročná na rozdíl od investice do nových strojů. Implementací doporučených návrhů dosáhne podnik snížení zmetkovitosti a zefektivnění výrobních procesů. Je třeba upozornit na to, že se jedná o dlouholetou záležitost a je nutno se možným doporučením a návrhům věnovat s úsilím a neustále je vylepšovat.

Na základě uvedených informací lze konstatovat, že cíl, určený na začátku diplomové práce, byl splněn.

Seznam použité literatury

- BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 9788026500292.
- DUCHONĚ, Bedřich. 2007. *Inženýrská ekonomika*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 9788071797630.
- ELIÁŠ, Karel a Marek SVATOŠ. 2012. *Nový občanský zákoník 2014*. 1. vyd. Ostrava: Sagit. ÚZ. ISBN 978-80-7208-920-8.
- FOLVARČNÁ, Andrea. 2005. *Malé a střední podnikání*. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola podnikání. ISBN 8086764400.
- HENDRICKS, David. 2005. *San Antonio Express-News* [online]. San Antonio: Hearst Communications Inc., 2005-04-09 [vid. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/262323635?accountid=17116>
- IMAI, Masaaki. 2005. *Gemba Kaizen*. Brno: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 8025108503.
- ISO 9000:2005: Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*. 2005. ISO 2005. Geneva, Switzerland: ISO Copyright Office.
- JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK. 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024741277.
- KANAWATY, George. 1992. *Introduction to Work Study*. 4th (rev.) ed. Geneva: International Labour Office. ISBN 9789221071082.
- KELEMEN, Mihaela. 2003. *Managing quality: managerial and critical perspectives*. Thousand Oaks: SAGE Publications. ISBN 0761969047.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C. H. Beck. C. H. Beck pro praxi. ISBN 9788071793199.

KOŠTURIÁK, Ján a Ján CHAL. 2008. *Inovace: vaše konkurenční výhoda!*. Vyd. 1. Brno: Computer Press. ISBN 9788025119297.

KOUBEK, Josef. 2006. *Řízení lidských zdrojů: základy moderní personalistiky*. 3. vyd., Praha: Management Press. ISBN 8072610333.

MAURER, Robert. 2014. *One small step can change your life: the kaizen way*. New York: Workman Publishing Co., Inc. ISBN 9780761180326.

PETŘÍK, Tomáš. 2009. *Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi*. 2., výrazně rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 9788024730240.

Plánování podle typů výroby. 2010. . *Systém online: S přehledem ve světě informačních technologií* [online]. Brno: CCB [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/řízení-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>

POLLAK, Harry. 2005. *Jak odstranit neopodstatněné náklady: hodnotová analýza v praxi*. 1. vyd. Praha: Grada. Manažer. ISBN 8024710471.

ROBINOWITZ, Christina Johansson a Lisa Werner CARR. 2001. *Modern-day Vikings: A Practical Guide to Interacting with the Swedes*. London: Nicholas Brealey Publishing. InterAct series. ISBN 9780585434414.

RYDVALOVÁ, Petra. 2014. *Malé a střední podnikání v podmínkách České republiky od 1.1.2014*. Vyd. 2., aktualiz. Liberec: VÚTS. ISBN 9788087184431.

THOMAS, Brychan, Christopher MILLER a Lyndon MURPHY. 2011. *Innovation and Small Business* [online]. 1. edition. London: BookBoon [cit. 2016-04-20]. ISBN 978-87-7681-729-9. Dostupné z: <http://bookboon.com/en/innovation-and-small-business-volume-1-ebook>

TIDD, Joseph, J BESSANT a Keith PAVITT. 2005. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. 3rd ed. Hoboken: Wiley. ISBN 0470093269.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024744865.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024714790.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. 2013. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada. Finanční řízení. ISBN 9788024746425.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ. 2012. *Podnikání malé a střední firmy*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024745206.

VEBER, Jaromír. 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. akt. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1782-1.

Zpráva o vývoji malého a středního podnikání a jeho podpoře v roce 2014. 2015. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Praha [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: http://www.mpo.cz/assets/cz/podpora-podnikani/msp/2015/11/Zpr_va_2014_5.11.pdf

Seznam příloh

Příloha A	– GALERIE VÝROBKŮ.....	99
Příloha B	– Měsíční výpadky kartové a diskové produkce v letech 2014 a 2015	100

Příloha A – GALERIE VÝROBKŮ



Obrázek A1: Vzorčky karet, čtecí zařízení a soudkový transpondér určený k identifikaci vinných sudů

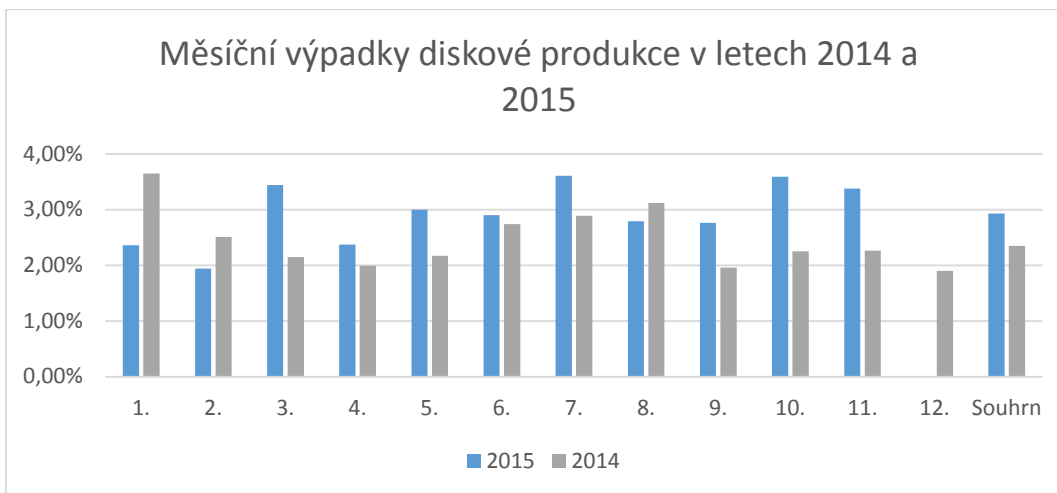
Zdroj: <http://www.aegid.de/index.php?id=396>



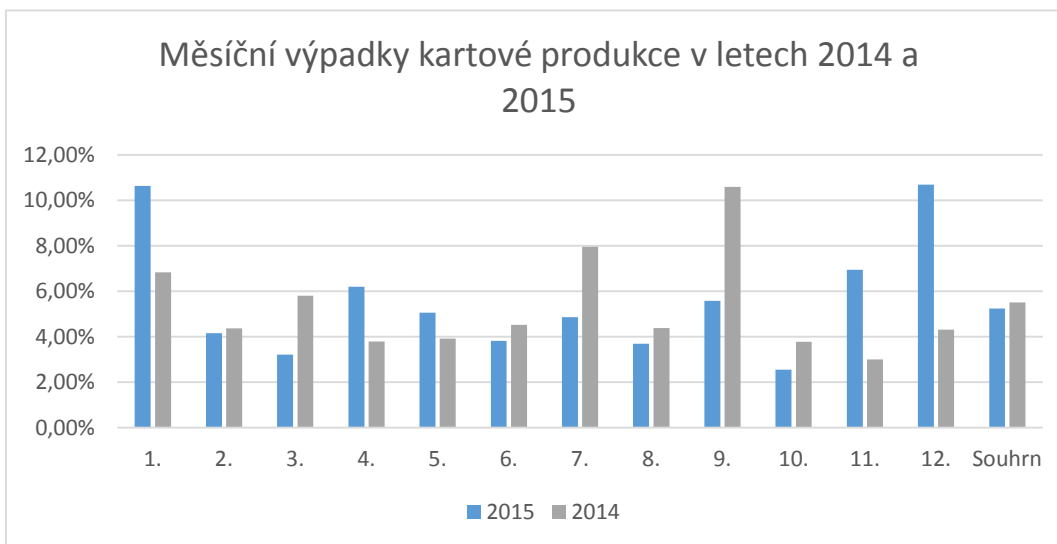
Obrázek A2: Klíčenky, cívky, soudkový transpondér, karty, výrobky určené k identifikaci zvířat

Zdroj: <http://www.aegid.de/index.php?id=396>

Příloha B – Měsíční výpadky kartové a diskové produkce v letech 2014 a 2015



Obrázek B1: Porovnání % podílu zmetkovitosti diskové produkce na výrobě v letech 2014 a 2015
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek B2: Porovnání % podílu zmetkovitosti kartové produkce na výrobě v letech 2014 a 2015
Zdroj: vlastní zpracování