

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická

Možnosti snižování spotřeby materiálu v životním cyklu produktu

Michaela Krumlová

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Michaela Krumlová
Osobní číslo: C11092
Studijní program: B2807 Chemické a procesní inženýrství
Studijní obor: Ekonomika a management chemických a potravinářských podniků
Název tématu: Možnosti snižování spotřeby materiálu v životním cyklu produktu
Zadávající katedra: Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu

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

1. Rešerše literatury v oblasti snižování spotřeby surovin a materiálů a životního cyklu produktu.
2. Vymezení nástrojů a metod pro snižování spotřeby surovin a materiálů.
3. Zmapování možného využití či omezení vybraných metod v rámci životního cyklu produktu.
4. Sestavení scénáře dotazování k primárnímu výzkumu zaměřeného na snižování spotřeby surovin a materiálů v podnikové praxi.
5. Provedení primárního výzkumu podle scénáře dotazování ve vybraném podniku, formulace závěrů a doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Wagner, B., Enzler, S.: Material Flow Management Improving Cost Efficiency and Environmental Performance, Physica Verlag Heidelberg, 2006, ISBN 3-7908-1591-8.
2. ČSN EN ISO 14040, Environmentální management Posuzování životního cyklu Zásady a osnova, 1998.
3. Kočí, V.: Posuzování životního cyklu LCA, Chrudim: Ekomonitor spol. s r.o., 2009, ISBN: 978-80-86832-42-5.
4. www stránky týkající se dané problematiky.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jan Vávra, Ph.D.

Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

18. července 2014

prof. Ing. Petr Lošťák, DrSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Lenka Branská, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 2. 7. 2014

Michaela Krumlová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Janu Vávrovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při tvorbě této práce. Dále bych ráda poděkovala firmě RUBENA a.s. za spolupráci a poskytnuté informace.

ANOTACE

Práce je zaměřena na zmapování možností snižování spotřeby materiálu v životním cyklu produktu. V jednotlivých kapitolách jsou vyspecifikovány pojmy související s touto problematikou.

KLÍČOVÁ SLOVA

Životní cyklus, Life Cycle Assessment (LCA), Spotřeba materiálu, Metody snižování spotřeby

TITLE

Ways to reduce material consumption in the life cycle of a product.

ANNOTATION

The work is focused on mapping options to reduce material consumption in the life cycle of the product. The individual chapters are related to specified terms with this issue.

KEYWORDS

Life cycle, Life Cycle Assessment (LCA), Material consumption, Methods of reducing consumption

OBSAH

ÚVOD	9
1 ŽIVOTNÍ CYKLUS	10
1.1 Pojem životní cyklus	10
1.2 Fáze životního cyklu	11
1.3 Metoda LCA.....	11
1.3.1 Fáze LCA.....	12
1.3.2 Využití metody LCA	14
2 SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY MATERIÁLU	16
2.1 Spotřeba materiálu a dematerializace.....	17
2.2 Snižování produkce odpadu	17
2.3 Životnost produktu	19
3 NÁSTROJE A METODY PODPORUJÍCÍ SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY	20
3.1 Integrovaný systém managementu	20
3.1.1 Norma kvality	20
3.1.2 Norma environmentálního systému.....	22
3.1.3 Demingův cyklus (PDCA)	24
3.2 Lean Manufacturing	25
3.2.1 Metoda TPS (Toyota Production System).....	25
3.2.2 Metoda Lean (Lean Management)	26
3.2.3 Metoda Six Sigma	27
3.3 Ostatní metody	29
3.3.1 Management materiálových toků	29
3.3.2 Metoda Just-In-Time	30
3.3.3 Metoda APS (Advanced Planning and Scheduling).....	31
3.3.4 Metoda TQM (Total Quality Management)	31
3.4 Prosazení uvedených metod v životním cyklu.....	32
4 PRAKTICKÝ VÝZKUM VE SPOLEČNOSTI RUBENA a.s.	34
4.2 Současný přístup ke snižování spotřeby materiálu v podniku	35
4.3 Metody a jejich případné využití.....	36
4.4 Shrnutí poznatků a doporučení.....	39

ZÁVĚR	41
SEZNAM ZKRATEK.....	43
POUŽITÁ LITERATURA.....	44
SEZNAM TABULEK.....	47
SEZNAM OBRÁZKŮ	48
SEZNAM PŘÍLOH	49

ÚVOD

V dnešní době je ochrana životního prostředí velmi závažné téma. S rostoucím počtem obyvatel se zvyšují nároky na kvalitu životního prostředí. Do vzduchu, vody či půdy se uvolňují škodliviny, které se vrací zpět do lidského organismu. Přitom zvýšení kvality životního prostředí není příliš obtížné či nákladné, bohužel vůle a zájem společnosti je zpravidla tím chybějícím prvkem. Vezměme např. třídění odpadu, nezabere nám téměř žádný čas, není to nic složitého a kolik domácností opravdu třídí?

I podniky se musí zamýšlet nad tím, jak působí na životní prostředí. Dnes již často řeší celý životní cyklus produktu, kde se zaměřují na všechny fáze cyklu, v kterých produkt působí na životní prostředí. Tímto problémem se zabývají různé přístupy a metody, asi nejlépe dokáže tyto vlivy vyjádřit metoda LCA.

Podniky se pochopitelně snaží nejen dobře působit na životní prostředí, ale usilují o to, aby měly přiměřený zisk a rostla jim tržní hodnota. Důležité je také zrychlit a usnadnit si práci, při vysoké úrovni kvality a přitom být lepší než konkurence. V neposlední řadě však řeší otázky spotřeby materiálu a energií.

Hlavním cílem práce je zmapovat možnosti snižování spotřeby materiálu v životním cyklu produktu. Pro naplnění hlavního cíle jsou vyspecifikovány cíle dílčí a tím jsou řešeny primární literatury a zmapování možných přístupů ke snižování spotřeby materiálu a ověřit jejich použitelnost v praxi.

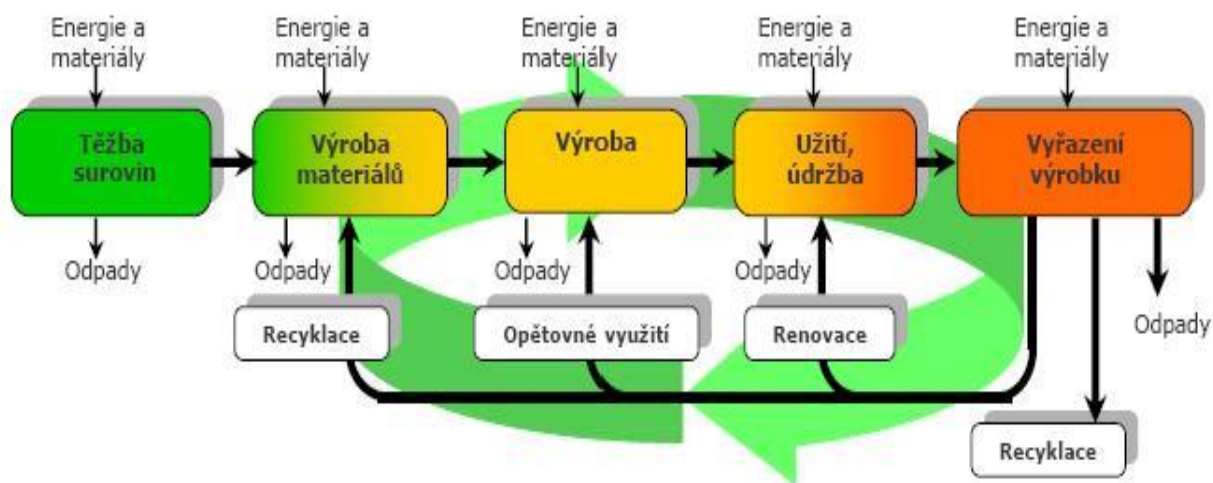
1 ŽIVOTNÍ CYKLUS

V současnosti je již zcela běžné, že se zaměření managementu posunuje přes hranice podniku samotného a to nejen po linii dodavatelského řetězce, ale je sledován celý „život“ produktu. Myšlení v duchu environmentálního životního cyklu vyžaduje, aby si management podniku nastavil pohled na všechny fáze procesu, na veškeré vstupy a výstupy a dopady každé fáze.

1.1 Pojem životní cyklus

Životní cyklus produktu popisuje a zkoumá veškeré činnosti, které souvisí s výrobkem po celou dobu jeho životnosti i po ní. Krom marketingového životního cyklu, popisujícího fáze produktu v portfoliu podniku se rozlišuje životní cyklus vymezený ve vztahu k environmentální problematice. Existuje mnoho schémat, které znázorňují dané fáze životního cyklu. Nejčastěji se však objevuje fází pět (těžba surovin, výroba materiálu, výroba, užití a vyřazení), které si později popíšeme.

Základním principem životního cyklu je podle ČSN EN ISO 14040: „shromáždění a vyhodnocování vstupů, výstupů a možných dopadů produkovaného systému na životní prostředí během jeho životního cyklu“. Na následujícím Obr. 1 je znázorněno schéma životního cyklu produktu dle Weinzettela.



Obr. 1 Životní cyklus produktu

(zdroj: Weinzettel, http://www.povrchovauprava.cz/uploads/assets/odb_literatura/prirucka_lca.pdf)

Jak je z obrázku patrné, životní cyklus produktu je logicky uspořádaný, často i náročný proces, s řadou zpětných vazeb. V každé fázi musí být dodána potřebná energie a materiály v dané kvalitě. Při každé fázi také vznikají odpady, které se buď opět využijí na daný či jiný proces, nebo se musí zlikvidovat. Pro likvidaci odpadů je několik způsobů, např.: recyklace, uložení na skládku, spalení apod.

1.2 Fáze životního cyklu

První fáze cyklu, což je **těžba surovin** představuje výrazný zásah do životního prostředí. Každá těžba suroviny je spojena se zásahem do krajiny, ať už těžba důlní (těžba černého uhlí, rudy, zemního plynu apod.), nebo i povrchová (stavebniny, těžba hnědého uhlí apod.). Po získání surovin následuje materiálový **výrobní stupeň**, kde jsou suroviny zpracovány do základních materiálů. Takto připravený materiál se může podílet na **vlastní výrobě** konečného produktu. Následuje distribuce, prodej a **užívání výrobku**. Tato fáze končí tehdy, kdy daný výrobek už nelze dál používat, je zastaralý nebo rozbitý. Pokud tedy dojde výrobek do poslední fáze, kdy se již přestane používat, dojde k **vyřazení**, nejlépe ekologickým způsobem. Nejšetrnějším ekologickým způsobem je recyklace výrobku (výrobek nebo jeho části můžeme znovu použít pro výrobu nového produktu). Části výrobku, které se nedaří recyklovat, tvoří odpad. [20,21]

Existují právní předpisy a zákony, které musí firmy ve fázích životního cyklu dodržovat (Zákon č.17/1992 Sb. - Zákon o životním prostředí, Zákon č. 185/2001 Sb. - Zákon o odpadech). Existuje několik metod, které firmám v těchto věcech mohou pomoci. Nejznámější a nejpoužívanější je metoda LCA (Life Cycle Assessment), kterou coby dobrovolný nástroj firmy mohou, ale nemusí využívat. Metoda LCA se stala natolik využívaná, že je podpořena standardem ISO normy.

1.3 Metoda LCA

LCA (Life Cycle Assessment) je analytická metoda environmentálního porovnávání produktů, výrobků či služeb s ohledem na celý jejich životní cyklus, tzv. od kolébky do hrobu. Přínosem pro LCA je vyjadřování environmentálních dopadů pomocí kategorií dopadu. Jsou to problémy životního prostředí, na jehož změnách se podílí i lidská činnost,

např. globální oteplování. Metoda LCA je stále více využívána pro komplexní hodnocení dopadů výrobních procesů i služeb na životní prostředí.[1]

1.3.1 Fáze LCA

Metoda LCA je jedním z nejdůležitějších informačních nástrojů environmentálně orientované výrobní politiky. [2] Cílem LCA je snížit dopady na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu výrobku. [4] Metoda si však našla i jiné (nové) aplikace v oblasti vývoje produktů v průmyslu, uvádění výrobků na trh, tvorbu politiky a nové strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklace. Výsledky LCA mohou být dobrými vstupy pro různé rozhodovací procesy. [5]

Metoda LCA má danou svou strukturu díky mezinárodním normám ISO řady 14040. Pro efektivní zpracování LCA studií se používají dostupné databáze procesů i materiálových toků. Sled a vztah jednotlivých fází LCA je zobrazen na Obr. 2.



Obr. 2 Schéma posuzování životního cyklu (zdroj: <http://lca-cz.cz/projekt-lca/lca.html>)

Stanovení cílů a rozsahu

V první fázi musí být jasně definováno, co a jak bude posuzováno. Jde hlavně o jasná specifika a funkce produktu. Rozsah studie by měl být definován v dostatečné hloubce a šířce, aby odpovídal stanovenému cíli. Rozsah zahrnuje produktový systém (který je zkoumán), funkci produktového systému, funkční jednotku, hranice systému, alokační postupy a

kategorie dopadu. **Produktový systém** je složen z procesů a toků. Procesy představují operace, při kterých dochází k přeměně vstupů na výstupy a toky označují spojnice procesů. **Hranice systému** definují výčet jednotlivých procesů, které budou do systému zahrnuty. Většinou je snahou zahrnovat procesy už od vzniku surovin, přes výrobu až po konečné odstranění. Alokace je proces, kdy dochází k rozdělení vstupů a výstupů mezi produkty, které v procesu vznikají. **Kategorie dopadu** vyjadřují potencionální dopady odpovídající konkrétním problémům životního prostředí. V této fázi se také musí vymezit, jaké kategorie dopadu budou použity a jaké mechanismy budou použity pro jejich hodnocení. [1,3]

Inventarizační analýza LCI

Fáze inventarizační analýzy se skládá nejprve ze sběru dat a poté zpracování údajů o vstupech a výstupech. Jak je už patrné z logiky, vstupy představují parametry týkající se problémů spojených s ochranou zdrojů a výstupy představují parametry týkající se znečištění. Úkolem LCI je shromáždit environmentálně významné informace o procesech do produktového systému. Inventarizační analýza je technickou podstatou provádění LCA studií. [1,3]

Prvním krokem analýzy je sestavit produktový systém. Ze začátku přitom nemusíme znát všechna data o vstupech a výstupech, ty se mohou později doplnit. Systém se může stát složitější, pokud do jednotlivých procesů vstoupí více dalších toků. Schéma se začne rozrůstat a složitost narůstat. [1]

Posuzování dopadů LCIA

Tato fáze je zaměřena na vyhodnocení důležitosti dopadů na životní prostředí s použitím výsledků z předchozí fáze inventarizační analýzy. Cílem posuzování dopadu životního cyklu je měřitelně porovnat environmentální dopady produktových systémů a srovnat vzájemně jejich závažnost. Při vzájemném posuzování environmentálních dopadů různých produktů zjišťujeme, že produkty jsou složeny z rozdílných materiálů. Aby bylo možné rozhodnout, který produkt je šetrnější k životnímu prostředí je třeba provést hodnocení na základě vyčíslení konkrétních škod na životní prostředí. Kroky, které posuzování dopadů může sledovat:

- výběr kategorií dopadů a indikátorů
- klasifikace (přiřazení inventarizačních údajů ke kategoriím dopadů)
- charakterizace (modelování inventarizačních údajů uvnitř kategorií dopadů)
- výsledky indikátorů a LCIA [5]

Klasifikace je krok, kdy se výsledky z inventarizace (hodnoty množství jednotlivých toků) přiřazují zvoleným kategoriím dopadu. Mezi další kroky patří **normalizace**, která má za cíl vzájemně posuzovat environmentální dopady dvou i odlišných produktů. Do volitelných kroků patří **seskupování**, což je zařazování jednotlivých kategorií dopadu do určitých logických skupin. Dále **vážení**, je vyjadřování kategorií dopadu s ohledem na ekonomická hlediska. [1]

Interpretace životního cyklu

Interpretace životního cyklu je postup kvantifikace, kontroly a vyhodnocování výsledků produktového systému a jejich prezentace za účelem dosažení požadavků popsanych v cíli a rozsahu studie. [2]

Při kritickém zkoumání se musí přezkoumat, zda metody používání pro provádění LCA jdou shodně s mezinárodní normou, zda jsou technicky a vědecky platné apod. Rozsah a typ přezkoumání musí být definován už ve fázi stanovení studie. Má usnadnit porozumění studiím i zvýšit důvěryhodnost. Přezkoumání je několik druhů: interní, externí, nebo přezkoumání zainteresovanými stranami.

1.3.2 Využití metody LCA

Metoda LCA nemá sama o sobě žádné kvantifikovatelné přínosy, nicméně je stále více využívána pro komplexní hodnocení dopadů výrobních procesů i služeb na životní prostředí. Můžeme ji například využít v ekodesignu, kde lze s její pomocí zjistit a porovnat dopady na životní prostředí různých materiálů. Podnik může výsledky získané touto metodou využít i ve vlastním environmentálním tvrzení, dále pak u EMS a EMAS ke stanovení environmentálních cílů. [21]

Určitě však má přínosy v oblasti environmentálního managementu podniku, který si po jejím provedení může sumarizovat, jaké dopady na životní prostředí produkty podniku vyvolávají a následně je pak může lépe řídit, čímž může ovlivnit i kvantitativní ekonomické parametry jako jsou náklady či zisk.

V této kapitole byl blíže představen pojmem životní cyklus produktu a jeho fáze, jak jej vnímá environmentální management. Dále byla popsána nejrozšířenější metoda hodnocení životního cyklu LCA, která může patrně vytvářet obecný základ pro monitorování snižování spotřeby materiálu a energií v podniku. Z popisu metody je však patrné, že jednotlivé fáze jsou nejen časově, ale i zdrojově náročné a jejich řízení je třeba věnovat přiměřené množství času a pozornosti.

2 SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY MATERIÁLU

Snižování spotřeby materiálu je důležité pro efektivní snižování vstupů a nákladů, jakož i pro odpadové hospodářství. To podporuje obecně podporovanou koncepci snižování množství odpadů, které při výrobě, ale i užívání vyrábíme či zapřičiňujeme. Snižováním spotřeby se také snažíme o to, aby se zabránilo zbytečnému neekonomickému plýtvání a pokud už odpad vznikne, snažíme se ho co nejlépe zlikvidovat, ať už recyklací, opětovným využitím, uložením na skládku apod. Snižování odpadů má podle portálu Greenworks následující výhody: [15]

- šetříme přírodní zdroje,
- minimalizujeme znečištění,
- šetříme vodu a energii,
- snižujeme dopady globálního oteplování a klimatických změn,
- minimalizuje povrchové ukládání nezpracovaných odpadů,
- a zejména šetříme peníze.

Snižování je velmi důležité pro národní hospodářství, neboť snižuje spotřebu práce, podporuje nárůst objemu výroby, vede ke snižování nákladů a zvýšení ziskovosti. Mezi hlavní způsoby jak snížit spotřebu patří:

- používání nejúspornějších materiálů (tj. snížená spotřeba a dematerializace),
- zamezení plýtvání ve výrobním procesu (tj. produkce odpadů),
- navržení optimální životnosti produktu.

V těchto třech způsobech, jak snížit spotřebu, se můžeme setkat s pojmem **udržitelná spotřeba**. Je to pojem, který spojuje řadu klíčových otázek, jako zlepšení účinnosti zdrojů, zlepšení kvality zdrojů, zvýšení využívání obnovitelných zdrojů, minimalizace odpadu, uspokojování potřeb a další. Definice udržitelné spotřeby byla na Symposiu o Udržitelné spotřebě v Oslu v roce 1994 vymezena jako: *Využívání zboží a služeb, které reagují na základní potřeby a přinášejí lepší kvalitu života, zároveň však minimalizují spotřebu přírodních zdrojů, toxických látek a emisí odpadů a znečišťujících látek než životního cyklu, tak aby nebylo ohroženo uspokojování potřeb budoucích generací*. Uplatňování principů udržitelné spotřeby na úrovni podniku spočívá v maximalizaci pozitivních a minimalizaci negativních dopadů podnikatelské činnosti jak na podnik samotný, tak na jeho okolí. [16,17]

2.1 Spotřeba materiálu a dematerializace

Spotřeba materiálu a s tím i často zmiňovaná dematerializace je jedním ze základních faktorů ekonomické efektivity. Spotřeba materiálu charakterizuje náklady ve specifických podmínkách (na jednotku produkce) a materiálních zdrojů (základní a pomocné materiály, paliva, energie a odpisy dlouhodobého majetku), potřebných pro výrobu. Jedná se zpravidla o největší složku nákladů, které je tím pádem věnována zvýšená pozornost managementu. [23]

Materiál se třídí do manipulačních skupin podle podobných vlastností, základní členění je podle skupenství: pevné (kusové, sypké), kapalné a plynné. Další členění může být na materiál základní a pomocný. Uvedme si příklad: u pozemních staveb je základním materiálem cihla, jako pomocný materiál je malta. Základní materiál je většinou nosný (tvořící podstatu produktu), pomocný se k němu přidává navíc.

Při spotřebě materiálu se můžeme setkat s pojmem **dematerializace**, což je pojem, který je běžně považován za přeměnu hmoty na energii. Tento termín se však také používá v environmentální politice, jako snaha o výrazné snižování materiálových vstupů. Jedná se nikoli o snížení odpadu, ale o snížení potřebných vstupních látek, nejčastěji ve formě odlehčování produktů, například v důsledku využití lehčích (nano) materiálů. [22]

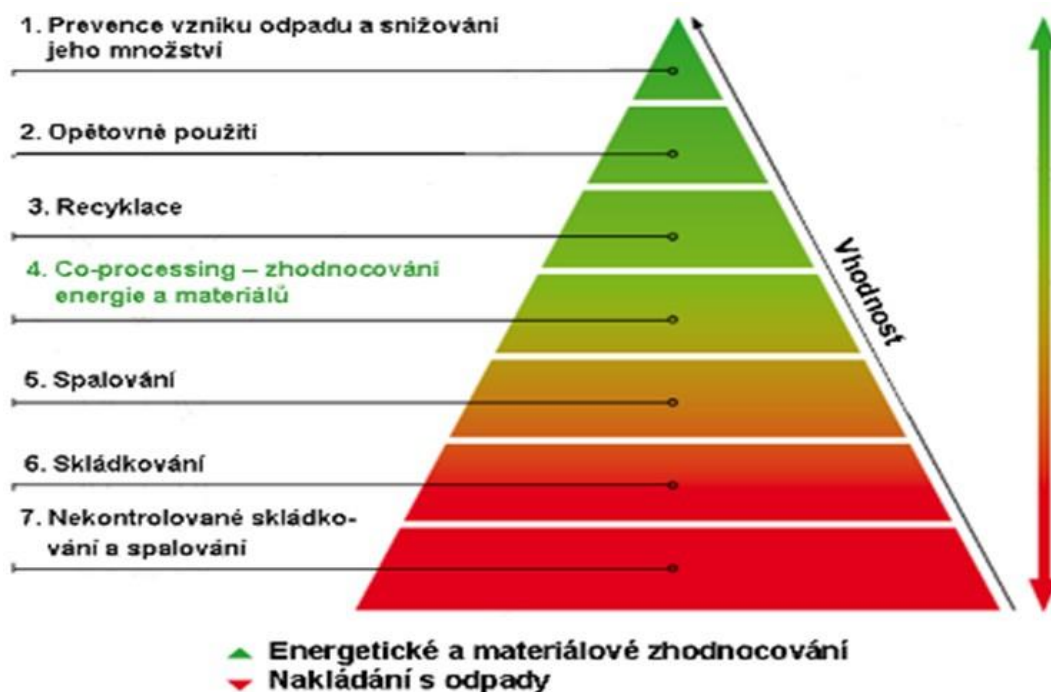
2.2 Snižování produkce odpadu

Dříve než dochází k samotnému nakládání s odpady, realizuje se v podnicích snaha o předcházení jejich vzniku a o snižování množství vznikajících odpadů. Toho bývá dosahováno především volbou vhodných technologií výroby, obalového hospodářství apod. Toto je velmi důležitý krok, kterému by měla být věnována zvýšená pozornost, neboť usnadňuje následné nakládání s odpady. [15,16]

Snižování můžeme definovat jako kompletní řady opatření ještě předtím, než se látka nebo materiál stanou odpadem. Tato opatření mají za cíl snížit:

- množství vyprodukovaného odpadu, včetně procesu opětovného využití, nebo prodloužení životnosti výrobků,
- škodlivé účinky vyprodukovaného odpadu,
- obsah škodlivých látek v materiálech a výrobcích.

V roce 2008 přijala Evropská unie novou směrnici č. 98/2008 o odpadech. Klíčovými body nové normy je zavedení cílů pro recyklaci a prevenci vzniku odpadu, zavedení povinné sedmistupňové hierarchie nakládání s odpady. Tuto stupnici můžeme vidět na Obr. 3.



Obr. 3 Hierarchie způsobů nakládání s odpady (zdroj: Ing. Vladimír Vlk, poradce MŽP)

Dále se podniky snaží o případnou minimalizaci odpadů. Minimalizace se zaměřuje na odstranění odpadu a snaží se snížit jeho toxicitu a množství. Hlavním cílem je prevence, dále pak opětovné použití, recyklace a odpovídající likvidace. Proč minimalizace? Velký přírůstek obyvatelstva a vysoká spotřeba výrobků si vytvořili globální problém odpadu. Čím více odpadu máme, tím problematičtější je ho bezpečně odstranit. Výhody minimalizace odpadu jsou: [18]

- snížení poptávky po skládkách,
- snížení znečištění,
- zvýšení efektivity výroby.

V různých odvětvích, pomocí efektivnějších výrobních procesů a vhodnějších materiálů se daří produkci snížit. Minimalizace pomáhá dosahovat vyšší přidané hodnoty a zvyšuje efektivitu práce. Minimalizace odpadu často vyžaduje investice, které jsou obvykle kompenzovány úsporami. Nicméně je třeba mít na paměti, že snížení odpadů v jedné části

výrobního procesu může přenést problém do jiné části výrobního cyklu způsobit produkci odpadu v části jiné.

2.3 Životnost produktu

Životnost je vlastnost, která značí, jak dlouho si předmět udrží své původní vlastnosti. Měří se nejčastěji časovým obdobím užívání. Doba životnosti je ovlivněna nejen při výrobě (výrobní technologie, systém kvality, systém jakosti), ale významně ji ovlivňuje způsob používání produktu (okolní prostředí, zacházení s produktem).

Uveďme si příklad, životnost budovy. Dopředu nemůžeme určit, jak dlouho nám vydrží. Záleží na mnoha okolnostech, jako jsou: místo, kde je postavená; na jakou světovou stranu je postavená; z jakého materiálu; jak je budova vysoká a mnoho dalších ovlivňujících faktorů.

Je pochopitelné, že vyšší životnost produktu znamená nižší spotřebu zdrojů, bohužel je v rozporu se zájmem výrobců zvyšovat prodeje. Možnost snižovat spotřebu materiálů prostřednictvím zvýšené životnosti, je tedy spíše otázkou budoucího odpovědného přístupu podniků, ale i uvědomění spotřebitelů a celé společnosti.

3 NÁSTROJE A METODY PODPORUJÍCÍ SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY

Snad každý podnik se snaží využít různé možnosti a metody pro snížení spotřeby materiálu. Cílem těchto snah v podniku by měl být, růst přiměřeného zisku (snižováním nákladů), při zachování cíle růstu tržní hodnoty. Dále se firmy snaží si co nejvíce usnadnit práci, či hledat nové metody pro zjednodušení a zrychlení práce. V konečném důsledku je snahou vyhledat a využívat každé možnosti, které umožní vyšší konkurenceschopnost a vyšší atraktivitu pro zákazníky.

V této kapitole budou přiblíženy metody pro snížení spotřeby materiálu, které mohou podniky využít. Níže uvedené metody a nástroje lze využít v podniku pro management různých činností a procesů, nejen primárně pro řízení spotřeby vstupů. Základním nástrojem snižování spotřeby materiálů a energií je aplikace integrovaného systému managementu, zejména pak management kvality, environmentu, ale i logistického či výrobního managementu.

3.1 Integrovaný systém managementu

Jedná se o komplexní celek propojených požadavků norem na kvalitu, ochranu životního prostředí a bezpečnost a ochranu zdraví při práci, který je zakomponován do celkového systému řízení podniku. Právě úroveň kvality a ochrany životního prostředí jsou základními nástroji s přímou souvislostí se snižováním spotřeby vstupů. Zpravidla jsou tyto nástroje spojeny se získáním certifikace jednotlivých systémů QMS, EMS a BOZP.

3.1.1 Norma kvality

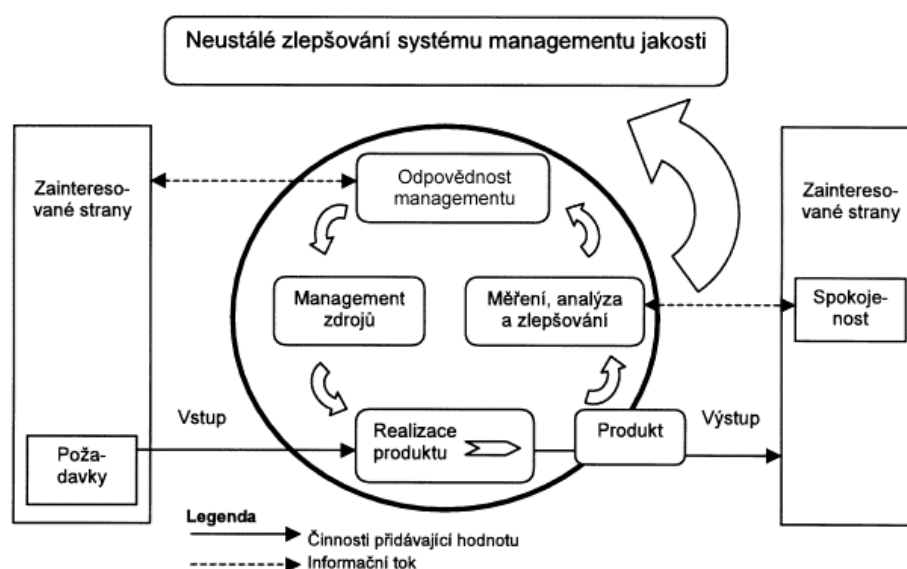
ISO (International Organization for Standardization) je mezinárodní organizace, která se zabývá tvorbou norem. Normy určují úroveň kvality, kterou by podniky měly dodržovat. Podnik přijetím norem sleduje cíl zabezpečit systematické zásady řízení společnosti a pro veškeré výstupy zajistit požadavky na jakost, docílit uspokojování potřeb všech svých zákazníků. Hlavním přínosem norem je možnost optimalizovat náklady (snížení provozních nákladů, snížení nákladů na nekvalitní výrobky, úspora surovin).

Nejrozšířenější ISO normy se týkají kvality (ISO řady 9000), systémů environmentálního managementu (ISO řady 14000) a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (ISO řady 18000). [6,8]

ISO 9001

Tato norma má původ ve Velké Británii, kde samostatně vznikla v 80. letech a poté se rozšířila do celé Evropy. Dříve byla většina certifikovaných firem z Evropy, dnes mají většinu certifikátů firmy z Asie. [6]

ISO 9001 řeší systém procesním přístupem. Tento přístup je základem u všech podniků, které mají systém zaveden a certifikován. Procesní přístup dle Levaye říká: „Procesní přístup je o tom, že požadovaný výsledek lze efektivněji dosáhnout tehdy, pokud jsou všechny činnosti a související zdroje řízeny jako proces.“ [7] Výhodou tohoto přístupu jsou nepřetržité vazby mezi jednotlivými procesy. Na následujícím Obr. 4 je znázorněn systém procesně orientovaného managementu, který je popsán v normách ISO 9000. Z obrázku je patrné, že zákazníci hrají významnou roli při stanovení požadavků jako vstupů pro organizaci. „Monitorování spokojenosti zainteresovaných stran vyžaduje vyhodnocování informací týkajících se vnímání zainteresovaných stran.“ (ČSN EN ISO 9004:2000)



Obr. 4 Model procesně orientovaného systému managementu kvality

(zdroj: http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html_nahledy/01/64318/64318_nahled.htm)

Mezi základní požadavky normy ISO řady 9001 patří spokojenost zákazníka, neustálé zlepšování, uspořádání všech činností a snaží se plnit požadavky nejen předpisů, ale i vlastní organizace. Systém managementu kvality podle této normy je určen všem typům organizací. Může se jednat jak o podniky servisní, výrobní, ale také i podniky ve veřejné správě. Hlavně je určen pro instituce, které chtějí zlepšit fungování procesů a stanovit si jasná pravidla. Jmenujme si některé přínosy po zavedení tohoto systému:

- celkové posílení managementu podniku,
- zvýšení konkurenceschopnosti,
- plnění požadavků zákazníků,
- zvýšení hodnoty podniku,
- výraznější image,
- zvýšení spokojenosti zaměstnanců apod. [7,8]

Nejen na normy ISO 9001, ale i na veškeré normy integrovaného systému lze aplikovat metodu Demingova cyklu, o kterém si povíme později.

3.1.2 Norma environmentálního systému

Systémy environmentálního managementu (EMS) jsou zaměřeny na sledování a zlepšování veškerých činností podniku, které nějakým způsobem ovlivňují, nebo mohou ovlivnit kvalitu životního prostředí. Norma, která upravuje EMS, se například zaměřuje na prevenci vzniku odpadů, efektivnější využití surovin, spotřebu vody a čištění odpadních vod a emise do ovzduší. [5,6]

ISO 14001

Historie této normy sahá také do 80. let, kdy se začaly zpříšňovat zákony týkající se emisí z průmyslové výroby. To bylo impulsem pro vytvoření všeobecné normy, která by standardizovala systém podniku tak, aby dodržoval závazky vůči životnímu prostředí. V současné době se jedná o druhou nejpoblárnější normu. [6]

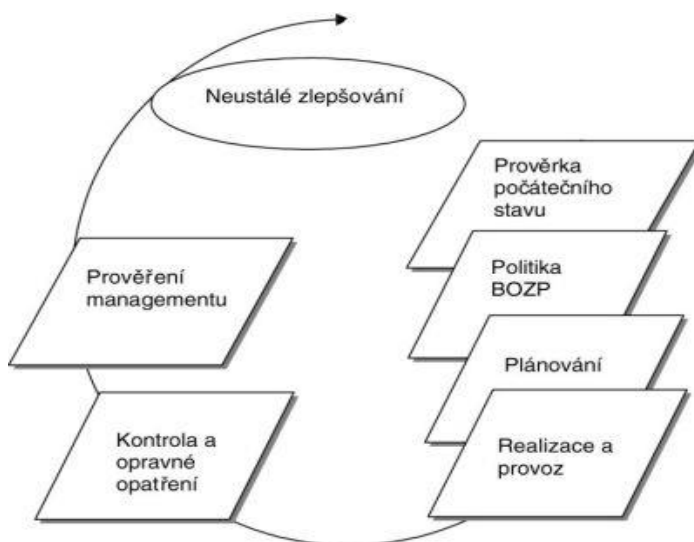
Základním znakem pro tuto normu je ochrana životního prostředí a prevence znečišťování. Norma neklade žádné požadavky na environmentální chování organizace, ale

klade důraz na dodržování požadavků týkajících se životního prostředí. Organizace musí vytvořit, zavést a dodržovat cíle, tzv. SMART cíle:

S	specific	konkrétní
M	measurable	měřitelné
A	achievable	dosažitelné
R	rale	reálné
T	terminated	termínované

Tab. 1 cíle SMART (zdroj: <http://www.finance-management.cz/080vypisPojmu.php?IdPojPass=39>)

Systém environmentálního managementu podle této normy je určen všem organizacím, které chtějí zlepšit svůj postoj k životnímu prostředí, zahrnout tuto odpovědnost do organizační struktury a posílit svou prestiž jak na trhu, tak v očích veřejnosti a orgánů státu. Zásadní přínosy plynoucí ze zavedení tohoto systému: dodržování legislativních požadavků a tím snížení rizika pro pokutu, hospodárnější využití zdrojů, zvýšení důvěryhodnosti jak pro partnery, tak pro zákazníky apod. Podnik, který si zavede tuto normu, musí udržovat systém environmentálního management dle požadavků ČSN EN ISO, jednotlivé kroky jsou znázorněny na Obr. 5.[7,8]



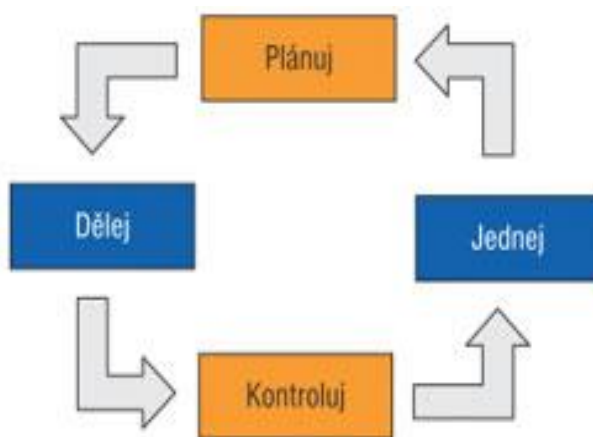
Obr. 5 Spirála zavádění a udržování EMS (zdroj: <http://www.qmprofi.cz/33/management-bozp-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EsClH6FPT6rTMOR3emoplBA/?reltype=1>)

Podniky se nejčastěji hlásí k těmto normám proto, neboť usilují neustále o snižování spotřeby energií a surovin, o zvyšování kvality svých výrobků a o spokojenost svých zákazníků. Veškeré procesy standardizované dle ISO norem je aplikovaná metoda Demingova cyklu, kterou lze využít jako samostatnou metodu snižování spotřeby materiálu bez ohledu na využití norem.

3.1.3 Demingův cyklus (PDCA)

Je to metoda průběžného zlepšování kvality výrobků, služeb apod., která poskytuje ideální techniku pro spojení daných nástrojů pro řešení problémů kontinuálního zlepšování. Demingův cyklus se dá používat jak samostatně, nebo i jako součástí ISO 9001 a ISO 14001. Probíhá ve čtyřech stále opakovatelných fázích, ve kterých by mělo probíhat zlepšování jakosti nebo provádění změn:

- **Plan (plánuj)** – důležité je stanovit si cíle nezbytné k dosažení výsledků v souladu se spokojeností zákazníka
- **Do (dělej)** – uplatnit procesy
- **Check (kontroluj)** – monitorovat a měřit produkty ve vztahu k cílům a požadavkům na produkt, podávat informace o výsledcích
- **Act (jednej)** – provádět neustálé zlepšování daného procesu [7]



Obr. 6 „Demingův“ cyklus PDCA (zdroj: <http://www.systemonline.cz/sprava-it/deminguv-cyklus-pdca.htm>)

PDCA cyklus v praxi se používá se jako přesně stanovený a cyklicky se opakující sled kroků a činností při zavádění inovací a zvyšování kvality především ve výrobě.

Pro zabezpečení snižování spotřeby materiálu v životním cyklu produktu by měly podniky tyto normy splňovat i zároveň vyžadovat u svých dodavatelů případně odběratelů. Nejen, že všechny podniky chtějí být lepší než konkurence, ale také chtějí být co nejatraktivnější pro zákazníky.

3.2 Lean Manufacturing

Japonská firma Toyota vyvinula metodu řízení výroby TPS (Toyota Production System), která se rozšířila do celého světa. Později přišla s metodou Lean Management, což je také metoda řízení, která je převážně odvozena z TPS. Firma Motorola přišla s metodou strategie řízení, metodou Six Sigma. Tyto metody, související s Lean Manufacturing, si zde představíme.

3.2.1 Metoda TPS (Toyota Production System)

Tato metoda byla vyvinuta společností Toyota v letech 1948 až 1975. Metoda TPS je metoda řízení výroby, jejichž myšlenkou je udržovat tok produktů v organizaci a také reagovat na měnící se požadavky výroby. Výsledkem této metody je zúžená metoda „JUST IN TIME“, kdy vznikají pouze nezbytné výrobky v potřebném množství a v potřebný čas. Odpadávají tak náklady na nadbytečné zásoby, dochází k úsporám pracovních sil, zvyšuje se efektivita apod. Hlavním účelem je tedy zabránit přetížení, nebo naopak zahlcení výroby. Pro dosažení nejlepších výsledků je důležité pracovat bez přerušení procesu, a aby proces byl flexibilní. Důležité pro snižování nákladů je:

- kontrola kvantity, která umožní vyrobit daný počet produktů
- kontrola jakosti, která zajistí výrobu bezchybných výrobků
- neustálé vzdělávání pracovních sil [11]

Mezi další cíle patří snížit plýtvání (při nadprodukci, při čekání na polotovary, při transportu, při samotném zpracování, při skladování, při pohybu a při defektní výrobě). Při pohledu na výsledky se eliminace plýtvání stala hlavním bodem zlepšování pro snižování. [30,31]

3.2.2 Metoda Lean (Lean Management)

Historie Lean Management se začala psát počátkem 50. let ve společnosti Toyota Motor Corporation. Metoda Lean (štíhlé řízení) je velmi široká metoda řízení. Je založena na základních principech. Hlavně jde o trvalé zlepšení ve všech oblastech podniku, zamezit zbytečnému plýtvání a hledat úspory přímo ve výrobě. Dále je pro tuto metodu důležité uspokojit potřeby zákazníků a to bez ohledu na to, jakým způsobem. Praktické využití je hlavně: omezení plýtvání, vyvážení procesů a navázání procesů na zákazníka. Lean Management má dvě části: analytickou a implementační. Výstupem analytické části jsou konkrétní odhady plýtvání a potenciálu v procesu včetně doporučených opatření. Výstupem části implementační jsou konkrétní provedené změny v procesech a s konkrétními přínosy. Tato metoda se snaží řídit heslem: „náš zákazník, náš pán“. [13,32] Mezi Lean Management patří několik Lean nástrojů. Uvedme si ty, které podporují snižování spotřeby:

Metoda 5S

Přístup této metody je založen na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, na týmové práci a vedení lidí. Označení 5S je tvořeno z pěti japonských slov začínajícím na písmeno S.

- Seiri=vytřídit - odstranit veškeré nepotřebné nástroje, uchovat pouze základní položky
- Seiton=uspořádat - uspořádat práci zaměstnanců a pracovní postupy
- Seiso=uklízet, čistit - vyčistit pracovní plochu a udržovat ji nadále čistou a organizovanou
- Seiketsu=standardizovat - zajistit jednotlivé postupy
- Shitsuke=vyžadovat disciplínu - dodržovat pravidla a postupy

Cílem je prostřednictvím zlepšování organizace pracovního prostředí, zlepšovat i kvalitu výrobků a služeb. Dále zlepšit tok materiálů a informací a vytvořit příjemné prostředí na pracovišti. Metoda 5S nám eliminuje překážky a zbytečné hledání potřebných nástrojů či materiálů.[13,31]

Metoda KANBAN

Metoda Kanban je specifická technologie, která byla vyvinuta v Japonsku firmou Toyota. Největší využití má ve strojírenském a automobilovém průmyslu. Funguje na několika základních principech: dodavatel ručí za kvalitu a odběratel musí objednávku vždy převzít, kapacity odběratele a dodavatele jsou vyvážené a spotřeba materiálu rovnoměrná, odběratel zašle dodavateli prázdný přepravní prostředek – výrobní průvodku (japonsky kanban), odběratel převezme a zkontroluje zásilku. Důležité je vytvořit skupiny příbuzných výrobků, zajistit pravidelný odběr a tím i výrobu. Mezi výhody patří: rychlá odezva na požadavky, vysoká efektivita, žádné skladovací náklady a další. Nevýhodou naopak je, že KANBAN nic nezařizuje. Vše si můžete zvolit a rozhodnout sami. Tato metoda je vhodná pro opakovatelnou výrobu. [13]

Metoda FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

Tato metoda byla vyvinuta v 60. letech při vesmírném programu NASA. První civilní použití bylo přibližně o 10 let později společností Ford. Je to analytická metoda, která má za úkol identifikovat místa možného vznik škod, vad a poruch v systému. Má uplatnění v několika oblastech, například řízení kvality, rizik a bezpečnosti. FMEA se nejčastěji využívá ve výrobě. Podstatou této metody je systematická identifikace veškerých závad výrobků, identifikace kroků zamezení, snížení nebo omezení příčin a zdokumentování celého procesu. Metoda je relativně jednoduchá, ale její tým musí být dobře seznámen s analyzovaným systémem. [13]

3.2.3 Metoda Six Sigma

Metoda Six Sigma je strategie řízení, která byla původně vyvinutá firmou Motorola. Dále rozpracována byla ještě firmou Allied Signal a GE, toto zlepšování se datuje kolem roku 1987. Metoda Six Sigma je založena na statistické analýze, její koncepty jsou založeny na kreativitě lidí, jejich vzájemné spolupráci, komunikaci a dovednostech. Zaměřuje se na zvyšování užítku pro zákazníka a zlepšování podnikových výsledků. Koncepce Six Sigma vyžaduje dívat se na podnikové procesy očima zákazníka.

- Jaké má zákazník požadavky?
- Skutečně známe tyto požadavky?
- Umožňují naše procesy plnit a překonávat požadavky zákazníka?

Z odpovědí na tyto a podobné otázky Six Sigma identifikuje procesy a oblasti, které by měl podnik výrazně zlepšit. Aplikuje nástroje na odhalení příčin těchto chyb a nedostatků a nástroje na jejich odstranění. [32]

Tuto metodu můžeme aplikovat ve všech oborech podnikání, a pokud ji chceme implementovat, je dobré zapojit všechny lidi v podniku a je nutná podpora managementu. Dosáhnout kvality Six Sigma znamená nevyrábět špatné výrobky. Hodnocení úrovně kvality sigma:

- Jedna sigma – efektivita 31 %
- Dvě sigma – efektivita 69,2 %
- Tři sigma – efektivita 93,32 %
- Čtyři sigma – efektivita 99,379%
- Pět sigma – efektivita 99,977 %
- Šest sigma – efektivita 99,997%

Zavádění metody se skládá z několika fází. Správné zavedení nám přináší zvýšení produktivity, snížení nákladů, růst podílu na trhu a další. Při standardním postupu řešení se monitoruje průběh projektu, sjednocuje průběh práce pracovníků. Metodologie Six Sigma využívá nejčastěji standardní postup zlepšování procesů DMAIC a jeho modifikace. Skládá se z pěti kroků: [32]

- D (Define) – definuje projekt s jeho rozsahem a cíli
- M (Measure) – měří výkonnost procesu
- A (Analyze) – analyzuje problém a hledá jeho hlavní příčiny
- I (Improve) – odstraňuje hlavní příčiny a zlepšuje proces
- C (Control) – monitoruje a řídí zlepšení proces, aby udržel jeho kvalitu

Firmy využívají tuto metodu proto, že zabezpečuje trvalý úspěch díky neustálé obnově, stanovuje trvalý výkonnostní cíl, podporu vzdělání a snaží se uskutečňovat strategické změny. Tato metoda je ale náročná na peníze, proto je důležité si na začátku spočítat, zda je vůbec výhodné pustit se do zpracování této metody, zapojit do toho zaměstnance apod., nebo nechat vše jak je.[14]

Metodu Lean a Six Sigma můžeme vzájemně kombinovat. Six Sigma pomáhá ke zlepšení procesu či návrhu výrobku. Lean naproti tomu nabízí mnoho hotových řešení. Six Sigma zase říká, jak daný projekt zlepšit, jak ho řídit a jak ho dovést do úspěšného konce. Lean se zaměřují více na logiku. Six Sigma zase více na technologii. Obě metody se tak vzájemně doplňují.

Aby byla opět zabezpečena spotřeba v životním cyklu produktu, měly by podniky vyhledávat různé obchodní partnery, nebo jiné firmy, které poskytují implementace těchto nástrojů a metod. Např. metodu Lean a Six Sigma můžeme využívat společně a vzájemně je propojovat, proto je dobré najít někoho, kdo nabízí tyto metody dohromady. Ušetří nám to jak starosti, tak čas, ale i finance.

3.3 Ostatní metody

Existují další metody, které se dají využít pro snižování materiálu. Můžeme je rozdělit do několika kategorií:

- metody, které mají za cíl řídit oběh materiálu: metoda MFCA, Just-In-Time, APS
- metody, které se snaží o co nejlepší kvalitu: metoda TQM a JIT

Následně si všechny jmenované metody popíšeme.

Metody, které mají za cíl řídit oběh materiálu:

3.3.1 Management materiálových toků

MFCA (Material Flow Cost Accounting) představuje nástroj řízení materiálových toků a upozorňuje na význam informací pro optimalizaci výrobních procesů. Cílem je prezentovat výstupy ze systému a porovnat je. Na jedné straně systému stojí materiálové toky s tvorbou přidané hodnoty (pořízení vstupních materiálů, distribuce k zákazníkům apod.), na druhé straně je ztráta materiálu, která vznikla v průběhu daného procesu (vadné produkty, poškozené produkty, odpadní látky apod.). Velký důraz je kladen na materiálové toky a na náklady s nimi spojenými. Opatření, jejichž cílem je snížit spotřebu materiálu souvisí i s úsporami nákladů v oblasti manipulace s materiálem. MFCA také představuje účetní přístup, který poskytuje informace nejen o hodnotě materiálu v podniku, ale také o nákladech na

zpracování daného materiálu v jednotlivých fázích výroby až po konečné dodání. Systém také eviduje nekvalitní produkty, které výrobou vznikají, a systém informuje uživatele nejen o nákladech, které byly vynaloženy na výrobu produktu, ale i o hodnotě nekvalitních produktů a odpadů. [9,10]

3.3.2 Metoda Just-In-Time

Tato metoda byla poprvé použita v závodech Toyota Company, proto ji někdo může řadit i mezi Lean Manufacturing. Její největší rozmach byl v 80. letech v Japonsku a USA. Je to metoda, která se snaží minimalizovat dopravní a skladovací náklady. Principem JIT je zajištění jednotlivých dodávek do výroby tak, aby byli k dispozici přesně v ten moment, kdy jsou potřeba. Tudíž se daný materiál nemusí nikde skladovat a jde rovnou do výroby a tím se snižují náklady na skladování. Dále se snaží nechránit nejistoty nárůstem zásob, ale přijít na takový problém a eliminovat ho již u zdroje. Tato metoda se používá v hromadné výrobě se standardizovaným výrobním programem. [12,13]

Výhody pro odběratele:	minimalizace zásob, úspora času v průběžné době výroby, zvýšení obrátu kapitálu
Výhody pro dodavatele:	jistota výrobního programu
Nevýhody:	vysoké nároky na řízení distribuce, na kvalitu surovin apod.

Tab. 2 Metoda Just-In-Time (zdroj: Podniková ekonomika a management II., Branská)

Cílem metody jsou „nulové zásoby“ a „stoprocentní“ kvalita. Další cíle jsou: omezit aktivity, které nezvyšují hodnotu výrobků a služeb; zvyšovat efektivnost a produktivitu a snižovat celkové náklady. Předpokladem pro zavedení metody Just-In-Time je především kladný vztah mezi odběratelem a dodavatelem. Odběratel je dominujícím článkem, jemuž se musí dodavatel přizpůsobit. Dále pak přeprava. Ta musí být svěřena kvalitnímu dopravci, který je spolehlivý a přesný. Hlavní podstatou JIT je pohyb všech materiálů, komponentů a dílů ve firmě v co nejkratší době a s co nejnižšími náklady. [13]

3.3.3 Metoda APS (Advanced Planning and Scheduling)

Metoda APS je pokročilý systém plánování výroby. Přináší neustálou synchronizaci prodeje, výroby i nákupu. Díky produkci ve správném čase se sníží stav rozpracované výroby a ostatních zásob. To vše dává předpoklady pro celkové zvýšení efektivity podniku. Tato metoda dokáže modelovat podnikání tak, aby bylo možné vytvořit reálný plán a podle něj se udělaly takové kroky, které povedou ke spokojenosti zákazníka s cílem vydělat peníze nyní i v budoucnu. Plánování výroby může probíhat obousměrně – dopředu i zpětně v čase. Dopředné plánování se týká výpočtu termínu, kdy bude možné splnit objednávku od daného termínu zahájení výroby. Zpětné plánování počítá podle zadaného termínu plnění objednávky dobu, kdy je nutné zahájit výrobu. Díky tomu se dá dosáhnout skutečně reálného plánu výroby, jímž lze efektivně plnit potřeby zákazníka.

Výhody metody APS: snížení průběžné doby výroby, zkrácení doby dodávek dodavatelům, optimalizace skladových zásob, redukce nákladů a další. [29,30]

A jak zabezpečit díky těmto metodám efektivnější snižování spotřeby v životním cyklu? Je dobré, aby si podniky synchronizovaly přesuny materiálu, sdílely mezi sebou veškeré informace o výrobě, nákupu, spotřebě materiálu, prodeji, distribuci, problémech v podniku a dalších podstatných věcech, které se jich týkají, aby nedocházelo ke zbytečným problémům, chybám či nedorozuměním ve firmě.

Metody, které se snaží o co nejlepší kvalitu:

3.3.4 Metoda TQM (Total Quality Management)

Počátky přístupu TQM lze situovat do Japonska, kde se začal prosazovat po druhé světové válce. Další zlepšování metody vedli hlavně američtí vědci, za zakladatele filosofie TQM je považován W. E. Deming. Tuto metodu můžeme považovat za velmi komplexní metodu řízení, která klade důraz na řízení kvality ve všech oblastech života.

Existuje mnoho různých forem a výkladů TQM. Například Japonsko pracuje se čtyřmi základními principy:

- Kaizen - představa, jak průběžně zlepšovat procesy, měřit je a zajistit jejich opakovatelnost

- Atarimae Hinshitsu - představa, že to bude fungovat tak, jak má
- Kansei - představa, že zkoumání toho, jak zákazník používá produkt vede ke zlepšení produktu
- Miryokuteki Hinshitsu - představa, že věci musí mít estetické kvality

TQM je dle ISO 9001:2000 definována takto: „TQM je přístup k řízení organizace založený na účasti všech svých členů a jejímž cílem je dlouhodobé ziskovosti díky spokojenosti našich zákazníků, včetně výhod pro členy organizace a společnosti.“ [34]

Cílem implementace je obvykle zabezpečení ekonomické prosperity společnosti díky jakosti, dlouhodobý strategický rozvoj podniku a další. TQM pomáhá snižovat náklady na jakost a současně zdokonalovat služby, které jsou poskytovány zákazníkům. Také pomáhá podniku rozvíjet schopnosti reagovat na problémy, systém umí snižovat náklady s eliminací, které nevytvářejí hodnotu a také utváří podnikovou kulturu, která podporuje týmovou práci a vytváří lepší podmínky pro zaměstnance. Důležité je zjistit si dopředu ještě před výrobou, co zákazník přesně požaduje a naopak, co by mu mohlo vadit. Někdy se to zjistí pozdě a následují reklamace. Mohou to být jen malé nepřesnosti a chyby, někdy se ale stane, že se musí změnit celý průběh výroby. To znamená zdržení času jak ve výrobě, tak i pro zákazníka, ale také to stojí další peníze.[13]

Mezi nástroje a metody, které se snaží, o co nejlepší kvalitu, byť nepřímou patří i metoda Just-In-Time, kterou jsme si popisovali a zmiňovali dříve.

3.4 Prosazení uvedených metod v životním cyklu

Veškeré tyto metody lze aplikovat i v životním cyklu. V rámci něho je důležité snižování spotřeby materiálu. U norem kvality, environmentu a BOZP je vhodné, aby podniky, které tyto normy a metody využívají, požadovaly odpovědný přístup i u svých dodavatelů a případně odběratelů. Každá společnost chce být v něčem lepší a spolehlivější než konkurence. [35]

Dále je vhodné, aby společnosti vyhledávaly firmy a obchodní partnery s implementací těchto nástrojů a metod. Již zmiňovaná metoda Six Sigma a Lean se vzájemně doplňují, tudíž je výhodné, když se implementují společně.[36]

Je také důležité, aby si podniky mezi sebou a vzájemně sdílely veškeré potřebné informace, o výrobě, o nákupu, o stavu materiálu, o výrobě a přesunu materiálu, aby veškerý tok nejen informací, ale i materiálu a výroby až po konečný produkt byl plynulý.[35,36]

4 PRAKTICKÝ VÝZKUM VE SPOLEČNOSTI RUBENA a.s.

Praktický výzkum probíhal ve společnosti Rubena, a.s., která sídlí v Hradci Králové. Pomocí scénáře dotazování, který byl rozdělen do dvou okruhů, byl zjišťován vztah firmy k jednotlivým metodám, které pomáhají snižovat spotřebu materiálu v životním cyklu produktu. Mým respondentem byl p. Petr Mikeš, vedoucí útvaru pro průmyslové inženýrství, což je přímo odpovědný pracovník ve vztahu ke snižování spotřeb materiálu. Dotazování proběhlo na konci měsíce května. Cílem bylo zmapovat možné přístupy ke snižování spotřeby materiálu a ověřit použitelnost v praxi.

4.1 Představení společnosti Rubena a.s.

V Hradci Králové je počátek gumárenství spojen se jménem rodiny Hakaufových. 25. srpna 1928 byla do obchodního rejstříku zapsána firma Veřejná obchodní společnost zaměřená na výrobu gumového zboží. Nová továrna slavnostně zahájila provoz 14. srpna 1929 a od roku 1930 nesla firma název Gumovka. Během války zůstala výroba nepřerušena. Původní majitelé se po válce již nevrátili a po znárodnění připadla firma pod gumárenský kombinát Rubena Náchod. Samostatný národní podnik Gumokov Hradec Králové vznikl v roce 1953, kdy se vyčlenil z náchodské skupiny a byl přímo řízen Hlavní správou gumárenského průmyslu. V roce 1958 byl Gumokov začleněn do nově utvořené výrobně hospodářské jednotky České závody gumárenské a v této podobě fungoval až do roku 1990.

Koncem roku 1990 vznikla akciová společnost GUMOKOV, která byla zařazena do druhé vlny privatizace. Součástí ČGS (Česká gumárenská společnost) a.s. se GUMOKOV stal v roce 1997. O dva roky později vznikla spojením s firmou RUBENA Náchod akciová společnost RUBENA Hradec Králové s provozem v Hradci Králové, v Náchodě a Velkém Poříčí. RUBENA Hradec Králové realizovala rozsáhlý investiční program „RUBENA 2007“, na který obdržela významné vládní investiční pobídky. Cílem investic a celkové restrukturalizace podniku bylo posílení flexibility a konkurenceschopnosti na nejnáročnějších světových trzích.

V současné době vyrábí firma převážně pneumatiky, pláště a duše pro jízdní kola a také puky. Právě ty byly vybrány pro hokejový turnaj na Zimních olympijských hrách 2014 v ruském Soči. Dnes má společnost 1650 zaměstnanců a řadu certifikací, převážně normy ISO (např. ISO 14001:2004 – norma týkající se environmentálního managementu, ISO9001:2000 – norma týkající se kvality a ISO/TS 16949 -1 – norma, která specifikuje požadavky na systém managementu kvality výrobních dílů pro automobilový průmysl).

4.2 Současný přístup ke snižování spotřeby materiálu v podniku

V prvním okruhu bylo šetřeno, jak podnik přistupuje ke snižování spotřeby, jaké využívá metody a kolik pracovníků se těmito okolnostmi zabývá.

Na otázku, zda se v podniku klade velký důraz na snižování spotřeby, odpověděl p. Mikeš kladně a to primárně z důvodu snižování nákladů a zvýšení efektivity podniku. Cílem snižování by podle respondenta měly být hlavně úspory a minimalizaci odpadu (zmetkovitost), dále pak péče o životní prostředí, snaha o minimalizaci zásob a konkurenceschopnost. Způsob, jak se snaží o snižování spotřeby v podniku, je systémový (opakovaný). Získaným certifikátem jakosti dochází u společnosti k vnitřnímu zlepšování efektivity výroby. Metody, které se v podniku pro snižování využívají:

- pro snižování energie: MES (Motor Energy Saver)
- pro zlepšení a zkvalitnění výroby: Lean (5S, 5PROČ, Poka-Joke, Just-In-Time a Six Sigma)
- a dále: SMED (Single Minute Exchange of Dies), což je metoda, která se snaží přestavit výrobní proces z aktuálního produktu na další produkt a dále TPM (Total Productive Maintenance)

Metodu MES, kterou podnik využívá, slouží hlavně ke snižování spotřeby energie a nákladů za elektřinu pro veškeré druhy motorů. Metoda SMED je tzv. „metoda zkracování časů přetypování výrobních zařízení“. Jde o rychlé výměny, nebo přetypování strojů a nástrojů. Krátký čas výměn umožňuje dělat výměny častěji, a tím se zmenšují výrobní dávky. Metoda TPS je tzv. řídicí strategie, která se snaží vytěžit maximum díky zapojení všech zaměstnanců. Nejen, že společnost využívá metody, které snižují spotřebu materiálu, což je

popsáno v teoretické části, ale také využívají tyto další, pro firmu důležité, metody, které přímo souvisí s jejich výrobou a specializací podnikání.

Tyto metody, které podnik využívá, slouží nejen k úsporám, ale také se snaží o co největší průhlednost v rámci celého chodu firmy, aby všichni zaměstnanci (od dělníků až po manažery) věděli, v jaké fázi výroby se daný produkt nachází, kolik kusů či množství ještě zbývá vyrobit apod. Dále se podnik snaží o celkovou přehlednost, aby každá pracovní pozice měla stanovená jasná pravidla, a v případě nastalé změny, byli všichni zaměstnanci včas a řádně informováni.

V podniku se přímo snižováním spotřeby a metodami zabývají 4 zaměstnanci z oddělení průmyslového inženýrství a tým kvality. Dále se pak může nepřímo zapojit každý zaměstnanec formou zlepšovacích návrhů. Zaměstnanci jsou motivováni k podávání zlepšovacích návrhů i v oblasti nakládání s materiály, a pokud je návrh schválen a zaveden, obdrží zaměstnanec odměnu ve výši předem stanovených procent navíc ke své mzdě.

4.3 Metody a jejich případné využití

V druhém okruhu bylo zkoumáno, zda metody, které byly vymezeny v teoretické části práce, podnik využívá, zda se chystá, nebo proč je nevyužívá, popř. jaké vidí výhody/nevýhody implementace.

Integrovaný systém managementu – Podnik využívá zejména normu kvality QMS (ISO 9001), normu environmentálního systému EMS (ISO 14001) a BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci). Tato norma je podniku důležitou součástí, jelikož většina zaměstnanců pracuje ve výrobě u lisů, u pecí a se speciálními materiály (např. pryž). Dále respektují nařízení agendy REACH (což je zkratka pro chemickou politiku Evropské unie – registrace, evaluace (hodnocení), autorizace a chemické látky). Důvodem zavedení těchto norem integrovaného systému bylo získání certifikace pro lepší přístupy na trzích, průhlednost firmy, snížení počtu zaměstnanců, zásob a skladovacích prostor s určitými očekávanými přínosy. Mezi ně patřily hlavně finanční úspory a případný zisk od potencionálních odběratelů, které byly nakonec opravdu realizovány. Problém byl pouze v implementaci, kdy trvalo nějaký čas, než si zaměstnanci v provozu zvykli na nové myšlení celé firmy, na nová pravidla a splnili

očekávání. Firma vidí výhody v úsporách, ale také to byla nutnost zavést normy ISO pro úspěch na trhu v automobilovém průmyslu.

Pro zabezpečení kvality, ale i spotřeby materiálu v životním cyklu se podnik snaží vyžadovat tyto normy také u svých dodavatelů. Už několikrát se stalo, že si odběratelé u hotových výrobků stěžovali na nepřesnosti a nepatrné odchylky. Podnik RUBENA vždy hledal chybu ve své výrobě, nebo u svých stojů. Častým zjištěním však bylo, že již od svých dodavatelů dostávají nekvalitní materiály, které byly příčinou odchylek a nepřesností v hotovém výrobku.

Metody související s Lean Manufacturingem – Podnik používá zejména metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), 5S a Six Sigma. Důvod zavedení těchto metod byl opět v úsporách, požadavcích zákazníků a snižování nákladů. Očekávané přínosy, jako vytvořit standartní postupy v podniku, snížit náklady a zvýšit konkurenceschopnost se opět potvrdily a splnily očekávání. Pouze u procesu implementace měl podnik problém s náročnou administrativou těchto metod, což vidí i nyní jako nadměrnou, nicméně asi jedinou nevýhodu. Mezi plusy řadí i fakt, že se jedná o osvědčený nástroj k hledání potencionálních úspor již nastavených standardů.

Při rozhovoru s respondentem jsem měla možnost nahlédnout do zpracovaného výzkumu pomocí metody Six Sigma – snížení zmetkovitosti. Podnik nejprve provedl analýzu, zda skutečnost je pravdivá (neboli zda kontrolní přístroje na strojích a lisech pracují správně). Následně se tato analýza vyhodnotila. Podle asociace automobilového průmyslu by měla vyjít vždy nad 80%. Pomocí dalších Lean metod (PARETO, FMEA a analýzy rozptylů statistickou analýzou hodnot ANOVA), byly vyselektovány ty fáze a výrobky, které jsou kritické pro kvalitní výrobu, a právě ty podnik blíže prošetřil. Nakonec muselo dojít k jednání s dodavateli, kterým bylo doloženo, že dodávají materiály v nedostatečné kvalitě, což způsobuje vyšší zmetkovitost. Po veškerém zpracování, zlepšení a výměnách klesla zmetkovitost z původních 18% na 6%.

V rámci životního cyklu však podnik nevyhledává firmy, nebo obchodní partnery s implementací těchto metod. Argumentuje, že na oddělení kvality mají kvalifikované a každý rok proškolené zaměstnance, kteří se těmito metodám a výzkumům sami věnují. Nicméně vzhledem k výše zmíněným problémům s kvalitou dodávaných materiálů lze tento požadavek jednoznačně podniku doporučit.

Metodu Managementu materiálůvých toků (MFCA) podnik využívá. Tato metoda podniku slouží pro stanovení objemů toků materiálu, definici pracovišť a odpovědnost za materiály (složky). Používají ji však pouze interně a nikoli v rámci dodavatelsko-odběratelské sítě. Využití této metody je jednoznačně pozitivním krokem ke snižování spotřeby materiálu. I když je metoda relativně jednoduchá, musí být pracovníci velmi dobře seznámeny s analyzovaným systémem.

Další je metoda Just-In-Time (JIT), kterou podnik jako takovou nevyužívá. Pouze principy metody JIT byly přejaty, nicméně úplné „dotažení“ metody podnik neprovedl. Jejich cílem je mít co nejméně zásob (např. pryžový materiál, pokud je dlouho na vzduchu bez opracování, tak reaguje a vytvoří si na povrchu bílý plak, a s tím se později už nedá pracovat. Je třeba ale počítat i s určitým časem navíc (kdyby se ve výrobě rozbil lis apod.). Tudíž se podnik snaží vytvořit zásobu pojistnou, která má zabránit vzniku deficitu zásoby následkem náhodných výkyvů.

Na otázku, zda firma využívá metodu APS (Advanced Planning and Scheduling) mi respondent odpověděl, že tuto metodu zatím nevyužívají, jelikož současný stav plánování v podniku je prý dostačující a prozatím stále vyhovující. Také mi respondent sdělil, že by byl pro zavedení této metody. Jako výhodu zavedení vidí v optimalizaci výroby a zefektivnění plánování výroby a logistiky. Jako nevýhodu vidí hlavně u svého podniku, který na toto zavedení a současně s tím i případná proškolení nemá dostatek financí. A jelikož plánování je stále hodnoceno jako dostačující, respondentův návrh zavést tuto metodu byl prozatím zamítnut.

Poslední dotaz směřoval k metodě TQM (Total Quality Managemet). Podnik tuto metodu využívá. Důvodem zavedení byli nejen požadavky zákazníků, ale také odběratelů na normy ISO, především ISO/TS 16949:2009, což je norma, která specifikuje požadavky na systém managementu kvality výrobních dílů pro automobilový průmysl. Na tuto metodu se provádí pravidelná školení, musí být přesně dané příručky a postupy výroby, které má na starosti oddělení kvality. Nejdůležitější jsou však pro podnik zákazníci, pro které se snaží firma splňovat nejen jejich kritéria, ale i požadovanou kvalitu. Podnik se také snaží v předstihu zjišťovat, co může naopak zákazníkovi vadit. Účelem a cílem je minimalizovat reklamace, které vznikají na základě i někdy malých nepřesností a odchylek, ale které kolikrát vedou k nutnosti změnit průběh výroby.

Pro zabezpečení snižování spotřeby v životním cyklu se podnik snaží o propojení, kooperaci, koordinaci, sdílení informací a synchronizaci metod nejen uvnitř podniku. Nicméně je řada metod, které podnik nevyužívá, a zde vidím hlavní problém v nedostatku pracovníků, kteří by se případnou synchronizací a komunikací napříč životním cyklem mohli zabývat. Čas, který by byl potřeba věnovat na školení, popř. aplikaci těchto metod je pro podnik vzácný.

4.4 Shrnutí poznatků a doporučení

Jak je již z předchozích kapitol patrné, firma se možnostmi snižování spotřeby materiálu aktivně a prakticky zabývá. Nevyužívá sice všechny metody, které byly v teoretické části práce uvedeny, ale ukázalo se, že využití některých metod jsou pro podniky už nutností. Například normy integrované systému, normy ISO, jsou nejen nutné v rámci výroby pro určování kvality, ale často jsou i nezbytnou podmínkou pro splnění požadavků a spokojenosti jak nynějších, tak i budoucích zákazníků. Podnik si zároveň uvědomuje, že využívání některých metod přináší úspory a snižování nákladů.

Během šetření dále vyplynulo, že problematika životního cyklu není v podniku uspokojivě řešena. Podnik sice šetří metody úspor spotřeby materiálu u svých dodavatelů a odběratelů, ale z forem spolupráce nevyužívá dostatečně koordinace a kooperace za účelem snižování spotřeby v životním cyklu produktů, které vyrábí.

V podniku Rubena a.s. bylo provedeno šetření v několika odděleních, počínají ekonomickým, kvalitou, průmyslovým inženýrstvím až po samotnou výrobu. Hlavní snahou podniku je minimalizovat odpad (zmetkovitost) a snažit se snižovat náklady. Např. průmyslové inženýrství mělo v loňském roce na starost zrealizovat výběrové řízení na obaly s cílem vybrat dodavatele s nejnižší cenou, letos realizují výběrové řízení na opravy vysokozdvížných vozíků. Ve výrobě se také zkoušela „hnízdová metoda“, což znamená, že dělník ve výrobě by ovládal více strojů najednou. Nakonec tato metoda neuspěla, jelikož se mu v určité chvíli sejdou výrobky najednou a dělník nápor nezvládal. Pro zavedení této metody, by se musely lépe situovat stroje ve výrobních halách, což by znamenalo další investice a úsilí navíc. Firma teď investuje čas a prostředky primárně do zavedení nového podnikového informačního systému SAP. Z mých poznatků se jeví, že všechny projekty, které podnik realizoval pomocí výše uvedených metod, vedly ke snížení spotřeby materiálů

mimo jiné i zmetkovitosti. Nicméně s ohledem na získané informace, jsem dospěla k určitým doporučením, které by firmě mohly pomoci zlepšit danou pozici. K některým doporučením jsem došla i díky rozhovoru a osobním setkání, jak se zaměstnanci na oddělení kvality tak se zaměstnanci ve výrobě.

- Seznámit se blíže s problematikou hodnocení životního cyklu na bázi inventarizace materiálových toků touto metodou, zvážit její zkušební nasazení či dílčí aplikaci.
- Pro zlepšení problematiky vnímání životního cyklu, jeho hodnocení a kontinuální zlepšování by bylo dobré jmenovat, popř. přijmout zaměstnance, který by měl tuto problematiku na starosti. Firma se prozatím touto problematikou zabývá jen okrajově. Tento pracovník by na základě jednání s dodavateli i odběrateli v potřebné míře zajišťoval spolupráci, koordinaci, sdílení informací mezi nimi apod. s cílem zabezpečit další snižování spotřeby materiálu a nákladů.
- Dále bych doporučila změnit komunikaci uvnitř firmy. Podnik uváděl komunikační problémy mezi jednotlivými odděleními a výrobou. O změnách ve výrobě i mimo ni je třeba komunikovat bezodkladně a to se všemi, kterých se tyto změny týkají.
- Je v zájmu společnosti uvolnit finanční prostředky na renovace výrobních linek, strojů i hal. Jelikož stroje jsou staré, dělají chyby a nepřesnosti, které se projevují v nespokojenosti zákazníků a odběratelů. Tímto krokem by došlo i ke zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců pracujících na daném provozu, nehledě na to, že nové stroje jsou energeticky úspornější a tím by ušetřily finanční prostředky, které by podnik mohl využít pro jiné aktivity. U hal jde např. o kvalitní osvětlení a odhlučnění.
- Také si myslím, že podnik by snížil spotřebu při sestěhování firmy na jedno místo. Jak už jsem uváděla, tak výroba firmy je jak v Hradci Králové, tak i v Náchodě a ve Velkém Poříčí, což je u Náchoda. Prostory a místo by v Hradci Králové bylo a ušetřilo by to každodenní dojíždění a přejíždění několika desítek zaměstnanců denně. Nejen, že by si pracovníci ušetřili mnoho času, ale také finanční prostředky za benzín, ale i amortizace aut.
- Podle mých poznatků by společnost zlepšením sociálních podmínek a pracovního prostředí dosáhla vyšší motivace zaměstnanců k práci.

ZÁVĚR

Podniky v posledních letech stále častěji řeší problematiku související s dopady jejich produktů na životní prostředí. Snaží se být nejen šetrnější k životnímu prostředí, ale snižovat náklady, lidské zdroje, ale i uspořít energii. Touto problematikou se zabývá mnoho metod. Nejvíce se však používá metoda LCA (Life Cycle Assessment). Metodika LCA se skládá ze čtyř fází, které byly v mé bakalářské práci blíže popsány.

Hlavním cílem této práce bylo zmapovat možnosti snižování potřeby a spotřeby materiálu v životním cyklu produktu. Pro stanovení cíle hlavního jsem si stanovila dílčí cíle a tím byly vymezení základních pojmů na základě rešerše primární literatury a zmapování možných přístupů ke snižování spotřeby materiálu a ověřit jejich použitelnost v praxi.

V první kapitole práce najdeme teoretické vymezení pojmů, jako je životní cyklus produktu, který popisuje a zkoumá veškeré činnosti, které souvisí s výrobkem po celou dobu jeho životnosti i po ní. Dále pak posuzování životního cyklu, fáze životního cyklu a popsanou nejpoužívanější a nejznámější metodu cyklu LCA.

V druhé kapitole je popsáno vymezení spotřeby materiálu, jak lze snižovat, vymezuje pojmy jako udržitelná spotřeba a dematerializace. Mezi hlavní způsoby, jak snížit spotřebu patří: používání úspornějších materiálů, zamezení plýtvání ve výrobním procesu a navržení optimální životnosti produktu.

Ve třetí kapitole najdeme popsány metody, které můžeme využít ke snížení materiálu. Normy kvality a environmentu, jako je ISO 9001, 14001 a Demingův cyklus. Metody, které souvisí s Lean Manufacturing, což je metoda TPS, Lean Management a Six Sigma. A metody další, jako například metoda MFCA, JIT, APS a TQM. Tyto metody bývají často využívány ke snižování spotřeby materiálu. Podniky si tímto snaží zlepšit produktivitu práce, atraktivitu a profil společnosti. Tím dochází k získávání nového odbytu a zvýšení obrátu firmy.

V praktické části mé bakalářské práce jsem nejprve blíže charakterizovala podnik RUBENA, a.s., její historii, současnost, čím se zabývá, které produkty vyrábí a jak se společnost staví ke snižování spotřeby materiálu v podniku samotnému i v životním cyklu produktu. V podniku byly pomocí scénáře dotazování získány informace, pro zmapování stávajících a možných přístupů snižování spotřeby materiálu. Pomocí tohoto scénáře bylo zjištěno, že podnik některé metody, které jsou popsány v teoretické části, zná i využívá, zejména za účelem vyšší

efektivitu a snižování nákladů. Všechny metody, které podnik využívá, jsou podle názoru managementu téměř nezbytné pro úspěch na trhu v automobilového a automotive průmyslu, kde společnost vidí svůj největší potenciál. Hlavní cíle snižování spotřeby vidí podnik v úsporách, péči o životní prostředí, snahu o minimalizaci zásob a také konkurenceschopnost.

Na základně provedeného šetření jsem v poslední kapitole práce uvedla doporučení a návrhy, které by mohly přispět ke zlepšení stávající situace v podniku v oblasti managementu materiálových toků. Jde například o zvážení využití metody LCA, vytvoření lepšího konceptu sdílení informací v životním cyklu i mezi jednotlivými odděleními a zaměstnanci a o lepší motivaci ze strany podniku ke svým zaměstnancům.

SEZNAM ZKRATEK

APS	Advanced Planning and Scheduling
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČGS	Česká gumárenská společnost
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (Systém ekologického řízení a auditu)
EMS	Environmental Management System (Systém environmentálního managementu)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
JIT	Just-In-Time
LCA	Life Cycle Assessment (Posuzování životního cyklu)
LCI	Life Cycle Inventory (Inventarizace životního cyklu)
LCIA	Life Cycle Impact Assessment (Hodnocení dopadu životního cyklu)
MFCA	Material Flow Cost Accounting
PDCA	Plan-Do-Check-Act (Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej)
QMS	Quality Management System
TPS	Toyota Production System
TQM	Total Quality Management
5S	Seiri- Seiton-Seiso-Seiketsu-Shitsuke

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Kočí, Vladimír *Posuzování životního cyklu*, Life Cycle Assessment – LCA, Vydav. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o., Chrudim, 2009, ISBN 978-80-86832-42-5
- [2] *Co je LCA?* [online] [cit. 13. 12. 2013], Dostupné z: <http://www.lca.cz/cz/106-co-je-lca/>
- [3] *Posuzování životního cyklu – LCA* [online] [cit. 13. 12. 2013], Dostupné z: <http://lca-cz.cz/projekt-lca/lca.html>
- [4] Introduction to LCA *Joint Research Centre* [online] [cit. 21. 11. 2013], Dostupné z: <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/introduction.vm>
- [5] ČSN EN ISO 14040, *Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova*, 1998
- [6] ISO.CZ, [online] [cit. 21. 11. 2013], Dostupné z: <http://www.iso.cz/>
- [7] Ing. Levay, Radek *ikvalita. cz*, [online] [cit. 28. 12. 2013], Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=143>
- [8] *Systém managementu kvality dle ISO 9001* [online] [cit. 2. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.mbk.cz/iso-9001>
- [9] Hyršlová, Jana Kubánková, Marie *MFCA jako nástroj řízení materiálových toků*, [online] [cit. 28. 12. 2013], Dostupné z: http://vskp.vsb.cz/document_root/soubory/mfca-nabytek.pdf
- [10] *Materil Flow Cost Acounting June 2008*, [online] [cit. 2. 1. 2014], Dostupné z: http://www.meti.go.jp/policy/eco_business/mfca/MFCA-summaryEng.pdf
- [11] Hron, Jiří *Procesy TPS*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.certifikace-iso.cz/tps-toyota-production-system>
- [12] Lošťáková, Hana *Podniková ekonomika a management II.*, Univerzita Pardubice, ISBN 978-80-7395-569-4

- [13] *ManagementMania's Series of Management* ISSN 2327-3658, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <https://managementmania.com/cs>
- [14] *FBE Six Sigma*, Bratislava, 2007, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.sixsigma.sk/index.htm>
- [15] *Green Works*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.greenworks.co.za/reduceconsumptionpage.html>
- [16] *Ministerstvo životního prostředí 2008-2012*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/udrzitelna_spotreba_vyroba
- [17] *Linkages, Oslo rountable on Sustainable Production and consumption*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.iisd.ca/consume/oslo004.html>
- [18] *Department of Environment and Heritage Protection*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.ehp.qld.gov.au/waste/minimisation/>
- [19] *Waste reduction*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.ewwr.eu/waste-reduction>
- [20] Weinzettel, Kudláček a Rokos *LCA elektrotechnického výrobku* © SVÚOM, 2008 ISBN 978-80-903933-2-5, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://www.povrchovauprava.cz/uploads/assets/odb_literatura/prirucka_lca.pdf
- [21] Remtová a kol. *Dobrovolné environmentální aktivity*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://www.enviros.cz/udrzitelna_spotreba_a_vyroba/vyzkum_podpory_USV/vystupy/prirucka_pro_podniky/Prirucka_pro_podniky_USV.pdf
- [22] *EnviWeb* , ISSN 1803-6686, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/eslovník/32>
- [23] *State of the environment-Fact Sheet* 2008, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://www.epa.sa.gov.au/soe_resources/education/material_consumption.pdf
- [24] Šejvl, Radovan *Hierarchie nakládání s odpady*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://biom.cz/cz/obrazek/obr-hierarchie-nakladani-s-odpady>

- [25] *Česká technická norma*, 3/20052, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html_nahledy/01/64318/64318_nahled.htm
- [26] *Středoevropské centrum pro finance a management*, 2005-2012, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.finance-management.cz/080vypisPojmu.php?IdPojPass=39>
- [27] Doc. Dr. Ing. Šenovský *Management BOZP*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.qmprofi.cz/33/management-bozp-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EsClH6FPT6rTMOR3emoplBA/?reltype=1>
- [28] bp soft, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.bpsoft.cz/cz/seznam-zkratek-ve-svete-informacnich-technologii/>
- [29] *Centrum průmyslového inženýrství*, 2010, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: http://www.centrumpi.eu/slovník_view.aspx?id_s=15
- [30] *Toyota Motor Center*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.toyota.cz/corporate/the-company/toyota-production-system.tmex>
- [31] Bordás, Robert *Lean company: systémy řízení*, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.leancompany.cz/cojetolean.html>
- [32] Six Sigma, *CobraDesign*, 2011, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.6s.cz/zakladni-principy/>
- [33] ČSN EN ISO 9004:2000
- [34] Demingův cyklus PDCA a norma ISO/IEC 20000-1:2011, [online] [cit. 3. 1. 2014], Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/sprava-it/deminguv-cyklus-pdca.htm>
- [35] Tarr, Martin *Life cycle thinking*, [online] [cit. 20. 5. 2014], Dostupné z: http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0109_lct/
- [36] Lean manufacturing and Environment, [online] [cit. 20. 5. 2014], Dostupné z: <http://www.epa.gov/lean/environment/benefits.htm>

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Cíle SMART.....	23
Tab. 2 Metoda Just-In Time.....	30

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Životní cyklus produktu.....	10
Obr. 2 Schéma posuzování životního cyklu.....	12
Obr. 3 Hierarchie způsobů nakládání s odpady.....	18
Obr. 4 Model procesně orientovaného systému managementu kvality.....	21
Obr. 5 Spirála zavádění a udržování EMS.....	23
Obr. 6 Demingův cyklus PDCA.....	24

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Scénář dotazování o možnostech snižování spotřeby materiálu

Scénář dotazování o možnostech snižování spotřeby materiálů

I. okruh – Současný stav

1, Kladete ve Vašem podniku velký důraz na snižování spotřeby?

• Ano Proč?

• Ne Proč?

2, Jaké cíle podle Vás naplňuje snižování spotřeby?

- úspory
- péče o životní prostředí
- společenská odpovědnost
- snaha o minimalizaci zásob
- zlepšení image podniku
- jiné.....

3, Jakým způsobem se snažíte o snižování spotřeby?

- systémově (opakovaně)
- jednorázově (nahodile)
- nijak
- jiné.....

4, Jaké metody v podniku využíváte pro snižování spotřeby? A proč?

5, Kolik lidí se u Vás v podniku zabývá snižováním spotřeby nebo metodami v podniku (přímo i nepřímo)?

II. okruh – Metody

1, Využíváte normy integrovaného systému managementu ve Vašem podniku?

- | | |
|---------------|---|
| • Ne | Proč? <u>(přejít na otázku 3)</u> |
| • Ano | <p>Které?</p> <ul style="list-style-type: none"> - norma kvality QMS - norma environmentálního systému EMS - bezpečnost a ochrana zdraví při práci - jiné (př. chemické firmy- „Responsible Care“, „Správná výrobní praxe“) |
| • Chystáme se | <p>Které?</p> <ul style="list-style-type: none"> - norma kvality QMS - norma environmentálního systému EMS - bezpečnost a ochrana zdraví při práci - jiné.....(př. chemické firmy- „Responsible Care“, „Správná výrobní praxe“) |

2, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení
- očekávané přínosy
- problémy a termíny procesu implementace
- skutečné přínosy a náklady
- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

3, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody těchto norem?

4, Využíváte metody, které souvisí s Lean Manufacturingem?

- Ne Proč? (přejít na otázku 6)

- Ano Které?
 - metoda TPS (Toyota Production System)
 - Lean Management (Kanban, FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) a 5S)
 - Six Sigma

- Chystáme se Které?
 - metoda TPS (Toyota Production System)
 - Lean Management (Kanban, FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) a 5S)
 - Six Sigma

5, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení

- očekávané přínosy

- problémy a termíny procesu implementace

- skutečné přínosy a náklady

- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

6, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody všech těchto metod?

7, Využíváte metodu Management materiálových toků (MFCA) ve Vašem podniku?

- Ne Proč? (přejít na otázku 9)
- Ano
- Chystáme se

8, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení
- očekávané přínosy
- problémy a termíny procesu implementace
- skutečné přínosy a náklady
- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

9, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody této metody?

10, Využíváte metodu Just-In-Time (JIT) ve Vašem podniku?

- Ne Proč? (přejít na otázku 12)
- Ano
- Chystáme se

11, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení
- očekávané přínosy
- problémy a termíny procesu implementace
- skutečné přínosy a náklady
- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

12, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody této metody?

13, Využíváte metodu APS (Advanced Planning and Scheduling) ve Vašem podniku?

- Ne Proč? (přejít na otázku 15)
- Ano
- Chystáme se

14, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení
- očekávané přínosy
- problémy a termíny procesu implementace
- skutečné přínosy a náklady
- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

15, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody této metody?

16, Využíváte metodu TQM (Total Quality Management) ve Vašem podniku?

- Ne Proč? (přejít na otázku 18)
- Ano
- Chystáme se

17, V případě ANO nebo CHYSTÁME SE, jaké jsou:

- důvody zavedení
- očekávané přínosy
- problémy a termíny procesu implementace
- skutečné přínosy a náklady
- splněna očekávání v čem ANO, v čem NE

18, V čem obecně (nebo po zkušenostech) vidíte výhody, popř. nevýhody této metody?