

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
KATEDRA ŘÍZENÍ

Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Účetnictví a finanční řízení podniku

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace obalových technologií ve vybraném podniku

Vedoucí práce:
Ing. Radek Toušek, Ph.D.

Autor:
Ing. Bc. Zdeněk Prokop

2013

Prohlašuji, že svou diplomovou práci Optimalizace obalových technologií ve vybraném podniku jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 22. 04. 2013

Zdeněk Prokop

Poděkování

Velmi děkuji Ing. Radku Touškovi, Ph.D. za vedení, cenné rady a odbornou pomoc při zpracování diplomové práce. Dále děkuji Oddělení nákupu a logistiky charakterizované společností, jmenovitě Mgr. Přemyslu Belzovi za spolupráci a poskytnutí cenných informací, a výrobně-technickému řediteli Ing. Adamu Brožovi, Ph.D. za podnětné odborné připomínky a konzultace.

Obsah

1.	Úvod	4
2.	Literární řešerše	6
2.1.	Logistika	6
2.2.	Optimalizace logistických procesů	8
2.2.1.	Just In Time	8
2.2.2.	Pull Production System	10
2.2.3.	Kanban	10
2.2.4.	Kaizen	11
2.2.5.	Total Quality Management	12
2.2.6.	Inventory Management	12
2.2.7.	Total Productive Maintenance	13
2.2.8.	Total Employee Involvement	14
2.2.9.	Production Smoothing	15
2.2.10.	Poka-yoke	15
2.2.11.	Standardization	16
2.2.12.	Manufacturing Flexibility	16
2.2.13.	Cellular Manufacturing	17
2.2.14.	Performance Measurement	17
2.2.15.	Lead Time and Cycle Time Reduction	20
2.2.16.	Set-Up Time Reduction	21
2.2.17.	Lot/Batch Size Reduction	23
2.2.18.	Good Housekeeping	25
2.2.19.	Supply Chain Management	27
2.2.20.	Customer Integration	27
2.2.21.	Supplier Integration	28
2.2.22.	Just In Time Purchasing	29
2.2.23.	Manufacturing Integration	30
2.2.24.	Value Stream Mapping	30
2.2.25.	Overall Equipment Effectiveness	32
2.3.	Obaly	33

2.4.	Obalové technologie v nápojovém průmyslu	34
2.5.	Manipulační jednotky	35
2.5.1.	Manipulační jednotky nultého řádu	36
2.5.2.	Manipulační jednotky prvního řádu	47
3.	Cíl a metodika práce	50
3.1.	Cíl práce	50
3.2.	Použité metody a techniky sběru dat	50
3.2.1.	Pozorování	50
3.2.2.	Řízený rozhovor	50
3.2.3.	Analýza dokumentů	51
3.2.4.	Metoda ABC	51
3.2.1.	Hodnocení efektivnosti investic	52
3.2.2.	Program MS Viso pro mapování hodnotových toků	54
3.3.	Metodika práce	54
4.	Charakteristika zkoumaného subjektu	55
5.	Výsledky	56
5.1.	Analýza	56
5.1.1.	Mapování hodnotových toků	56
5.1.2.	Aplikace metody ABC	57
5.1.3.	Řízení zásob	58
5.2.	Stáčírna soudků 5 L	59
5.2.1.	Investice	59
5.2.2.	Určení kapitálových výdajů	60
5.2.3.	Odhad budoucích peněžních příjmů (cash flow)	61
5.2.4.	Mapování stávajících hodnotových toků	63
5.3.	Stáčírna lahví	68
5.3.1.	Mapování stávajících hodnotových toků	68
6.	Diskuse	80
6.1.	Stáčírna soudků 5 L	80
6.1.1.	Hodnocení efektivnosti investice	80
6.1.2.	Mapování budoucích hodnotových toků	82
6.2.	Stáčírna lahví	85
6.2.1.	Mapování budoucích hodnotových toků	85
7.	Závěr	92

8.	Summary	95
9.	Seznam použitých symbolů a zkratk	96
10.	Přehled použitých zdrojů	101

1. Úvod

Aktuální systémy řízení se zabývají zvládnutím klíčových procesů pro úsporu nejen nákladů, ale i veškerého času, který je vynaložen, aniž by v rámci procesu přidával jakoukoliv hodnotu. Aby bylo možné optimalizovat logistické operace, je důležité rozlišit, které činnosti hodnotu přidávají a které nikoliv.

Postupným rozkladem objemných logistických systémů lze dosáhnout pohledu, který umožní analyzovat klíčové procesy u dodavatelů, výrobců i v oblasti služeb. Jestliže je analýza podpořena kvantifikací a měřením klíčových prvků činností, je možné zavést standardy, které budou dále sloužit pro udržování celého nastaveného systému řízení.

Obalové technologie mohou pro společnosti nabývat strategické důležitosti tím, že mohou být právě tou konkurenční výhodou na trhu potravin, např. nalezení nových distribučních kanálů, nových způsobů, jak uspokojit potřeby zákazníků, či dosažení nižších nákladů nebo vyšších marží.

Člověk má mnoho konkurentů, kteří s ním soutěží o jídlo, které produkuje. Zejména živočišné (hlodavci, hmyz) a mikroorganismy (plísňe, kvasinky a bakterie) způsobují zkázu v rozličných stádiích produkce v oblastech zemědělství, potravinářství i v oblastech obchodu.

Jestliže je jakýmkoli mikroorganismům ponechán prostor k jejich bujení, nebo pokud je potravina vystavena nepříznivým chemickým a fyzikálním podmínkám, může dojít jejímu znehodnocení a ohrozit zdraví člověka, způsobit mu onemocnění, chronická poškození zdraví nebo dokonce smrt.

Nemalá rizika představují rovněž chemické a fyzikální jevy, působící na potraviny. Existují nejrůznější chemické či fyzikálně-chemické procesy, které mohou v krátké době způsobit úplné znehodnocení pokrmů i nápojů. Rychlost zkázy se pak umocňuje, pokud jednotlivé vlivy působí synergicky (např. synergie působení světla, tepla a kyslíku).

Zajištění kvalitních a bezpečných potravin je tedy povinností každého potravinářského podniku a je zároveň kritickým tématem pro celý potravinářský průmysl i národní či globální ekonomické blaho. Obalové technologie a systémy jsou nutnou podmínkou pro plnění preventivních a bezpečnostních cílů.

Základními funkcemi potravinových obalů jsou identifikovat produkt a zajistit, aby bezpečně prošel distribučními systémy ke konečnému spotřebiteli. Obaly, které by však byly konstruovány a designovány pouze k těmto účelům, by poskytovaly jen nepatrnou přidanou hodnotu.

Podnikatelská touha po snižování nákladů v rámci distribučního řetězce musí být v souladu se základními technickými požadavky pro bezpečnost potravin, integritu produktu i se zajištěním efektivního logistického servisu. Nelze ovšem opomenout ani marketingové požadavky na budování a ochranu značky skrze hodnotný design obalu.

Existuje neutuchající snaha poskytovat efektivní obalové prostředky uspokojující potřeby a požadavky konzumentů s důrazem na zdravotní nezávadnost a bezpečnost. Zároveň je důležité minimalizovat dopady na životní prostředí, aby ani samotné produkty a obaly, ani prostředky sloužící k jejich dopravě, nezanechávaly environmentální škody. Pro to, aby byla zajištěna minimalizace poškozování přírody, jsou podnikány patřičné kroky na úrovni politické a legislativní. Základním tématem daných opatření je snižování množství a objemů obalů, které jsou využívány, i odpadů z obalů.

2. Literární rešerše

2.1. *Logistika*

Logistika je klíčová součást každého podniku. Věnuje se materiálovému a informačnímu toku se zaměřením na jejich vzájemnou synchronizaci v návaznosti na systémy u dodavatelských společností a následnou distribuci ke konečnému spotřebiteli. (Logio s.r.o., 2008)

Jednotná definice logistiky neexistuje. Evropská logistická asociace definuje logistiku jako: Logistika je organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.

Termín „logistika“ se poprvé objevil v období napoleonských válek, kdy bylo třeba plánovat zásobování jednotlivých vojenských útvarů. Ve vojenství zůstala i v první polovině 20. století, kdy se za 2. světové války rozvíjela především v USA, a to zejména u námořních sil. Po válce se logistika začala uplatňovat v obchodní sféře. V hospodářství je to tedy poměrně nový termín. Významný pro rozvoj logistiky byl rozvoj trhu. Zejména pak přechod od trhu orientovaného na výrobce k trhu, kde hlavní úlohu hraje zákazník.

Funkčnost logistiky se odvíjí od podstaty logistických systémů, které si každý podnik vytváří sám. Jednotlivé části systému tvoří aktivní a pasivní prvky, které jsou mezi sebou vzájemně sladěny. Aktivními prvky rozumíme technické prostředky, např. manipulační jednotky, nakládku, vykládku, zpracování dat, ale také dopravní prostředky či počítače. Naopak do pasivních prvků řadíme materiál, suroviny, výrobky a informace.

Přemísťování věcí, osob či informací probíhá v rámci logistických řetězců. Dle toků či jednotlivých článků se pak dají dále rozdělovat. V řetězci jsou zastoupeni dodavatelé, výrobci, velko- a maloobchody, včetně skladů. Jejich kombinace je pak různorodá dle možností daného subjektu.

Bod, ve kterém se střetávají jednotlivé útvary podniku či dokonce celé organizace, se nazývá místem styku. Zde dochází k přechodu materiálového a informačního toku a mohou zde vznikat nejrůznější komplikace. V těchto bodech je kladen určitý odpor, který tok musí překonat, což ve většině případů vede ke ztrátám (zvýšení nákladů,

časová ztráta). Žádoucí je tedy sladění vzájemných vazeb v rámci celého logistického řetězce. U materiálového toku manipulačních a skladovacích jednotek s technologiemi a zařízením, u informačního toku se pak jedná o datové základny. To vše v rámci podniku i v návaznosti na ostatní dodavatele a odběratele.

V rámci logistických systémů dochází k realizaci logistických činností a procesů. Začátkem je již nákup surovin a materiálu. Zásobování musí být pravidelné a je potřeba jej usměrnit tak, aby bylo vše na požadovaném místě včas, v požadované kvalitě a za přiměřenou cenu.

Nákupní skupina se pohybuje ve 3 základních situacích:

- **rutinního nákupu** – opakovaný, pravidelný;
- **modifikovaného nákupu** – podobný rutinnímu nákupu s odchylkami kvality, materiálu, barvy či tvaru;
- **nového nákupu** – nové suroviny a materiál, které se dříve nenakupovaly.

V potravinářství je kvalitní výběr vhodného dodavatele klíčový. Při příjmu nekvalitních surovin či výrobků je velmi snadné poškodit dobrou pověst společnosti a může být ohroženo i zdraví spotřebitelů. Zásobování pak probíhá pravidelně a většinou i neustále ve stejném objemu. Velikost dodávek vychází z analýzy poptávky, možnostech výroby a prostorů pro skladování. Optimální strukturu dodávek určuje dle těchto kritérií logistické plánování.

To vychází z obchodních a marketingových plánů. Logistik spolu s dalšími spolupracovníky z výroby a finančních oddělení tyto plány analyzuje z hlediska možnosti firmy. Pokud je nalezena shoda, plán putuje do dalších středisek. Na jeho základě se pak sestavují plány distribuce, výroby, zásobování a kapacit.

V potravinářském průmyslu se objednává jak na sklad, tak pouze na objednávku, podle typu výrobku. Pokud jde o trvanlivý výrobek, který má dlouhou lhůtu minimální trvanlivosti, není problém s jeho skladováním. S rychle zkazitelnými produkty delší skladování není možné, vyrábí se tedy na objednávku.

Pohyb výrobků se realizuje v rámci distribučních řetězců. Je to soubor organizačních jednotek výrobce a dalších externích zprostředkovatelů, jejichž prostřednictvím jsou výrobky a služby prodávány. Distribuční řetězce lze dělit na krátké a dlouhé, podle počtu článků. Počet článků je tím větší, čím je vzdálenost převážení zboží delší. Každý typ řetězce má také své výhody a nevýhody. Při dodávce přímo konečnému zákazníkovi je zde výhodou přímý kontakt a rychlá zpětná vazba. Pokud

výrobce dodává přes maloobchod, má zde velké riziko neplacení pohledávek. V dodávkách přes velkoobchody je platba pohledávek jistější, ovšem může zde být zase větší tlak na snižování cen. Každý podnik se tedy musí rozhodnout, jaká délka distribučního řetězce je právě pro něj nejvhodnější.

Pokud je výrobek dodáván do všech prodejen bez omezení, jedná se o řetězec extenzivní. Další možnosti jsou ve výběrové distribuci či exkluzivní distribuci. Ty však nejsou v našem případě nutné. Výběrová distribuce dodává výrobek jen do vybraných prodejen (je např. nutná vysoká kvalifikace personálu). Exkluzivní distribuce pak dodává pouze do jednoho obchodu.

V potravinářství je extenzivní distribuce nejčastější. Distribuční systém je pak vícestupňový, tzn. využívání skladů, kde se kompletují zásilky a následně se dále distribuují k zákazníkovi. (VANĚČEK, 2008)

Distribuční řetězec má 5 základních funkcí:

- kompletace zboží;
- přeprava;
- skladování;
- manipulační práce;
- komunikační funkce.

2.2. Optimalizace logistických procesů

Logistika je disciplínou, do které zasahují mnohé disciplíny jiné. Funguje napříč procesy. Napomáhá k řízení a automatizaci. Přesouvá materiál a data, shromažďuje je a zajišťuje jejich správné alokování. Správné řízení logistických operací je základním stavebním kamenem úspěšné firmy a jako tokovým je jim věnována patřičná pozornost napříč rozličnými systémy řízení.

2.2.1. Just In Time

Just In Time = Právě včas

Po Druhé světové válce čelili japonští výrobci nedostatku zásob materiálu a finančních i lidských zdrojů. Na rozdíl od „západních“ konkurentů se Japonci snažili této situaci přizpůsobit a vznikl tak první Just In Time (JIT) koncept. Prezident Toyota Motor Company Toyoda rozpoznal, že tehdejší američtí výrobci automobilů byli zhruba

desetinásobně výkonnější než většina japonských producentů. Za účelem zlepšení této neutěšené situace japonští představitelé Kiichiro Toyoda, Shigeo Shingo a Taiichi Ohno zavedli nový disciplinovaný a procesně orientovaný systém známý jako „Toyota Production System“ nebo také „Just In Time Manufacturing“. Taiichi Ohno, které byl pověřen úkolem vyvinout systém, který zvýší produktivitu v Toyotě, je obecně považován za autora původních myšlenek tohoto systému. Inženýr Ohno čerpal některé myšlenky ze „západu“, zejména pak z díla Henryho Forda „Today and Tomorrow“. Fordova koncepce montážní linky a plynulého toku materiálu tak stála u zrodu „Toyota Production System“. (CHENG, a další, 1996) (FLED, 2000) (WOMACK, a další, 2007)

Diverzifikace produktů a služeb a stále větší nároky dodavatelských řetězců představují velké výzvy pro výrobní průmysl. Trhy řízené poptávkou a charakteristické vysokou konkurencí zapovídají staromódní manažerské styly. Rozličné faktory současných trhů vytvářejí pro podniky potřebu, aby hledaly nové nástroje pro průběžný růst, zatímco jiné společnosti trpí, protože zaostávají v pochopení změn, které se odehrály v myslích spotřebitelů. Mnoho výrobců tak sahá pro nástroje, jakými jsou Just In Time principy, kterými se snaží zvýšit výkonnost jejich firem.

Základními myšlenkami, skrývajícimi se za JIT a které jsou již po dlouhou dobu v Japonsku praktikovány, jsou eliminace plýtvání, redukce nákladů a posílení hodnoty zaměstnanců. Japonská obchodně podnikatelská filozofie je jiná než v minulosti jiných zemích často využívaná filozofie. Tradičním předpokladem „západu“ je, že jediná cesta k zisku vede přes výrobní náklady, které určují prodejní cenu. Na rozdíl od tohoto způsobu Japonci věřili a věří, že zákazník je tvůrce prodejní ceny. Čím vyšší kvalita je dána produktu a čím více hodnotných služeb jí doplňuje, tím vyšší cenu zákazník zaplatí. Rozdíl mezi náklady a touto vytvořenou cenou se nazývá ziskem. Disciplína JIT spočívá každodenní práci na prvcích řetězce vytvářejícího hodnotu a eliminaci plýtvání, tj. prvcích řetězce, které hodnotu nevytvářejí, za účelem snížení nákladů, vytvoření kapitálu, zvýšení tržeb a konkurenceschopnosti na světových trzích. (MONDEN, 2012) (NICHOLAS, 1998)

Někdy se Just In Time definuje jako: *Just In Time je systém, který vyžaduje méně vstupů k vytvoření stejného výstupu jako tradiční průmyslová výroba, zatímco diverzifikuje produkt pro konečného zákazníka.* (WOMACK, a další, 2007) (FAWAZ, 2003)

Definovaná podnikatelsko-výrobní filozofie se promítá v systémech nejrůznějších názvů: „ agile manufacturing, lean manufacturing, synchronous manufacturing, world-class manufacturing, Toyota production system, zero inventory production system,

stock-less production system a continuous manufacturing system. (CHENG, a další, 1996) (WOMACK, a další, 2007) (FAWAZ, 2003)

2.2.2. Pull Production System

Pull Production System = Systém produkce tahem

U „pull“ systému jsou položky vyžádány pouze v okamžiku potřeby, na rozdíl od principu „push“, který nemusí brát zřetel na aktuální potřebu. Linka, kde probíhá závěrečné sestavení, vyžaduje od předchozího kroku potřebný materiál v nezbytném množství a v požadovaný čas. Proces běží tak, jak každá jeho dílčí složka táhne další potřebné části vzestupně. Celý proces bývá zpravidla koordinován pomocí systému kanban. Dodávky v rámci JIT systému mají charakter malých a častých šarží. Kanban slouží k řízení těchto dodávek. (MONDEN, 2012)

2.2.3. Kanban

Kanban = Karta

Kanban je informační systém, který se používá pro řízení počtu součástí (součástek), které jsou vyráběny v každém kroku procesu (obrázek 1). Nejčastějšími formami kanban jsou stahovací kanban pro autorizaci stažení a přesunu (množství postačující k přetažení z předchozího procesu) a výrobní kanban pro autorizaci výroby (množství k výrobě určené předchozím procesem). (MONDEN, 2012)

Dodavatelský kanban je dalším typem kanban a používá se mezi dodavatelem a výrobcem v rámci JIT. Aby bylo možno dosáhnout JIT dodávky, dodavatelé musejí snížit objem dodávaných šarží oproti původnímu množství. Dodavatelský kanban pak cirkuluje mezi dodavatelem a výrobcem.

Osvojením si systému kanban v rámci JIT lze dosáhnout snížení objemu šarží a významné redukce zásob. V souvislosti s tímto produkčním systémem je objem surovin, meziproductů a finálních výrobků držen na minimální úrovni a principiálně tak dochází k redukci zásob jako zdroje plýtvání. Dalším zdrojem plýtvání, který je v konsekvenci odstraňován, je nadprodukce. Každý jednotlivý proces produkuje právě tolik, kolik je třeba procesu následujícím. (MONDEN, 2012) (FAWAZ, 2003)

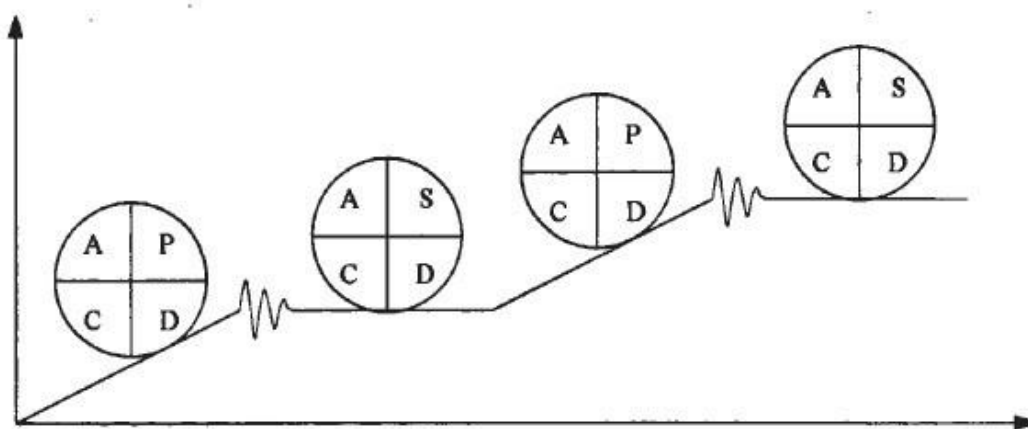


Obrázek 1: Proces řízený pomocí Kanban. Plná čára – pohyb součástí, přerušovaná čára – cirkulace karet kanban, kruhy – stroje, trojúhelník – pufr, FG – Finished Goods – hotové výrobky. Zdroj: web.mit.edu (BONVIK, 1999)

2.2.4. Kaizen

Kaizen = Neúnavné zdokonalování

Japonsky „kaizen“ znamená neúnavné úsilí ke zdokonalování a je tím myšleno ve všech oblastech života. I když tento pojem může z překladu znít poněkud individualistický, Japonci jej akcentují zejména v kumulativním celistvém rozměru. Přístup neustálého zdokonalování lze ilustrovat Demingovým PDCA (Plan-Do-Check-Act) cyklem, přístup údržby pak popisuje cyklus SDCA (Standardize-Do-Check-Act) (obrázek 2).



Obrázek 2: Systém údržby a zdokonalování dle filozofie Kaizen. Horizontální osa – čas, vertikální osa – zlepšení. Zdroj: Gemba Kaizen (IMAI, 2005)

Kaizen případně cyklus PDCA zahrnuje používání rozličných nástrojů a představuje pro společnosti a podniky neustávající aktivitu. Některé nástroje využívané v řízení a zlepšování kvality jsou: Pareto diagramy, diagram příčin a následků (rybí kosti), histogramy a kontrolní grafy a seznamy.

2.2.5. Total Quality Management

Total Quality Management = Totální zvládání (řízení) kvality

Total Quality Management je také znám pod názvem Total Quality Control. Představitelem, který uvedl tento koncept, byl Armand V. Feigenbaum. Podnikatel a expert na kvalitativní kontrolu Feigenbaum vyzdvihl myšlenku pracovního prostředí, kde rozvoj a řízení kvality prostupuje celou organizací, kde jsou manažeři i zaměstnanci plně oddáni zvyšování kvality a kde se lidé učí uspět jeden od druhého. (REID, a další, 2009)

Dalším významným představitelem byl Philip B. Crosby. Businessman a autor desítek děl Crosby vyvinul myšlenku: „*Do it right the first time!*“ (Udělej to správně napoprvé) a pojem „*zero defects*“, přičemž argumentoval, že neexistuje množství defektů, které by bylo akceptovatelné. Aby podpořil svá tvrzení, napsal knihu *Quality Is Free*, kterou již podle názvu poukazoval na mnoho forem nákladů kvality, které zahrnují nejen náklady promarněné práce, zbytečný provoz strojů a zařízení, náklady na přepracování, škody a náklady na likvidaci a ztracené tržby, ale i náklady na organizaci a řízení, které se obtížně vyčíslují. Crosby zdůrazňoval úsilí ke zlepšování kvality více než za kvalitu platit. Z toho důvodu teze: „*quality is free*“. (REID, a další, 2009)

V Japonsku se TQC (Total Quality Control) nesoustředí jen na kontrolu kvality. Výše zmiňovaný systém strategií Kaizen byl vyvinut jako manažerský nástroj v rámci TQC přístupu. TQC v rámci Kaizen je hnutí zaměřené na zdokonalování výkonu manažerů na všech úrovních řízení. Podle japonských průmyslových standardů znamená implementace efektivního řízení kvality nezbytnou kooperaci všech lidí ve společnosti zahrnující top management, vedoucí, supervizory a pracovníky všech oblastí korporátních aktivit jako jsou – průzkum trhů, výzkum a vývoj, plánování výrobků a služeb, design, příprava výroby, nákup, management dodavatelského řetězce, výroba, inspekce, prodej, poprodejní servis, stejně jako finanční řízení, personální administrativa, trénink a vzdělávání. Řízení kvality v rámci těchto měřítek se nazývá „*company-wide quality control*“. (NICHOLAS, 1998) (KOTELNIKOV, 2004)

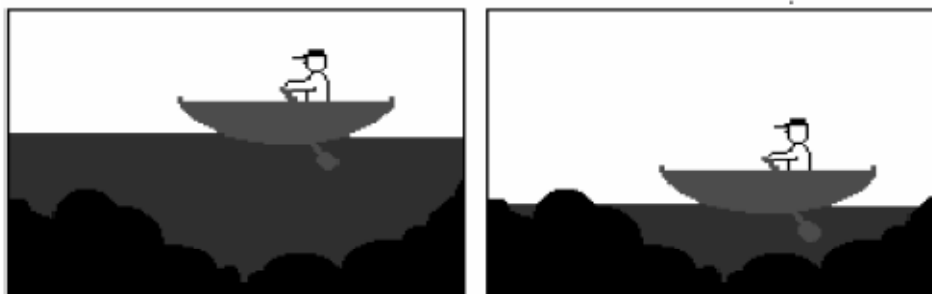
2.2.6. Inventory Management

Inventory management = Řízení zásob.

Hlavní důraz je v Inventory Managementu kladen na nulové zásoby. Aby bylo tohoto cíle dosaženo, měly by být zrušeny bezpečnostní zásoby. Redukce množství

nedokončené výroby snižuje množství ztrát v případě jakéhokoliv kvalitativního problému. Snížení zásob bude mít rovněž vliv na zvýšení volného prostoru v závodě. (MARTIN, 2013) (TERSINE, 1994)

Přebytečné zásoby analogicky zakrývají problémy v procesu, pokud jsou sníženy, nedostatky se okamžitě objeví. Na obrázku 3 lze spatřit, že si loďka v levé části pohodlně pluje nad všemi nerovnostmi, a těžko tedy může odhalit nějaké problémy. Na pravém obrázku je ale loďka již obklopena skálami, se kterými musí počítat. Hladina vody reprezentuje zásoby a loďka znázorňuje činnosti podniku. Pokud jsou zásoby sníženy, nedostatky systému se z provozního hlediska stanou jasnějšími. (MARTIN, 2013)



Obrázek 3: Porovnání systémů Just In Case (vlevo) a Just In Time (vpravo). Zdroj: MAAW (MARTIN, 2013)

2.2.7. Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance = Maximálně (totálně) účinná údržba.

Překlad může vést k mylnému chápání TPM jako problematiky týkající se především útvaru údržby v podniku. Jedná se o program, který z hlediska údržby strojů a zařízení nepočítá jen s profesionálními údržbáři, ale využívá schopností a dovedností všech pracovníků podniku s cílem výrazně snížit prostoje strojů a ztráty v jejich využívání po celou dobu životního cyklu zařízení. Program je založený ve velké míře na prevenci a kromě operátorů strojů se do systému TPM zapojují i další profese v podniku, například pracovníci technické přípravy výroby či konstrukce. (VYTLAČIL, a další, 1997)

Existují tři základní komponenty Total Productive Maintenance: preventivní údržba, opravy a prevence údržby. Preventivní údržba má na starosti požadavky plánované údržby všech zařízení, nejsou to náhodné kontroly. Pracovníci provádějí požadované údržbové práce, aby zjistili jakékoli anomálie, které se mohou vyskytnout, a tím mohou

předcházet náhodným poruchám strojů. V konečném důsledku se tak zvyšuje výkonnost každého ze strojů.

Opravy se potýkají s problematikou rozhodování, zda opravit stávající stroj, nebo raději investovat do nového zařízení. Pokud je stroj neustále v poruše a jeho součástky již nejsou spolehlivé, je lepší tyto části nahradit novějšími.

Prevence údržby je spojena s investicí do toho správného stroje. Pokud je pořizovaný stroj příliš náročný na údržbu, pracovníci se budou zdráhat stroj udržovat, což ve finále povede k významné ztrátě investovaných peněz. (FAWAZ, 2003)

2.2.8. Total Employee Involvement

Total Employee Involvement = Maximální (Totální) zapojení zaměstnanců

Úspěšné produktivní prostředí musí být postaveno na kooperaci a zahrnovat každého jednotlivce v organizaci. Lidé jsou manažeři, kteří mají ve svých rukou plánování jejich pracovních aktivit a následně pak analyzují a hodnotí výsledky své práce. Total Employee Involvement filozofie zahrnuje: (PLENERT, 1992)

Týmy: Zapojení zaměstnanců do týmů podněcuje myšlení, aby fungovalo stejně dobře jako jejich ruce. Zaměstnanci jsou součástí týmů, aby diskutovali problémy a hledali jejich řešení. Tyto týmy jsou formovány napříč odděleními (obory), takže např. inženýři, společně s obchodníky a účetními pracují společně.

Delegování pravomocí: Pokud týmy dospějí k nějakému rozhodnutí, mají pravomoc toto rozhodnutí implementovat a to i směrem vzhůru manažerskou strukturou.

Plochá organizační struktura: Komunikační vzdálenost mezi top managementem a řadovým pracovníkem se zkrátí spolu s vytvořením týmů, protože rozsah řízení každého manažera se zvýší a stávající rozsah středního managementu již nebude třeba.

Sdílení profitu: Motivací na pozadí týmového konceptu je sdílení profitu. Zaměstnanci těží ze své participace, kterou přidávají hodnotu, a organizace s nimi sdílí navýšené výnosy.

Jistota: Pokud se zaměstnanci obávají předkládat návrhy, protože by se mohli připravit o práci, mnohá zlepšení, která by mohla být provedena, se nikdy nerealizují. Aby se tomuto předešlo, zaměstnanci mají doživotně garantované místo v rámci korporace.

Trénink napříč pozicemi a rotace pozic: Zaměstnanci jsou zaměňováni v rámci pozic každé dva roky a zaškolováni na pozici nové. Nejsou jen zaškolováni v tom, jak vykonávat pracovní činnost, ale rovněž se učí, jaké jsou kvalitativní požadavky a jaká údržba je s pozicí spojena. Nosná myšlenka tohoto principu je, že zaměstnanec s bohatým povědomím o tom, jak společnost funguje, bude vždy pro společnost cenný s ohledem na vytváření zlepšení.

2.2.9. Production Smoothing

Production Smoothing = Vyhlažování produkce

V rámci výrobních procesů je důležité zavést vyšší stupeň procesního řízení za účelem redukce plýtvání. Nástrojem, který k tomu slouží je vyhlazování produkce. Heijunka, japonské slovo pro vyhlazování produkce, znamená snahu výrobců udržet úroveň produkce na konstantní úrovni den co den. Heijunka je koncept převzatý z japonského Toyota Production System, kde, aby se snížily produkční náklady, bylo nezbytné nevyrobit více automobilů a součástek než mohlo být prodáno. Aby mohlo být tohoto dosaženo, výrobní plán musí být hladký a vyrovnaný a musí zajistit efektivní produkci a efektivně využít pracovní sílu. Pokud není výrobní hladina konstantní, dochází plýtvání na pracovišti. (WOMACK, a další, 2007) (FAWAZ, 2003) (CHASE, a další, 1992)

2.2.10. Poka-yoke

Poka-yoke = Vyhnutí se pochybení

Termín vznikl na základě jednoduchého pozorování, že chyby vznikají na základě nepozornosti operátorů zařízení, tzn. na základě nedostatečné koncentrace při vykonávání složitějších úkolů. Nejčastěji jsou tyto Poka-yoke nebo také selhání odolné prostředky jednoduché a často i levné vizuální návody, které zabraňují vyskytnutí výrobních vad. Buď je operátor upozorněn, že hrozí chyba, nebo přístroj sám o sobě chybě zabrání. Důležitým bodem na těchto typech mechanismů je, že 100 % šarží je zkontrolováno bez ohledu na koncentrovanost operátora.

Termín „Poka-yoke“ byl popularizován japonským průmyslovým inženýrem Shigeo Shingo, který v rámci svých knih Zero Quality Control: Source Inspection a Poka-yoke Systém právě akcentoval, že všichni dělají chyby, ale pokud je zavedeno Poka-yoke, pak se posloupností chyb nedostane vadné zboží až k zákazníkovi. (ROBINSON, 1997)

Poka-yoke je efektivní a relativně levná cesta k redukci výrobních vad a nákladů na kvalitu, nicméně je stále důležité si uvědomovat, proč se v daném kroku chybovost vyskytuje a proč bylo Poka-yoke zavedeno. V dlouhodobém měřítku je cílem odhalit a eliminovat zdroj problému, a ne jen zamezit jeho projevům. (VALLABHANENI, 2008)

2.2.11. Standardization

Standardization = Standardizace.

Velmi důležitou součástí eliminace plýtvání je standardizace pracovních činností. Standardizace práce v podstatě zabezpečuje, aby každá pracovní pozice byla organizována a vykonávána v nejefektivnější podobě. Bez ohledu na to, kdo danou práci vykonává, mělo by být dosaženo stejné úrovně kvality. Každý pracovník vykonává stejné procesní kroky, které zahrnují čas činnosti, posloupnost kroků a potřebný materiál a vybavení. Aplikace těchto postupů zaručuje vyváženost výrobního procesu, nežádoucí zásoby nedokončené výroby jsou minimalizovány a činnosti nepřidávající hodnotu jsou redukovány. (NICHOLAS, 1998) (HARRISON, 1992)

Nástroj, který se zde používá, se nazývá „doba taktu“. Doba taktu znamená, jak často má být součást (součástka) produkována v rámci produktové řady v závislosti na poptávce zákazníků. Cílem je vyrábět v tempu, které nepřesahuje dobu taktu. Doba taktu lze vypočítat pomocí vzorce: (FAWAZ, 2003)

$$Doba\ taktu = \frac{Dostupná\ pracovní\ doba\ za\ den}{Poptávka\ zákazníků\ za\ den} \quad (2.1)$$

2.2.12. Manufacturing Flexibility

Manufacturing Flexibility = Přizpůsobivost výroby

Schopnost velmi rychlé přeměny produkce z jednoho výrobku na druhý je další funkcí, která sestává z několika faktorů: čas přestavby, pravidla práce, flexibilitu pracovníků a zařízení. Tyto změny v kombinaci s výcvikem pracovníků pro různé operace jsou základním předpokladem ke zvýšení flexibility. Pokud není kapacita zařízení plně využita, flexibilita zařízení může být významně zvýšena již za pomoci malých modifikací. Aby mohl být výrobní systém chápán jako flexibilní, musí být schopný identifikovat a odlišit jednotlivé výrobní šarže, musí být schopen rychlé přeměny operačních instrukcí a rychlé přeměny fyzického nastavení (přestavby).

V tomto smyslu lze systém aplikovat jak na automatické, tak na manuální procesy s tím, že u manuálních činností je pracovník nástrojem flexibility. (GROOVER, 2007)

2.2.13. Cellular Manufacturing

Cellular Manufacturing = Sdružování výroby

Sdružování výroby do výrobních buněk na základě analogie je koncept, který dokáže zajistit zvýšení různorodosti produktů s minimálním možným plýtváním. Buňky se skládají z výrobních stanic, které jsou sestaveny tak, aby byl zachován plynulý tok materiálu a komponent výrobním procesem. Předpokladem jsou rovněž pracovníci, kteří jsou kvalifikovaní a vycvičení pro práci v rámci výrobní buňky. (FAWAZ, 2003)

Uspořádání lidí, nástrojů a zařízení do buněk přináší velké výhody ve smyslu redukce plýtvání. Jednou z výhod je způsob toku jednotlivých kusů, který zaručuje, že každý produkt se procesem pohybuje ve formě jednotky za určitý čas bez náhlých přerušení tempa. Tempo je udáváno zákazníkem. Navýšení produktového mixu je další výhodou sdružování výroby. Pokud zákazníci požadují velkou různorodost produktů stejně jako vysokou rychlost dodávek, je nutné mít pro jejich uspokojení přizpůsobivý proces. Této flexibility může být dosaženo sdružením podobných výrobků do rodinných celků, které mohou být zpracovávány na stejném zařízení ve stejné sekvenci. Tento přístup bude mít za následek úsporu času v rámci přestaveb šarží a zvýšení produktivity v rámci dané šarže. Další přínosy spojené se sdruženou výrobou zahrnují: redukci zásob, redukce transportu a manipulací, lepší využití prostoru, zkrácení dodacích lhůt, usnadnění identifikace vad a problémů strojů, zvýšení produktivity, povzbuzení týmové spolupráce a komunikace, navýšení flexibilit a přehlednosti. (FAWAZ, 2003) (TANCHOCO, 1994)

2.2.14. Performance Measurement

Performance Measurement = Měření výkonnosti

Kdykoli je hledána cesta ke zlepšení nebo cesta k eliminaci plýtvání, měření je nezbytné pro to, aby bylo možné zjistit, jak cesta pokračuje. Například organizace fungující na základě Just In Time hodnotí a měří svou úspěšnost na základě zpětnovazebního mechanismu, který zahrnuje kolem třech až čtyřech desítek parametrů (tabulka 1). (UPS Supply Chain Solutions, 2005)

Tabulka 1: Parametry hodnocení JIT provozu

#	Název	Popis
1.	Kvalita	obvykle měřena jako procentuální podíl vadných výrobků, škod a výrobků k přepracování; někdy také jako počet reklamací
2.	WIP	zásoby rozpracované výroby
3.	Flexibilita výroby	počet rozličných druhů výrobků, které mohou být vyráběny za časovou jednotku
4.	Obratovost zásob	počet obrátů zásob za rok
5.	Dodací lhůty	čas mezi vstupem objednávky, výrobou a dodávkou odběrateli
6.	Čas přidávající hodnotu	počet časových jednotek, při kterých se aktivně mění materiál v produkt
7.	Poměr efektivního času	podíl času přidávajícího hodnotu k celkovému produkčnímu času
8.	Čas předělavků strojů	počet časových jednotek od posledního kusu splňujícího požadavky k prvnímu kusu splňujícího požadavky
9.	Zásoby materiálu a zboží	množství surovin a zboží ve skladech
10.	Plocha	rozsah plochy pro pracovní činnosti
11.	Toková vzdálenost	celková vzdálenost, kterou urazí materiál výrobními operacemi
12.	Doba výrobního cyklu	čas k dokončení jednotky, sestavy, celkového výrobku, dávky nebo objednávky zákazníka; někdy také doba obratu objednávek
13.	Doba transferu	čas potřebný k pohybu zásob z jedné činnosti na druhou
14.	Doba zdržení	čas, který musí materiál strávit, než je zpracován
15.	Prostoje	počet procent neplánovaných nebo plánovaných prostoje z důvodu oprav nebo údržby
16.	Inspekční zpoždění	čas potřebný na provedení nezbytných kontrol a inspekcí např. dle legislativy
17.	Včasnost výkonů	-

#	Název	Popis
18.	Dodavatelé	počet dodavatelů; nebo certifikovaných dodavatelů, kteří poskytují zásoby bez vstupní kontroly
19.	VZV	počet VZV nebo počet časových jednotek, které VZV operují
20.	Všestrannost zaměstnanců	rychlá odezva na změnu pracovních úkolů
21.	Návrhy	počet akceptovaných návrhů zaměstnanců
22.	Týmová práce	organizované a spontánní kooperativní úsilí
23.	Motivace	entuziasmus a všímavost, se kterou zaměstnanci přistupují k výzvám a odpovědnosti
24.	Obrat (fluktuace)	rychlost, jakou jsou lidé nahrazováni
25.	Absence	pracovní neschopnost
26.	Morálka	obvykle vyjadřována jako procento kladných reakcí na klíčové položky v rámci šetření zabývající se postojem pracovníků
27.	Reálná práce	procento odpracované doby (bez balastního pracovního času) k celkové pracovní době
28.	Hospodaření	pracovní prostor čistý, přehledný a spořádaný
29.	Náklady práce	náklady na přímou a nepřímou práci
30.	Marže	obrat minus náklady na jeho dosažení
31.	Náklady na kapitál	náklady na kapitálové vybavení
32.	Operační náklady	náklady na změnu zásob v prodané zboží
33.	Cash flow	-
34.	ROI	návratnost investic, EBIT/investiční výdaje
35.	Zisk	čistý zisk po rozdělení podílů zaměstnancům, podílníkům a vládě

Zdroj: (NICHOLAS, 1998)

Výše uvedená standardizovaná měření jsou využívána lidmi na všech úrovních a ve všech funkcích. Je ale třeba si uvědomit, že tyto parametry nejsou univerzálně aplikovatelné na všechny podniky. Jedná se o jakési vodítko, na základě kterého si, v podobném duchu, organizace vyvine a zavede parametry vlastní. K tomu slouží

matice (mřížka), kde se pro jednotlivá oddělení společnosti určí důležitost jednotlivých parametrů, a ty jsou poté realizovány. Dále je přiřazena osobní odpovědnost za jejich zavedení, kontrolování a udržování. (NICHOLAS, 1998) (UPS Supply Chain Solutions, 2005)

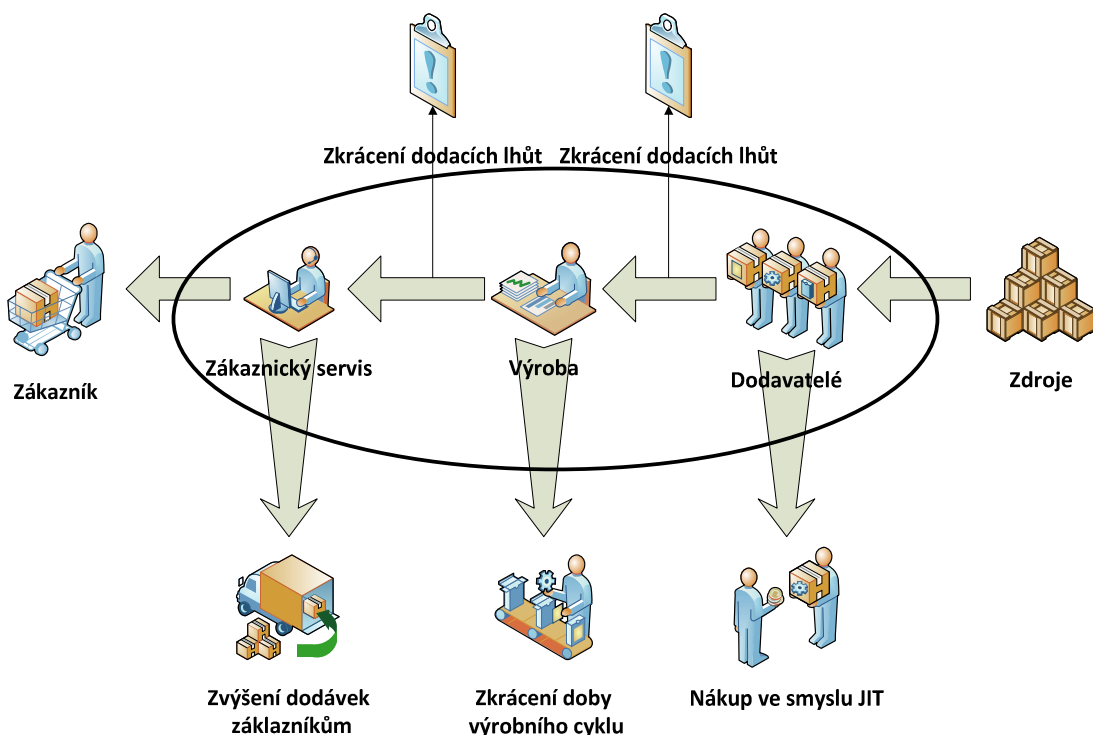
2.2.15. Lead Time and Cycle Time Reduction

Lead Time and Cycle Time Reduction = Zkracování dodacích lhůt a doby cyklů

Zkracování dodacích lhůt umožňuje společností rychleji reagovat na potřeby zákazníků pouze redukcí doby potřebné k vytvoření produktu a zajištění jeho dostupnosti pro zákazníky. Celková výrobní dodací lhůta začíná při designování produktu a končí dodávkou zboží nebo služeb zákazníkovi a skládá se z následujících prvků: čas potřebný na vývoj a design produktu, čas pro zajištění zdrojů a surovin, čas pro zpracování objednávek, výrobní čas, čas vlastní distribuce a další (např. rozhodovací čas, koordinace). Skutečný čas výroby je jen jedním z mnoha a zaujímá větší či menší podíl z celkové dodací lhůty, ale je jediný, který lze řídit pomocí výrobní funkce. Výrobní čas se sestává z následujících: (CHENG, a další, 1996)

- A. Čas čekání – čas potřebný na dokončení operací (např. technologická přestávka).
- B. Čas manipulací – čas potřebný k přesunu mezi operacemi.
- C. Čas front – čas nutný k (znovu)zahájení operace. V mnoha organizacích tento čas zaujímá přes 80 % celkového výrobního času.
- D. Čas nastavování – čas potřebný k přestavbám strojů a jejich nastavení.
- E. Čas čistý operační – čas vlastního procesu kompletace.

Efektivní zvládnutí dodacích lhůt a produkčních časů může být dosaženo pomocí tzv. „closed loop systém“ (systém uzavřené smyčky) (obrázek 4).



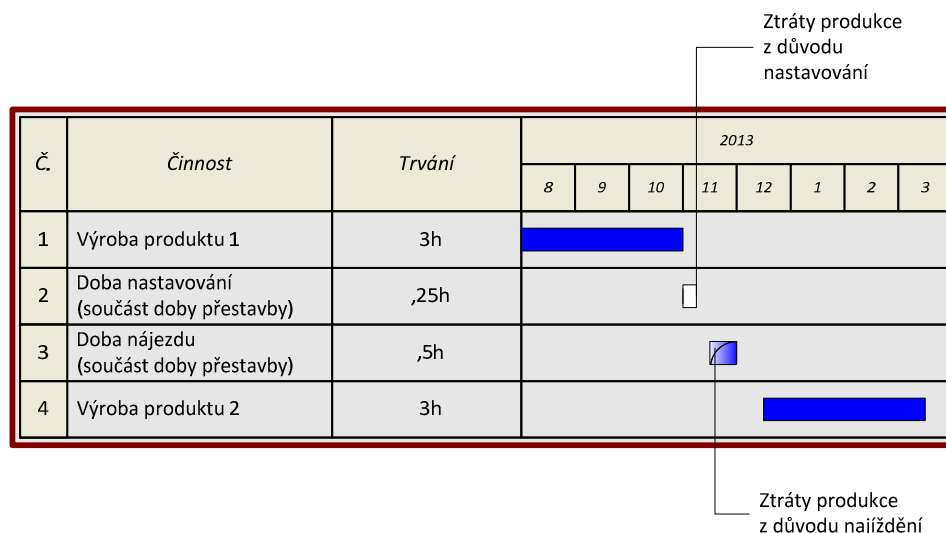
Obrázek 4: Closed-loop System (System uzavřené smyčky). Zdroj: vlastní zpracování v programu MS Visio 2010 podle Schultz (SCHULTZ, a další, 1987).

System uzavřené smyčky je schopný napomáhat v nastavování změn a kompenzaci nabídky a poptávky, zákazníků, závodů a dodavatelů. Tím, že redukuje sumární dodací lhůty pro nákup materiálu, výrobní operace a sestavení výrobku, dovoluje společností snižovat plánovací horizont produkce. Redukce plánovacího horizontu umožňuje společností zvyšovat přesnost odhadů poptávky. Snižování nepřesností v odhadech poptávky vyruší značné množství bezpečnostních zásob, které by jinak byly potřeba k uspokojení výkyvů poptávky. (CHENG, a další, 1996)

2.2.16. Set-Up Time Reduction

Set-Up Time Reduction = Snižování doby přestaveb

Doba přestavby je čas, který uběhne mezi poslední jednotkou šarže, která splňuje požadavky a první jednotkou šarže nové, která splňuje požadavky. Doba přestavby je důležitým prvkem efektivní produkce po řadu let. Nicméně doba přestavby a doba nastavování nejsou zcela totožné věci. Doba přestavby je čas mezi „dobrým produktem 1“ a „dobrým produktem 2“ při správné rychlosti, z toho důvodu doba přestavby zahrnuje dobu nastavování a dobu nájezdu (obrázek 5). (GUO, 2007)



Obrázek 5: Porovnání dob přestavby, nastavování a nájezdu. Zdroj: Vlastní zpracování v programu MS Visio 2010 podle Guo (GUO, 2007).

Doba nastavování je čas fyzicky nutný pro provedení změn na zařízení, lince apod. pro výrobu nové šarže (nového produktu), doba nájezdu je čas pro provedení takových nastavení zařízení, linky apod., aby výroba produktu požadované kvality v požadované produkční rychlosti pokračovala dále.

Zkrácení doby předělavky může přinést následující: snížení velikosti šarží, snížení zásob, snížení pracovních nákladů na předělávání, zvýšení kapacity úzkých míst (zařízení) v procesu, pomoc při odstraňování vadných výrobků při najíždění, snížení potenciálu výskytu problémů s kvalitou a stárnutím. Obecně lze pak najít další přínosy pro celou výrobní linku: zvýšení produktivity, snížení požadavků na zásoby, zvýšení kapacity, redukce vyhrazeného pracovního fondu a zvýšení flexibility. (GUO, 2007) (CHU, 1996)

Metodologie snižování doby přestaveb: Pravděpodobně nejdůležitější osobností z pohledu snižování doby předělavky je japonský konzultant Shigeo Shingo, který se v japonských automobilkách zabýval přestavbou matric na tvarovacím lisu. Následně velmi úspěšně zavedl technologii SMED (Single Minute Exchange of Dies = Výměna matric v jedné minutě): (NICHOLAS, 1998)

Fáze 1: Identifikace interních a externích kroků

Vnitřní nastavení je takový krok, který musí být prováděn, když je stroj nebo operace vypnutá – stejně jako prostoj. Vnější nastavení je krok, který může být prováděn, když operace běží.

Fáze 2: Změnit externí kroky na kroky interní

Prvním krokem ke zlepšení je snížení času vnitřních nastavení. Čím více nastavovacích kroků, rozhodnutí, úprav, apod., tím lépe.

Fáze 3: Zlepšit všechny aspekty nastavovacích operací

Změna interních kroků na kroky externí značně snižuje dobu nastavování, i když obvykle ne dost (méně než 10 minut). Často ale dochází k úspoře pracovního fondu a materiálových nákladů. Tak dlouho, dokud průměrný vnitřní a vnější čas nastavování dosahuje průměrného čistého výrobního času, dochází ke značnému omezení počtu šarží. Úsilí ke zkrácení tak musí být zaměřeno jak na vnitřní, tak na vnější aktivity, nebo jakákoli omezení minimální velikosti šarže.

Fáze 4: Zrušit nastavování

Maximální zlepšení by přinesla výměna matrice na jeden dotek, tím by se prakticky zrušilo nastavování. Principiálně se jedná o redukci nebo odstranění rozdílů mezi jednotlivými díly, vyrábět více druhů součástí v jednou kroku; nebo určit stroje pro výrobu absolutně jediné součásti.

Dalším pomocníkem pro krácení doby nastavování je měření či pozorování. V současné době lze rovněž využít videa, které natáčí techniky provádějící nastavování. Na základě videa je posléze vyhodnoceno, kde by mohl být realizováno zlepšení celé operace. (NICHOLAS, 1998) (HARRISON, 1992) (CHU, 1996) (GUO, 2007)

2.2.17. Lot/Batch Size Reduction

Lot/Batch Size Reduction = Snižování objemu šarže/dávky

Produkce v malých dávkách je klíčovým přístupem například v Just In Time produkci. (NICHOLAS, 1998) (CHASE, a další, 1992) (HARRISON, 1992)

Odstraňování přebytků je částečně dosaženo skrze redukci množství rozpracované výroby (WIP). Šarže malých rozměrů jsou v souladu s JIT – produkce malých množství častěji. Pro výpočet optimální velikost dodávky nebo dávky z pohledu nákladů se často používá rovnice (modifikace Campova vzorce): (CHENG, a další, 1996)

$$Tc = P * D + \frac{H*Q}{2} + \frac{F*D}{2} \quad (2.2)$$

Kde P jsou jednotkové náklady stroje bez nastavování,
D je celková poptávka za jednotku času,
H jsou jednotkové náklady na držení (skladování, apod.),

F jsou náklady na nastavování pro každou dávku (jednotkové),
Q je optimální velikost každé dávky,
Tc jsou celkové náklady.

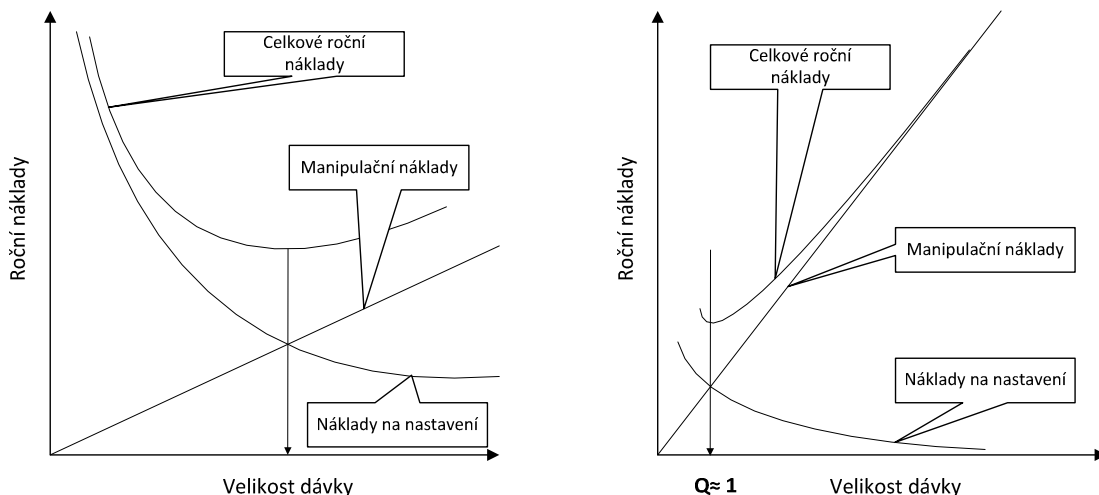
Z této rovnice pak lze odvodit optimální velikost dávky Q jako:

$$Q = \sqrt{\frac{2*F*D}{H}} \quad (2.3)$$

Pokud náklady na držbu H klesnou, zvýší se optimální velikost dodávky Q. Pokud náklady na nastavování F vzrostou, optimální velikost dávky rovněž poroste. Náklady na čas, který je potřebný pro změnu jedné činnosti na druhou, mají tendenci nafukovat objemy dávek/dodávek. Stoupenci JIT často namítají, že výše uvedený typ rovnice ignoruje skryté náklady spojené s velkým množstvím rozpracované výroby. Tyto skryté náklady zahrnují možnost produkce velkého množství vadných výrobků, náklady na přepracování, možnost opomenutí stáhnout vadné šarže, náklady ztracených příležitostí při obsazení ploch velkými zásobami a ztrátu flexibility, zatímco stroj zpracovává danou dávku. (BEASLEY, 2005) (FARRINGTON, a další, 2012)

Principy určování dávek jsou v určitém smyslu v rozporu s definicí JIT, když doporučují do dávek zahrnout i části, které nebudou po určitý čas k upotřebení. JIT požaduje velikosti všech dávek a všech zásob snížit. Aby tohoto bylo dosaženo, musí být sníženy všechny doby předělávek a všechny náklady musí být minimalizovány. Efekt doby nastavování a nákladové minimalizace je ilustrován na obrázku 6. (HARRISON, 1992)

Při vysvětlování tohoto efektu je kladen důraz na logiku dávkování: náklady na nastavení a náklady na manipulaci a skladování musí být minimalizovány, aby mohlo dojít ke snížení dávky. Přístup JIT se zaměřuje spíše na dobu nastavení a skryté náklady, než na ty explicitní, které používá kalkulace optimální dávky. Zkrácení doby nastavení a snížení dávek, které stroj vyrobí, umožní vyšší využití kapacit a zvýšení flexibility. (HARRISON, 1992)



Obrázek 6: Porovnání klasického (vlevo) a JIT (vpravo) přístupu k optimalizaci velikosti dávky. Zdroj: Vlastní zpracování v programu MS Visio 2010 podle Beasley (BEASLEY, 2005)

2.2.18. Good Housekeeping

Good Housekeeping = Dobré hospodaření

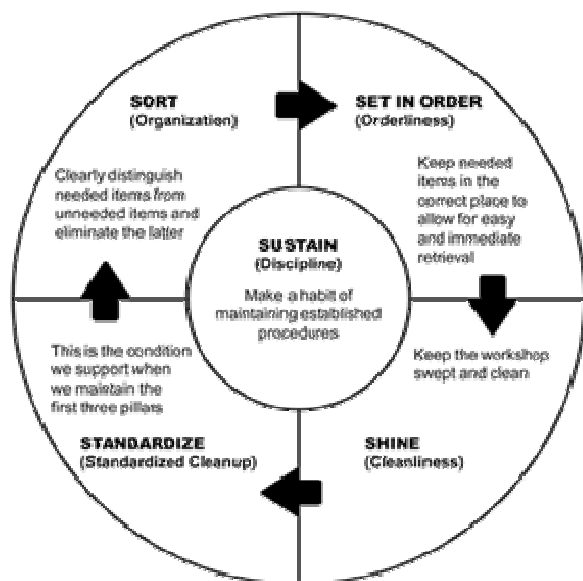
Japonské společnosti široce využívají koncept „5S“, který je základem dobrého hospodaření. 5S, tedy pět kroků dobrého hospodaření, vzniklo zásluhou intenzivní práce mnoha lidí ve výrobní sféře. Společnosti zaměřené na služby pak mohou snadno vidět podobné znaky na svých „výrobních linkách“ – ať už ve formě vyžádání nabídky, uzavření finanční zprávy, žádosti o životní pojistku nebo žádosti potenciálního klienta o poskytnutí právních služeb. Ať už je spouštěčem pracovního procesu ve společnosti cokoliv, podmínky jakéhokoli v závěru uvedených příkladů pracovního procesu „komplikuji“ nezbytnou práci. Důvody jsou různé. Je třeba příliš mnoho formulářů, jsou „překážkou“ na cestě ke spokojenému zákazníkovi, protože rozsah smlouvy vyžaduje vyjádření třech úředníků, anebo dokonce „zabraňují“ zákazníka ve finále uspokojit, protože režijní náklady znemožňují společnosti nabídnout nižší cenu a prosadit se na trhu. (IMAI, 2005)

Pět kroků dobrého hospodaření by mělo být implementováno v každé společnosti, která se snaží o zlepšení své efektivity. Princip konceptu je následující (obrázek 7): (IMAI, 2005) (HARRISON, 1992) (HIRANO, 1989)

SORT = SEIRI = SETŘÍDIT (anglicky, japonský originál, česky)

Seiri zahrnuje klasifikaci všech položek na pracovišti do dvou kategorií – nezbytné a zbytečné – a odstranění těch zbytečných. Měl by být zaveden strop pro počet

nezbytných položek. Jednoduchým základním pravidlem je odstranit vše, co nebude použito v nejbližších 30 dnech.



Obrázek 7: 5S. Zdroj www.epa.gov (Environmental Protection Agency, 2011)

SET IN ORDER = SEITON = SROVNAT

Jakmile proběhl krok seiri, vše zbytečné bylo z provozu či pracoviště odstraněno a na místě zůstal pouze minimální počet věcí skutečně potřebných. Tyto potřebné věci, jako například pracovní nástroje, jsou k ničemu, nejsou-li po ruce nebo musí-li je člověk hledat.

Seiton znamená věci klasifikovat podle jejich použití a seřadit je tak, aby jejich nalezení vyžadovalo minimum času a úsilí.

SHINE = SEISO = SVIT

Seiso představuje vyčistit pracoviště – stroje a nástroje, ale také podlahy, zdi a další místa. Existuje rovněž poučka: „Seiso znamená kontrolu“. Obsluha stroje může během čištění narazit na různé drobné poruchy a nedostatky. Je-li stroj pokrytý mastnotou, sazemí a prachem, je těžké odhalit jakékoli problémy, které se mohou na stroji objevit. Jakmile se ale stroj (podlaha) „rozsvítí“ jsou mnohem zjevnější například úniky kapalin nebo odletující částice na místa, kam by odletovat neměly.

STANDARDIZE = SEIKETSU = SYSTEMATIZOVAT

Seiketsu znamená udržovat osobní čistotu v tom smyslu, že má člověk na sobě vhodný pracovní oděv, ochranné brýle, rukavice a pracovní boty, a že je pracoviště

udržováno v čistém a zdravotně nezávadném stavu. Další interpretací výrazu seiketsu je pokračovat systematicky a každodenně v práci na seiri, seiton a seiso.

SUSTAIN = SHITSUKE = STANDARDIZOVAT

Shitsuke znamená sebedisciplína. Lidé, kteří praktikují seiri, seiton, seiso a seiketsu kontinuálně, tedy lidé, u nichž jsou tyto činnosti součástí každodenní rutiny – získali sebedisciplínu.

V tomto posledním stádiu by měl management zavést standardy pro každý z pěti kroků a zajistit, aby je zaměstnanci dodržovali. Součástí těchto standardů by měl být způsob, jak v každém z těchto kroků hodnotit dosažený pokrok. (IMAI, 2005)

2.2.19. Supply Chain Management

Supply Chain Management = Řízení dodavatelského řetězce

Čím větší jsou přání a očekávání zákazníků, tím dravěji se chová konkurenční trh a tím vyžaduje tok materiálu a zboží na trhy kratší dodací lhůty. Tyto předpoklady nutí společnosti se více a více zaměřovat na své dodavatelské řetězce a jejich řízení. Typický dodavatelský řetězec se skládá z dodavatelů surovin, výrobců, distributorů a zákazníků. Za účelem minimalizace nákladů a odstranění plýtvání napříč systémem, je nutné zavést a udržovat efektivní řízení dodavatelského řetězce od surovin až po konečného spotřebitele.

Řízení dodavatelského řetězce je „soustava osvojených přístupů k efektivnímu začlenění dodavatelů, výrobců, skladů a obchodů tak, že zboží je vyráběno a distribuováno v patřičném množství, na správné místo a ve správný čas.“ Začleněním“ se rozumí, že koordinace a kooperace musí být dosaženo v každé části celého podnikatelského systému. (FAWAZ, 2003)

2.2.20. Customer Integration

Customer Integration = Začlenění zákazníků

Na současných flexibilních a promptních trzích je čím dál větší váha kladena na tvorbu hodnoty pro zákazníka a uspokojení jeho potřeb. Společnosti v současnosti nadále nemohou spoléhat pouze na finanční měřítka, která hodnotí jejich status, ale také musí zahrnout měřítka, která jsou schopná brát v úvahu uspokojení potřeb zákazníků a tvorbu hodnoty pro ně. Hodnocením současných zákazníků může společnost získat vhled do oblastí, které potřebují zlepšit, a generovat myšlenky pro lepší uspokojení potřeb skrze produkty a služby. Dalším důležitým konceptem

je tvorba hodnoty pro zákazníka. Tvorba hodnoty pro zákazníka spočívá v tom, jak zákazník vnímá celé spektrum nabídky produktů i služeb společnosti. Obecně lze říci, že zákazníci vždy poptávají lepší kvalitu produktu za nižší cenu, hodnotné doprovodné služby, vyšší flexibilitu a kratší dodací lhůty. (FAWAZ, 2003) (SIMCHI-LEVI, a další, 1999)

Jedním z charakteristických znaků řízení dodavatelských řetězců je schopnost rychlé a flexibilní odezvy na zákaznické požadavky. Tento koncept zahrnuje fyzickou distribuci produktu, status objednávky a přístupnost zákazníka k těmto údajům. Zákazníci se vždy zajímají o stav své objednávky, někdy jej rovněž hodnotí jako cennější než krátkou dodací lhůtu. Na základě zpřístupnění údajů o objednávce zákazníkům, lze dosáhnout rozvoje vzájemné důvěry. Uživatelská a servisní podpora jsou velmi důležité z pohledu zákazníka zejména pro ty výrobky, které po zakoupení vyžadují trvalý servis. Pokud společnost disponuje hodnotným a kvalitním servisem, může generovat větší tržby (např. účtování malých poplatků za uživatelskou a servisní podporu) a zároveň tato činnost uzavírá pomyslnou mezeru mezi zákazníkem a společností. Zákazník pak společnosti poskytuje cenné zkušenosti s produktem a podnik získává důležitý zdroj informací pro zlepšování. (SIMCHI-LEVI, a další, 1999)

2.2.21. Supplier Integration

Supplier Integration = Začlenění dodavatele

Dodavatelé jsou důležitým faktorem podílející se na úspěchu daného produkčního systému. Náklady, které pocházejí od dodavatelů, tvoří ve společnostech často více než polovinu nákladů finálního zboží, proto nelze brát dodavatele jako cizince, ale měli by být uvažováni jako součást týmu. (HALL, a další, 1992)

Začleňování dodavatelů bylo poprvé zavedeno v automobilovém průmyslu a jeden z pionýrů byla automobilka Toyota. Ta v roce 1950 přišla s novým přístupem k vývoji dodavatelských vztahů všech komponent výroby. Toyota strukturovala a kategorizovala dodavatele na základě různého stupně odpovědnosti. Dodavatelé prvního stupně měli za úkol spolupráci s vývojovým týmem pro vývoj nových produktů. Dodavatel byl přímo odpovědný za vývoj zkušební vzorku produktu, a pokud fungoval tak, jak bylo smluvně specifikováno, následovala objednávka k výrobě. Snažení Toyoty bylo směřováno k podnícení všech dodavatelů prvního stupně ke komunikaci a sdílení informací pro zdokonalení vývojového procesu. Každý z dodavatelů dodával jinou komponentu, nebyli vzájemnými konkurenty a mohli uvolnit své informační kanály. (WOMACK, a další, 2007)

Stupeň integrace: Stupeň začlenění závisí na tom, jak hluboce má být dodavatel do společnosti začleněn. Studie, která byla provedena v rámci University of Michigan, identifikuje následující stupně začlenění dodavatelů: (SIMCHI-LEVI, a další, 1999) (GODDART, 1986)

Žádné začlenění: Dodavatel se vůbec nezapojuje do designu, formy materiálu a subdodávek. Vše je dodáváno na základě specifikací zákazníka.

Bílá skříňka (White box): Tato úroveň integrace je neformální. Kupující neformálně komunikuje s dodavatelem při navrhování výrobků a jeho specifikací, i když neexistuje skutečně formální spolupráce.

Šedá skříňka (Grey box): Šedá skříňka formálně reprezentuje integraci dodavatele. Mezi kupujícím a prodávajícím jsou vytvořeny spolupracující týmy inženýrů. Vyskytuje se sdružený vývoj.

Černá skříňka (Black box): Kupující předá dodavateli sestavu rámcových požadavků a dodavatel nezávisle navrhne a vyvine požadovanou komponentu.

2.2.22. Just In Time Purchasing

Just In Time Purchasing (JITP) = Nákup Just In Time

JITP je definován jako takový nákup zboží, kdy dodávka přesně předstihuje její využití. V rámci JITP nabývají parametry jako charakteristika dodavatele, vývoj produktu a velikost vyráběných šarží kritické důležitosti. (FAWAZ, 2003)

Dodavatelsko-odběratelské vztahy jsou velmi důležitou součástí JITP. V rámci tohoto systému je nezbytné disponovat malým množstvím kvalifikovaných ověřených dodavatelů. Pokud se odběratel prokazuje certifikáty kvality, inspekční činnosti kontrolující kvalitu každého kusu se přesouvají do jeho výrobního závodu. (SIMCHI-LEVI, a další, 1999)

Elektronická výměna dat (EDI = Electronic Data Interchange) je dalším velmi důležitým prvkem v rámci JITP. Finálním cílem JITP je zajistit, aby výroba byla co nejlíže kontinuálnímu nepřetržitému procesu od surovin až po distribuci hotových výrobků. EDI je schopno zkracovat čas potřebný pro zpracování transakcí a umožnit předávání specifických požadavků kupujícím tím, že synchronizují informace o materiálových tocích s jejich dodavateli. I když časté malé dodávky zvyšují manipulační náklady, tyto náklady jsou vyváženy snížením procesních nákladů a nákladů na držbu zásob. JITP pomáhá odstraňovat nepotřebnou rozpracovanou výrobu a potažmo náklady na držbu zásob, rychleji odhalovat kvalitativní problémy,

snižovat plýtvání skladovacími prostory a předcházet nadměrné výrobě a potenciálním skrytým problémům. (FAWAZ, 2003) (BANERJEE, a další, 1993)

2.2.23. Manufacturing Integration

Manufacturing Integration = Začlenění výroby

Spojovací linka mezi dodavatelem a zákazníkem v dodavatelském řetězci je producent. Většina klíčových procesů se v rámci aktuální produkce vyskytuje na půdě výrobce. Jak bylo zmíněno dříve, hlavním cílem dodavatelského řetězce je systémově snižovat náklady a odstraňovat plýtvání. Výrobce je právě ta část dodavatelského řetězce, kde se vykytuje většina příčin plýtvání. Náklady na držbu zásob, náklady na přestavby, manipulační náklady a zvýšené dodací lhůty, vytvářejí velký prostor pro zlepšení a výzvu pro zvládnutí těchto procesů.

Například elektronický systém EDI, pokud je použit, musí být designován tak, aby dodavatel, výrobci i distributor sdíleli data. Pokud jsou informace sdíleny, variabilita systému a tedy i riziko výkyvů klesne, je dosaženo vyšší přesnosti předpovědí a zásoby (zejména u výrobce) klesnou. Dalším důležitým plýtváním, které existuje v rámci dodavatelského řetězce, jsou dlouhé dodací lhůty. K uspokojení zákaznických potřeb musí výrobce (nebo retailer) mít krátké dodací lhůty a přesné dodávky. Jedna z cest ke zkrácení dodacích lhůt je efektivně zavedený systém EDI, kde jsou všechny zúčastněné strany propojeny. Toto uspořádání je schopno „sestříhnout slušnou porci“ nákladů spojenou se zpracováním objednávek, administrativou a přepravním zpožděním. (SIMCHI-LEVI, a další, 1999) (BANERJEE, a další, 1993)

2.2.24. Value Stream Mapping

Value Stream Mapping = Mapování hodnotových toků

Rozdílem mezi tradičním popisem dodavatelského řetězce (value chain = hodnotový řetěz) a mezi mapováním hodnotových toků, je ten, že první jmenované hodnocení zahrnuje kompletně všechny činnosti všech zúčastněných společností, zatímco druhé jmenované hodnocení uvažuje pouze specifickou část procesů, které skutečně přidávají hodnotu určitému produktu nebo službě. (HINES, a další, 1997)

Hodnotový tok je soubor všech činností, které přidávají hodnotu a rovněž činností, které hodnotu produktu nepřidávají a které jsou požadovány, aby se produkt nebo skupina produktů sestávající ze stejných zdrojů dostal v rámci hlavních toků z fáze surovin až do rukou zákazníků. Tyto činnosti jsou komplexními činnostmi

dodavatelského řetězce, které zahrnují informační i operační toky, které jsou jádrem úspěšného efektivního systému. Mapování hodnotových toků je nástroj k podnikatelskému zdokonalení, který zobrazuje celý výrobní proces představující materiálové i informační toky. Cílem je identifikovat všechny typy plýtvání v hodnotovém toku a učinit opatření k jejich odstranění. Pohled skrze hodnotové toky zpravidla znamená makroanalýzu, a ne mikroanalýzu individuálních procesů, zdokonalování celého toku, a ne jen optimalizování jednotlivých kusů. To vytváří společný jazyk pro výrobní procesy, a tím umožňuje promyšlenější rozhodnutí pro zlepšení hodnotových toků. I když teoretici i praktici vyvinuli řadu nástrojů a technik ke studiu jednotlivých firem a dodavatelských řetězců, většina z těchto nástrojů a technik zaostává ve způsobu propojení a vizualizaci povahy materiálových a informačních toků. (FAWAZ, 2003) (ROTHER, a další, 2009)

Rother a další shrnuly přínosy mapování hodnotových toků následujícím způsobem: (ROTHER, a další, 2009)

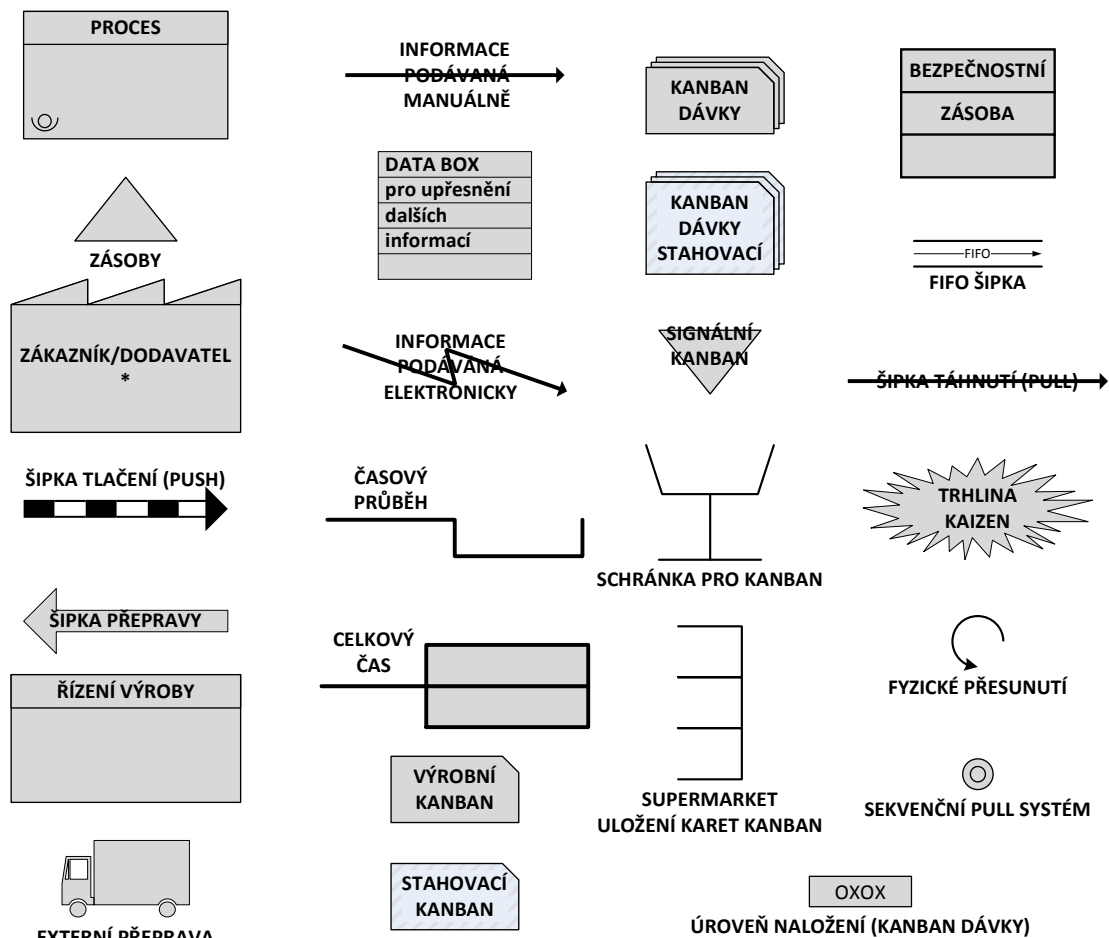
- Pomůže Vám zobrazit více než jen jedinou procesní úroveň výroby. Uvidíte celkový tok.
- Mapování Vám pomůže odhalit plýtvání, ale umožní Vám vidět i jeho zdroj.
- Poskytuje společný jazyk pro popis výrobních procesů.
- Je kompatibilní s JIT konceptem a poskytuje základní rámec pro jeho implementaci.

Mapování hodnotových toků je praktický nástroj, který je vytvářen pomocí předefinovaných značek a symbolů (obrázek 8).

Prvním krokem mapování hodnotových toků je výběr produktové rodiny jako cíle zlepšení. Zákazníci se starají jen o produkty, které používají, ale ostatní je více méně nezajímají. Je tedy nereálné zmapovat všechno, co projde přes výrobní halu. Jakmile je zvolena vhodná produktová rodina, dalším krokem je zakreslit mapu aktuálního stavu, aby byl zachycen stav, jak vše probíhá v současnosti. Tohoto je dosaženo tak, že jsou sledovány současné cesty aktuálního procesu. Náčrtek vždy začíná tokem, který je nejbližší zákazníkovi, což nejčastěji bývá expediční oddělení a pak následují další cesty proti proudu procesu. Tok materiálu je zakreslován na spodní části mapy. Vždy jsou zachycovány všechny kritické informace jako dodací lhůty, doby cyklů, doby přestaveb, úroveň zásob, atd....

Druhým aspektem aktuální mapy jsou informační toky, které indikují, jak se každý proces dozví, co má dělat. Informační toky jsou zakreslovány v horní části mapy z pravé strany na stranu levou a jsou spojeny s výrobními rámečky, aby mohla být identifikováno zpoždění, které produkt stráví ve výrobní hale od počátku po jeho

dokončení. Dále je doplněn čas, který přidává skutečnou hodnotu. Tento čas reprezentuje souhrn všech výrobních časů každého procesu.



Obrázek 8: Ikony pro mapování hodnotových toků, * ZÁKAZNÍK/DODAVATEL – vpravo nahoře/vlevo nahoře. Zdroj vlastní zpracování na základě VSM šablony v programu MS Visio 2010

Třetím krokem VSM je vytvoření tzv. budoucí mapy. Účelem mapování hodnotových toků je zvýraznit zdroje plýtvání a pomoci zviditelnit cílové oblasti pro zlepšování. Budoucí mapa je vytvářena pomocí odpovědí na otázky s ohledem na témata spojená s kýženým budoucím stavem a s technickým zavedením JIT komponent. Po dokončení budoucí mapy, na závěr, je třeba implementovat myšlenky a rozdíly z budoucí mapy do mapy aktuální. (ROTHER, a další, 2009)

2.2.25. Overall Equipment Effectiveness

Overall Equipment Effectiveness (OEE) = Celková efektivita zařízení

Celková efektivita zařízení je způsob sledování a zlepšování výrobních procesů (strojů, výrobních buněk, kompletačních linek). OEE procesy analyzuje z pohledu

nejběžnějších a nejčastějších ztrát výkonnosti, kategorizuje je do třech základních skupin a poskytuje normu, podle které je možné měřit produktivitu procesů (zařízení).

Skládá se z faktorů:

- **dostupnost (D)** – čas vyhrazený pro produkci, nezahrnuje např. přestávky na jídlo, plánované odstávky pro opravy; je snižován přestavbami, poruchami a nedostatkem materiálu,
- **výkon (V)** – výkon (rychlost stroje) bývá snižován např. opotřebením strojů, uváznutím materiálu, špatným materiálem, neoprávněnými zásahy obsluhy, neefektivitou obsluhy,
- **kvalita (Q)** – kvalita zahrnuje pouze shodné výrobky s výrobními standardy, mimo jsou výrobky vyřazené, či na přepracování.

Samotný ukazatel lze počítat jako násobky jednotlivých dílčích ukazatelů:

$$OEE = D * V * Q.$$

Maximální hodnota tohoto ukazatele je 100 % (v případě správně nastavených norem) při optimálním využití, obvyklá je však nižší. (Vorne Industries, 2008)

2.3. Obaly

Obal je prostředek nebo soubor prostředků chránící materiál před ztrátou a před poškozením, které by během manipulace, přepravy, skladování nebo prodeje mohl utrpět nebo způsobit. Obal zároveň spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku, nese informace důležité pro identifikaci jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích, informace důležité pro spotřebitele. Svým provedením může napomáhat prodeji a propagovat firmu. (PERNICA, 1994)

Obal má splňovat několik funkcí:

- manipulační funkce;
- ochranná funkce;
- informační funkce (vizuálně-komunikační funkce).

Z dalších je třeba zmínit stohovatelnost, schopnost snadno čistit přepravní prostředky, možnost recyklace či likvidace obalů a přepravních prostředků, možnost úspory prostoru při přepravě prázdných přepravních prostředků a obalů aj.

2.4. Obalové technologie v nápojovém průmyslu

Packaging Institute International definuje obalové technologie jako veškeré technologie, které zajišťují jednu nebo více obalových funkcí u produktů, předmětů a obalů ve wrapu, pytli, boxu, nádobě, na tácku, v plechovce, tubě, lahvi nebo v jiném obalu. Obalovými funkcemi se v tomto smyslu rozumí: vyjmutí z prostředí, ochrana a konzervace, komunikace, interpretace a aditivní hodnota.

Trh nápojů je velmi rozmanitý a zahrnuje jak značkové produkty, tak privátní značky, jednocestné i vícecestné obaly, balení na míru i standardní balení či libovolný design pro dárkové produkty nebo komoditní zboží. Navíc ještě existují globální značky a lokálně preferované značky. Jedná se s určitostí o rychle se rozvíjející trh spotřebního zboží (FMCG). Jde o velmi konkurenční trh, citlivý na cenu. Společnosti se předhánějí v inovacích pro zaplnění tržních mezer a velice jim záleží na tom, aby zásoby setrvaly co nejkratší čas v distribučním řetězci. Vliv efektivní zpětné vazby zákazníků (ECR) se stále zvyšuje a vede k úpravám velikosti a designu obalů.

Náklady jsou velmi důležitou a často i centrální položkou v oblasti balení. Někdy se ale výrobci zaměřují na vytváření rozličných a zajímavých obalů s významnou orientací na zákazníka, přičemž náklady na jejich výrobu jsou poněkud vyšší. Cena, kterou zákazník nakonec zaplatí, má často více co do činění s tím, kde se nákup uskutečňuje, než s náklady na produkci. Jinou částku zákazník zaplatí i za totožný výrobek, pokud si jej koupí v supermarketu nebo v kiosku na pláži. Každý distribuční řetězec klade jiné požadavky na charakter balení a na velikost primárních i sekundárních manipulačních jednotek.

Trh má rozmanité požadavky otevírající prostor pro různorodost výrobků a služeb, což může vést k diferenciaci produktu nebo cílenému positioningu. Téměř na všech trzích je k úspěchu vyžadována odlišnost. Jestliže odlišnost znamená přidanou hodnotu, pak na daném trhu bude existovat různorodost. Celkové prostředí k podnikání může být na jistém trhu zhoršeno, pokud zde existuje přílišná variabilita, nebo pokud odlišnost neznámá přidanou hodnotu. Dochází ke snížení produktivity práce v důsledku neustálé potřeby změny produktů. Navrhovatelé obalů a obalových technologií by měli zajistit nutnou variabilitu při zachování konzistentnosti,

např. standardní řady balení – standardní preforma obalu, uzávěr, hladina naplnění na požadovaný objem. (GILES, 1999)

2.5. Manipulační jednotky

Manipulační jednotka je jakýkoliv druh materiálu (balený, nebalený, volně ložený na přepravním prostředku nebo svazkovaný aj.), který vytváří vhodnou jednotku, schopnou manipulace. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem.

Přepravní jednotka je materiál tvořící jednotku způsobilou k přepravě bez dalších úprav. Ve většině případů je manipulační jednotka totožná s přepravní jednotkou, výjimkou jsou pouze malé manipulační jednotky do 15 kg, určené pro ruční manipulaci.

Přepravní prostředek je technický prostředek (např. paleta nebo kontejner aj.), který spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci a přepravu. Přepravní prostředek nelze tedy zaměňovat za dopravní prostředek.

Různé požadavky na manipulaci a přepravu vedou k tomu, že se nepoužívá jen jedna velikost manipulačních a přepravních jednotek, ale promyšlená soustava manipulačních a přepravních jednotek, které jsou rozměrově unifikovány. Z jednotek nižších řádů lze vytvářet manipulační a přepravní jednotky vyšších řádů.

Manipulační jednotka nultého řádu

Jedná se v podstatě o zboží ve spotřebitelském obalu.

Manipulační (přepravní) jednotka I. řádu

Jednotka prvního řádu je přizpůsobena k ruční manipulaci. Podmínkou je, aby procházela všemi navazujícími články logistického řetězce, aniž by byla dělena na menší jednotky. Představuje tedy i minimální objednáci, odběrné a dodací množství. Její hmotnost by neměla přesahovat 15 kg (limit pro ruční manipulaci u žen).

Jako přepravní prostředky se používají ukládací bedny, přepravky, často ale může být vytvořena bez pomoci přepravního prostředku, jen obalem (lepenkový karton, pytel, smršťitelná folie aj.).

Manipulační (přepravní) jednotka II. řádu

Jedná se o odvozenou manipulační (přepravní) jednotku uzpůsobenou k mechanizované nebo automatizované manipulaci (přepravě) a k ukládání ve skladech.

Při tvorbě této jednotky je třeba dbát na možnost maximálního využití prostoru v dopravních prostředcích, regálech ve skladech aj. Maximální hmotnost se pohybuje od 250 do 1 000 kg a je složena ze 16 až 64 jednotek I. řádu.

Přepavními prostředky jsou palety, roltejnery nebo malé kontejnery. K manipulaci se používají buď nízko- nebo vysokozdvížné vozíky, regálové zakladače, jeřáby aj.

Manipulační (přepavní) jednotka III. řádu

Jedná se opět o odvozenou jednotku, která slouží výhradně k dálkové přepravě (železniční, silniční, vodní, letecké). S tím souvisí i nutnost mechanizované nebo automatizované manipulace. Hmotnost těchto jednotek se pohybuje do 30 tun. Jednotka je složena z 10 až 44 jednotek II. řádu.

Jako přepavní prostředky se používají buď velké kontejnery, nebo letecké kontejnery. Manipulace se provádí speciálními vysokozdvížnými vozíky, portálovými zdvižnými vozy, jeřáby aj.

Manipulační (přepavní) jednotka IV. řádu

Je další odvozenou manipulační (přepavní) jednotkou sloužící pro dálkovou kombinovanou dopravu vnitrozemskou, vodní a námořní v bářkových systémech, včetně související mechanizace. Neslouží pro přepravu po souši. Hmotnost 400 až 2 000 t, přeprava člunovými kontejnery, manipulace palubními portálovými jeřáby.

Unifikace rozměrů přepavních a manipulačních jednotek vychází ze standardů ISO. Standardizace napomáhá k lepšímu využití kapacity skladů, kapacity dopravních prostředků, ke snížení počtu manipulačních prostředků a tím ke snížení logistických nákladů. V dopravě je rozměrová unifikace přepravovaného zboží vyžadována přímo jako podmínka pro stanovení ceny (tarifní zvýhodnění). Bohužel unifikace není světová (např. rozdílně rozměry palet v USA a EU). (VANĚČEK, 2008)

2.5.1. Manipulační jednotky nultého řádu

A) Láhve

a) Sklo

Výroba prvních kameninových láhví byla započata v roce 1794, kdy byl založen první podnik na jejich výrobu v Bristolu ve Velké Británii. Jednalo se o láhve snadno propustné pro plyny, a proto byla kamenina brzy nahrazena sklem. Lahve se výlučně uzavíraly korkovým uzávěrem opatřeným drátem, a byly tak vhodné pouze pro uchovávání neperlivých nápojů. Až patent Williama Hamiltona, který uvedl na svět

láhev s vejčítým tvarem dna, umožnil další rozvoj perlivých nápojů. Větší popularity však nedosáhl, protože jeho láhve musely být skladovány a manipulovány vleže. Další rozvoj následoval v druhé polovině 19. století, kdy se skleněné lahve více méně vyvinuly do dnešní podoby.

Sklo může být v dnešní době snadno formováno do mnoha tvarů a tím poskytovat jasnou produktovou diferenciaci a atraktivitu pro zákazníka. Celkový dekorativní přístup může obsahovat nejrůznější textury nebo ražby.

Skleněné přepravní obaly jsou vhodné pro celou škálu dekorativních formátů, jako jsou etikety (papírové, plastové), potisky, organické i anorganické barvení. Rigidita skla poskytuje stabilní povrch vhodný pro presentaci produktu. Obal nepodléhá změnám tvaru z důvodu vnitřního tlaku ani podtlaku.

Sklo je obecně chápáno jako obal pro prémiové produkty a tak je schopné umocnit tržby pro kvalitní zboží. (GILES, 1999)

b) PET

Komerční vyžívání polyethylentereftalátu bylo poprvé zaznamenáno kolem roku 1976 v USA, v Evropě pak v roce 1979. Hybnou silou byly již od počátku výrobci nealkoholických nápojů, kteří v PET hledali bezpečnější a pohodlnější obal. Jelikož většina těchto nápojů obsahovala oxid uhličitý, bylo nutné láhve designovat tak, aby odolaly vnitřnímu přetlaku, výsledkem byl tvar podobný torpédu.

První PET láhve se skládaly z podstavy z HDPE, do které se za působení tepla a pomocí lepidla vlepovala „láhev“ vzniklá vstříkovaním do dutiny, protože sama nebyla schopná stát. Nutnost manipulace se dvěma částmi potřebnými pro sestavení lahve, nepříznivý vliv na životní prostředí a malá efektivita (působení vyšších teplot při transportu způsobovalo tání lepidla a problémy při stohování) vedly k hledání jiných vhodných forem PET láhví. V roce 1982 se ve Spojeném království začaly objevovat petaloidové láhve (půdorysný tvar květu s pěti okvětními lístky) vyráběné pouze z jednoho kusu. Aby mohly být úspěšně uvedeny na trh, musely být vyřešeny potíže s jejich praskáním z důvodu velkého pnutí materiálu v ohybech. Pomocí matematického modelování se podařilo podrobně popsat chování polyethylentereftalátu, a petaloidové láhve jsou tak v dnešní době nejhojnější.

Kvůli rostoucím transportním nákladům se začali společnosti zabývající se stáčením do láhví zabývat myšlenkou pořídit si vlastní zařízení pro získávání láhví z preforem. Došlo tak oddělení jednotlivých postupů a zařízení, kdy jedny produkují preformy a druhé vyfouknuté láhve. Stáčírny nakupují již hotové preformy a tvarují je dle svých specifikací na vlastních zařízeních. Díky tomu dochází k úsporám transportních

nákladů a pro výrobce přeforem výrazné zjednodušení nároků na zařízení a logistiku provozu.

Další snahou o úspory, ale i environmentální odpovědnost, bylo zavedení vratných PET láhví. Pilotní zemí bylo Německo, kde firma Coca-Cola tímto způsobem zahájila distribuci svých produktů. V současné době se však vyskytují tendence přejít k dvoucestným PET láhvím, nebo jít cestou vysoce účinné recyklace láhví jednocestných.

I když PET obaly byly uvedeny na trh ke konci sedmdesátých let, rychle se usadily v podvědomí spotřebitelů jako pohodlná a preferovaná forma obalu. Jejich hlavní výhody – nízká hmotnost, uzavíratelnost a bezpečnost – byly zákazníky ochotně přijímány. K úspěchu PET láhví rovněž přispěl omezený výběr alternativ (sklo, plechovky).

Hlavní výrobci nealkoholických nápojů brzy zjistili, že rozsáhlý prostor k diferenciaci produktů, nabízí PET, který má velký potenciál k budování vlastní identity a zvýšení podílu na trhu. Možnost vytvářet různé velikosti a tvary PET láhví, za relativně skromných nákladů ve srovnání se skleněnými lahvemi nebo plechovkami, pomohla podnikům ke zvýšení jejich vlivu na trzích.

Výhody PET jsou zjevné. Pro spotřebitele poskytují svobodu volby, hodnotnou alternativu, bezpečí a snadno přenosný obal pro jejich oblíbené produkty. Pro výrobce znamenají ekonomicky výhodnou variantu obalu s vysokou efektivitou stáčení. Příležitost k výrobě vlastních PET láhví z přeforem, za nízkých investičních nákladů, vytváří širokou základnu pro rozšiřování produkce a návratnost investice. Pro majitele ochranných známek poskytuje potenciál k vybudování vlastní identity, loajality ke značce a k růstu na domácích i mezinárodních trzích. Supermarketům umožňuje vytvářet vysoké objemy prodeje, ziskovost a občas přesvědčit konzumenty k návštěvě právě jejich provozoven. (GILES, 1999)

S rostoucí potřebou recyklovat a znovu využívat vzácné zdroje Světa se plastům dostalo negativní publicity. Často se ale jednalo o zdroj desinformace, protože PET patří k materiálům nejpřátelštějším k životnímu prostředí. Když se tento materiál spálí za dostatečného přísunu vzduchu, vznikne pouze oxid uhličitý a voda. Dle výpočtů lze až 90 % energie spotřebované během životního cyklu PET láhve vybalancovat. Neexistuje mnoho materiálů, které se mohou rovnat. Stejně jako většina obalových materiálů, PET není biodegradovatelné. Nejvhodnějším řešením je organizovaný sběr a druhotné využití nebo likvidace spálením se získáním energie. (GILES, 1999)

c) PVC, HDPE, PP

Tabulka 2: Vlastnosti termoplastů využívaných k balení nápojů

Vlastnost	HDPE	PP	PVC	OPVC	PET
Hustota (g/cm ³)	0,95	0,9	1,32	1,32	1,37
Chemická odolnost	slabá	slabá	slušná	slušná/dobrá	dobrá
Čiřost	slabá	slušná	dobrá	excelentní	excelentní
Tuhost	excelentní	dobrá	slabá/slušná	dobrá	excelentní
Odolnost proti nárazu	excelentní	slušná/dobrá	dobrá	velmi dobrá	excelentní
Tepelná odolnost (do 60 °C)	dobrá	dobrá/velmi dobrá	slabá	slabá/slušná	dobrá
Odolnost proti pronikání vlhkosti	velmi dobrá	velmi dobrá	dobrá	dobrá	dobrá
Odolnost proti pronikání kyslíku	slabá	slabá	slušná/dobrá	dobrá	dobrá
Odolnost při plnění teplými produkty (do 85°C)	slabá	velmi dobrá/excelentní	slabá	slabá	slabá

Zdroj: (GILES, 1999)

PVC je materiál v principu využívaný pro balení šťáv k ředění, zatímco HDPE je hlavním obalovým materiálem pro balení produktů s krátkou záruční dobou prodávaných z chlazených boxů. Potřeba zvýšit bariérové schopnosti a odolnost při plnění horkých produktů vedla k vývoji vícevrstevných láhví, založených na vrstvení vinylalkoholu nebo nylonu mezi polyolefiny – zejména PP.

PVC je snadněji tvarovatelný než PET a lze ho formovat do rozličných tvarů, relativně odolný, i když ve srovnání s PET výrazně méně (tabulka 2). Hodí se pro obaly vyšších objemů, u kterých je manipulace usnadňována pomocí madel, jež jsou součástí obalu. Obecně se však nehodí pro balení karbonizovaných produktů. Poslední dobou je využití PVC omežováno z důvodu environmentálního lobbyingu.

d) Hliník

S příchodem nového tisíciletí se v nápojovém průmyslu začaly objevovat hliníkové láhve. Jedná se o hybrid mezi láhví a plechovkou. Nabízejí stejný pocit jako při pití z láhve, avšak, pokud je produkt vychlazený, zřetelně chladí na dotek.

Hliníkové láhve jsou další cestou k diferenciaci produktu. Nabízejí rozsáhlou plochu pro velmi kvalitní grafické prvky a rozličné možnosti v podávaných objemech, délkách krku láhve i uzávěru (korunka, šroubovací, maxi-p). (Rexam PLC, 2010)

B) Plechovky

Historie první plechovky sahá až do doby Napoleonských válek, kdy Nicholas Appert přijal výzvu a odměnu nabízenou Napoleonem za nalezení způsobu, jak zásobovat armádu jídlem při tažení napříč Evropou.

Nápojová plechovka byla zavedena na začátku třicátých let minulého století ve Spojených státech. Jednalo se o třídílné cínové plechovky s kónickým hrdlem, uzavřeným korunkovým uzávěrem. Celosvětový nedostatek tohoto kovu vedl k využití hliníku.

Další vývoj se týkal způsobu uzavírání. Korunkové uzávěry nebyly spolehlivé a pro jejich otevření je obvykle potřeba zvláštního náčiní. Prvním uzávěrem, který bylo možno otevřít bez speciálního náčiní, byl tzv. „pull-tab“. Otevření se dosáhlo pomocí tažení madélka (kroužku) v požadovaném směru ven. Další způsob na sebe nenechal dlouho čekat a vznikl tzv. „stay-on-tab“, kdy se plechovka otevírá promáčknutím části víka (výlisku) dovnitř. Spolehlivost a bezpečnost tohoto způsobu uzavírání učinila ze stay-on-tab nejpoužívanější formou současnosti. (Ball corporation, 2003)

Plechovky jsou efektivním způsobem pro přepravu nápojů ke spotřebitelům za relativně nízkých nákladů. Zařízení na jejich výrobu (i výrobu způsobů uzavírání) jsou na vysoké úrovni a velmi dobře popsány. Jedná se o robustní obal poskytující skvělou ochranu produktu včetně nízké propustnosti pro unikání oxidu uhličitého i vnikání kyslíku. Náklady na jednu plechovku jsou velmi konkurenceschopné, a tak hlavní otázkou, kterou je třeba zodpovědět, je, zdali existuje dostatečný odbyt

pro jednu linku, která obvykle vyprodukuje 1 500 jednotek za minutu, reálně pak 300 miliónů plechovek za rok. (GILES, 1999)

Obecně lze říci, že u klasických plechovek existuje poměrně málo možností k diferenciaci produktu kromě uvedení značky, protože dekorační potenciál je omezený. Poslední dobou se však objevují přístupy, které mohou toto dogma změnit, viz hliníkové láhve nebo embosování, vystupující vrstvičky, termosenzitivní plošky či plochy reflektující UV záření. (Rexam PLC, 2010)

Speciálním prvem, který se poprvé objevil v Anglii a byl využit při produkci piv typu ale a stout, je tzv. „widget“. V podstatě se jedná o částici nebo povrchovou úpravu vnitřních stěn tak, aby působily nukleaci bublinek, a po nalití piva tak vytvářely vjem bohaté krémové pěny.

Widget v plechovkách byl poprvé aplikován v pivovaru Guinness, jehož sládcí si prostředek pro úpravu nalévaných sycených nápojů z obalů nechali patentovat. Přídavek polypropylenového perforovaného (jedna velmi úzká štěrbina) balonku velikosti ping-pongového míčku do plechovky vytváří aditivní prostor pro plyny uzavřené v plechovce. Při plnění se použije určité množství kapalného dusíku, který pro uzavření expanduje uvnitř plechovky a způsobí přetlak, který natlačí určité množství oxidu uhličitého a piva dovnitř balonku. Při otevření plechovky prudce poklesne tlak a oxid uhličitý a pivo vytryskne z balonku. Následuje řetězová reakce za vzniku obrovského množství drobných bublinek, které po nalití vytvoří hustou krémovou pěnu. (HILDEBRAND, a další, 1969)

C) Nápojové kartony

Zrod nápojových kartonů je úzce spjat s vývojem distribuce mléka a mléčných výrobků, až nakonec v roce 1915 si John Van Wormer nechal patentovat první nápojovou krabici. Patent posléze převedl do American Paper Bottle Company, která na jeho základě vyvinula technologii „Pure Pak“ (v současnosti vlastní norská firma Elopak). Jako mnoho jiných inovací se i tato setkala s mnoho obtížemi, tvořenými zejména dogmatickým povědomím spotřebitelů zvyklých na mléko ve skleněných láhvích a distribučním řetězcem optimalizovaným na obaly kruhového průřezu. Postupně si však tento systém vylepšil svou pověst natolik, že po Druhé světové válce byly prodávány miliardy kusů ročně. (GILES, 1999) (VAN WORMER, 1915)

Během druhé světové války švédský průmyslník Rausing a jeho tým vyvinuli nový koncept spočívající v minimalizaci obalových materiálů k balení tekutých potravin. Jednalo se o krabičku tvaru tetraedru pojmenovanou „Tetra Pak“, později přejmenovanou na „Tetra Classic“. Základem byla role balícího materiálu, který byl

na vstupu do balícího stroje formován do tvaru válce a záhy plněn kapalinou, tvarován a svařován v kontinuálním uspořádání procesu. Tetra Pak je se svou rozšířenou řadou produktů (Tetra Brik, Fino, Gemina, Prisma, Top, atd.) včetně aseptických variant v současné době leaderem v oblasti balení tekutých potravin. (Tetra Pak International, 2010)

Další hráči se začali v tomto odvětví podílet zejména v druhé polovině 20. století. V roce 1976 firma Papier und Klebestoff Linnich GmbH (PKL) uvedla tzv. „Combibloc“, systém balení založený na dopředu nařezaných a profilovaných kartonech, který nabízel i aseptický způsob řešení. Tento systém balení se posléze stal nejúspěšnější produktovou řadou firmy (dnes SIG-Combibloc). (SIG Combibloc Group, 2010)

International Paper's, velký hráč ve světovém dřevozpracujícím průmyslu, si nemohl nechat ujet „rozjetý vlak“ a v roce 1981 koupil práva k systému „Resolvo“ jako odrazový můstek pro vývoj svého systému. Již v roce 1982 přišli se systémem SA50 a v roce 1995 jej zdokonalili v systém SA65. (IPI S.r.l., 2009)

Nápojové kartony se většinou využívají k balení nesycených nápojů. Dříve platilo nepsané pravidlo, že produkty balené asepticky pro skladování při pokojové teplotě měly obdélníkový průřez kartonu a produkty pro studenou distribuci kartony s průřezem čtvercovým. Pro vymezený okruh produktů vnímají spotřebitelé tento obal jako standardní, což je velkým přínosem pro technology, kteří se potýkají s globálním trhem. Pro udržení nákladů v rozumných mezích je však nezbytné včasné rozhodnutí, zda se bude jednat o obal na jedno podání nebo o vícenásobné. Pokud se bude jednat o podání vícenásobné, je zapotřebí se zamyslet nad uzavíratelností obalu a v neposlední řadě uvážit způsob odlišení od ostatních produktů, které budou stát v sousedství (substituty). (GILES, 1999)

D) Nápojové sáčky

Z poddajných fólií mohou být vyráběny sáčky pro nesycené nápoje. V podstatě jediným hojně rozšířeným systémem balení tohoto typu je tzv. „CheerPack“, který byl vyvinut v Japonsku v osmdesátých letech minulého století. Fólie se skládá z několika vrstev – nejčastěji v pořadí PET/ALU/PET/PE. Sáček je opatřen nálevkou z HDPE, která je uzavíratelná, a zaujímá takový tvar, že je po naplnění schopen stát.

Jedná se o nový, inovativní a osobitý způsob balení, který je lehký, snadno přenosný a tedy vhodný pro osvěžení při sportu a outdoorových aktivitách. Pro podávání dětem je zajímavý svou lehkostí, hygieničností a bezpečností. Po vypití jej lze snadno zmáčknout a tak vzniká menší objem odpadu. Převoz může být

uskutečňován pomocí multipacků nebo u větších objemu pomocí profilovaných kartonů, které mohou sloužit i jako provizorní „výčepní zařízení“.

CheerPack skýtá velkou příležitost k marketingovým aktivitám. Unikátní zakončení krčku nálevky umožňuje jejich držení ve speciálních kolejničkách, za opaskem (s pomocí specifického držáku) nebo na okně v autě a dalších místech. (GILES, 1999)

E) Sudy a soudky

a) Nerezavějící ocel

Pojmy jako dřevěný sud, bednárna, požahovna a pivovarská smola byly známy mnoha generacím pivovarského cechu. V šedesátých letech minulého století byly dřevěné sudy nahrazeny hliníkovými, které se ve většině českých pivovarů používaly do roku 1990, kdy je poměrně rychle vystřídaly nerezové sudy tzv. „kegy“.^a

Důvodů pro tuto velmi rychlou výměnu byla celá řada. Docílení požadované čistoty bylo velmi obtížné, při poškození vnitřního nátěru docházelo k rychlé korozi a následně ke zhoršování kvality produktu, nárazy měnily tvar sudů, které pak musely být pravidelně cejchovány, a hlavně celý proces mytí a stáčení nebylo možné automatizovat. Následně bylo používání hliníku pro výrobu sudů (technologie keg) z hygienických důvodů zakázáno.

Keg z nerezavějící oceli (poprvé uveden v Anglii v roce 1964) je nejčastěji vyráběn z ocelového plechu (č. mat. 1.4301, AISI 304) o tloušťce 1,3 až 2 mm. Vnější povrch sudu může být buď holý, nebo může být opatřen polyuretanovým pláštěm. Armatura kegu se skládá z válcovité trubky zakončené dvěma ventily opatřenými pláštěm s vnějším závitem. Jeden ventil slouží k plnění a vytlačování nápoje a druhý k přívodu výtlačného plynu a odvodu plynů při plnění. Na horní část armatury se připevňuje narážecí hlavice (fitting). Uplatnily zejména tři typy fittingů: plochý, košíčkový a kombinovaný. (KOSARĚ, a další, 2000)

V současné době je technologie stáčení piva do kegu velmi dobře zvládnuta v mnoha společnostech. Logisticky zajišťuje spolehlivé výsledky a zejména v případě opláštěných sudů poskytuje marketingově využitelnou plochu pro prezentaci značky. Zajímavé jsou rovněž nové alternativy jako například freshKEG, smartDRAFT

^a Slovo „keg“ pochází z angličtiny a původně označovalo malý baculatý dřevěný sud používaný například pro přepravu hřebíků nebo střešního prachu (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/keg>). Později fa SCHÄFER WERKE GmbH začala ve svém produktovém portfoliu používat verzi tohoto slova psanou velkými písmeny: „KEG“.

s potenciálem budování ojedinělé identity značky nebo jednocestné nerezové kegy s nabídkou úspory logistických nákladů.^b (SCHÄFER WERKE GmbH, 2010)

b) Pocínovaná ocel

Lakovaná pocínovaná ocel se používá k výrobě party soudků (mini kegů). Objem nejčastěji bývá 5 l. Představují poměrně kompaktní a elegantní způsob zprostředkování nápoje zákazníkům a potenciál k výjimečné prezentaci a budování značky.

Nejjednodušší variantu představuje tzv. „easyKEG“ od firmy Huber Packaging Group GmbH. Jedná se o soudek se dvěma zazátkovanými otvory: jedna zátka je umístěna uprostřed horního víka a slouží k vyrovnávání tlaku v nádobě při čepování, druhá zátka je na spodní části pláště těsně nade dnem. Čepování se provádí vytažením druhé zátky a otočením do patřičné polohy. (Huber Packaging Group GmbH, 2010)

Poslední dobou se objevily varianty vybavené bombičkou s plynem CO₂ ve vnitřním prostoru soudku a kompaktním výčepním zařízením umístěným na okraji horního víka soudku (DRAFTKING od společnosti Huber), případně složeným a přiloženým k soudku zvlášť umožňující čepování ze středového otvoru (DraughtKEG od společnosti Heineken). (Heineken N.V., 2008)

c) HDPE

Pro vratné kovové nápojové sudy je třeba zajištění reversního distribučního řetězce, speciální skladovací prostory a provoz zařízení k jejich vymývání. Konzument musí často platit zálohu stejně tak velkou jako je cena produktu uvnitř.

V USA, Johnson Enterprises Inc., výrobce výčepních zařízení, měl původní myšlenku nevratného, nezálohovaného, výčepního nápojového obalu. První počin k vytvoření tlakového plastového obalu se váže k roku 1971. S jeho vývojem se pojí několik problémů: tvar a konfigurace odolná tlaku, materiál neovlivňující chuť ani vůni, zajištění patřičných bariérových vlastností k zachování trvanlivosti, vyhovění požadavkům konkurenceschopnosti.

Optimálním tvarem pro odolnost vůči tlaku je uspořádání co nejvíce podobné tvaru koule, která zaujímá nejnižší povrch a které může maximalizovat bariérové vlastnosti při zachování minimální hmotnosti pro danou tloušťku stěny. Prvním použitým

^b Velké sudy keg, nelze zcela jasně vymezit jako manipulační jednotku některého z řádů. Z důvodu jednotnosti jsou tyto sudy řazeny mezi manipulační jednotky nultého řádu, i když se domnívám, že patří mezi manipulační jednotky I. řádu.

materiálem byl HDPE, který poskytoval dostatečnou bariéru a odolnost proti tlaku. Později však některé pivovary zaznamenaly transfer negativních chuťových látek dovnitř obalu a rovněž náklady na HDPE nebyly optimální. (GILES, 1999)

d) PET

Komerční využití PET pro výrobu nápojových láhví dalo impuls k aplikaci polyethylentereftalátu pro plastové sudy. Výsledky pokusů dokázaly, že PET má nejhodnější vlastnosti k zachování chutě a vůně, ze všech ostatních plastů.

Johnson Enterprises se tak rozhodla pro výměnu původního materiálu. Obvyklý objem sudů mohl dosahovat až 30 litrů. Originální soudky byly křišťálově čiré, aby konzumenti mohli zhodnotit atraktivní zlatou barvu piva. Brzy se ale tento přístup přestal vyplácet, protože pivo v tomto objemu atraktivitu ztrácí. Výsledkem byla změna PET soudku na hnědou barvu, která navíc byla schopná pohlcovat elektromagnetické záření o vlnové délce 350 až 450 nm.

Mnoho pivovarů si přeje exportovat své produkty přes hranice a někdy i na jiné kontinenty. Náklady na zásobování takovýchto trhů jsou enormně vysoké, a tak se produkt automaticky stává prémiový z pohledu ceny. Rychlost návratnosti ze vzdálenějších trhů se pohybuje okolo 12 až 18 měsíců. Většina pivovarů tak raději kovové sudy používá pro své prémiové nebo tuzemské trhy, kde je rychlost návratnosti o poznání větší a otevírá se tak prostor pro jednocestné plastové sudy. (GILES, 1999)

Velmi podobnou verzi, té původní od firmy Johnson Enterprises, přinesla mezinárodní korporace Petainer úzce spolupracující s německou strojařskou firmou KHS. Petainer Keg je vyráběn z hnědého PET, který bývá opatřen běžnými výčepními fittingy a je nabízen v objemech až do 40 litrů. Dle firmy KHS se logistické náklady pohybují o 20 až 30 procent níže než u sudů kovových. (KHS, 2010)

Dalším konceptem je tzv. KeyKeg od Lightweight Containers BV. Jedná se o nádobu kulovitého tvaru vyrobenou z PET, do které je vložen vnitřní vak tvořený kombinovanou fólií, jejíž jedna z vrstev je hliníková. Mezi PET a vnitřním vakem je ještě umístěna profilovaná polyethylenová fólie zabraňující přilepení kombinované fólie k PET materiálu. Dle vědeckého výzkumu vedeného v německém Weihenstephnu, ve kterém se jednalo o testování mikrobiologické a barevné stability produktu, vnikání kyslíku, unikání oxidu uhličitého a případných chuťových změn produktu, se tyto nové sudy hodí pro transport piva a dokonce vykazují velmi podobné vlastnosti sudům nerezovým. (SOMMER, 2008)

Zajímavou variantou jednocestného plastového sudu je tzv. EcoKeg od australské firmy EcoKeg Pty Ltd.. Skládá se ze tří druhů plastů. Vnitřní část a armatura

je vyrobena z PET a vnější část je kombinací HDPE a PP. Celkový tvar je obdobný jako u konvenčního keg sudu. (EcoKeg Pty Ltd., 2010)

F) Uzávěry

Uzávěry, tak jak je známe nyní, byly poprvé použity v druhé polovině 19. století, kdy se začaly rodit konvenční obalové technologie. V roce 1892 William Painter vynalezl korunkový uzávěr, který byl prvním nenákladným jednorázovým uzávěrem pro sycené nápoje. V první polovině 20. století byly větší láhve uzavírány většinou pomocí keramických uzávěrů, které byly ve své pozici drženy pomocí tuhého drátu. Jejich konstrukce zajišťovala možnost opětovného použití. Během čtyřicátých a padesátých let minulého století byly keramické uzávěry nahrazeny hliníkovými šroubovacími uzávěry (Al RO), i když v současné době zažívají keramické uzávěry jakýsi „comeback“ z čistě marketingových důvodů. Plastové uzávěry se objevily v roce 1978. (GILES, 1999)

Nejběžnější formou plastového uzávěru je šroubovací plastový uzávěr vyrobený z PP nebo HDPE. Polypropylen je tužší, více termorezistentní a levnější, naproti tomu vysokohustotní polyethylen je flexibilnější a odolnější při nízkých teplotách. V současné době je aplikováno mnoho designů vnitřních konstrukcí uzávěrů, včetně aplikací látek pohlcujících kyslík tzv. scavengerů (možné i pro ostatní uzávěry). (COLES, a další, 2003) (GILES, 1999)

Většina konvenčních korunkových uzávěrů se dnes vyrábí z pocínovaného nebo pochromovaného ocelového plechu, případně z nerezavějící oceli a jsou opatřeny těsněním z PVC nebo PE specifického profilu zajišťující co možná nejnižší výměnu plynů mezi produktem a vnějším prostředím. Jedná se o tzv. „pry-off“ uzávěry. (KAMOKO, s.r.o., 2010) (Crown Holdings, Inc., 2010)

Kromě klasických plechových korunkových uzávěrů se objevují varianty „twist-off“, kdy se např. láhev otevře pouhým otočením uzávěru v požadovaném směru, nebo „maxi-p“, u kterého se otevření dosáhne tažením za příslušné očko, či „maxi-pn“, který je na první pohled velmi podobný předchozímu, avšak skládá se ze vnitřní a vnější části (používán v Japonsku pro sake). (Nippon Closures Co., Ltd. , 2008)

F) Etikety a ALU fólie

Papírové grafické etikety (pro mokrý proces) jsou tištěny ofsetovou nebo hlubotiskovou technologií. Použitý materiál pro jejich výrobu může být bílý

nebo metalizovaný papír. Tento druh etikety lze opatřit lakem nebo ražbou a dát jí libovolný tvar.

Polypropylenové grafické etikety jsou určeny zejména na PET láhve. Tyto etikety jsou dodávány buď v kotoučích, nebo řezané. Potisk polypropylenových etiket lze provádět hlubotiskem, nebo flexotiskem. U zakázek s vysokou variabilitou nebo proměnnými daty využíváme speciální digitální tisk.

Smrštitelné rukávové etikety nebo také shrink sleeves jsou určeny na PET či skleněné lahve. Rukávové etikety bývají dodávány v roli nebo po jednotlivých kusech. (Obchodní tiskárny a.s., 2010)

Prémiové značky většiny velkých evropských pivovarů se odlišují pomocí ALU fólie. Jedná se v podstatě o velmi tenký lakovaný hliníkový plech s možností potisku hlubotiskem nebo flexotiskem ve škále až deseti barev. Současné technologie dále umožňují například embosování nebo termosenzitivní laky, které se zviditelní při dosažení určité teploty. (Constantia Hueck Folien, 2010)

2.5.2. Manipulační jednotky prvního řádu

A) Hi-cones, baskets, clusters

Hi-cones neboli hi-cony jsou plastové kroužky spojené dohromady tak, aby uzavíraly balené produkty. Většinou bývají opatřené odnosným madlem. Poprvé se tento způsob balení objevil v roce 1961 v USA, kdy bylo zabaleno prvních 6 plechovek. Dnes lze hi-cony využít, jak pro balení plastových láhví, tak i láhví skleněných. Uskupení společností spolupracujících na invenci a distribuci hi-conů zavádějí systém zvýšení vizuální atraktivity baleného produktu při zachování integrity a funkčnosti obalu tzv. BrandPak™. (HI-CONE, 2010) (Team BrandPak™, 2010)

Další typem balení je tzv. „basket“. Jedná se v podstatě o kartónový obal připomínající plastovou přepravku s centrálním odnosným madlem. Mývá nejčastěji 4 a 6 pozic, pro láhve či plechovky, souměrně rozmístěných podle osy odnosného madla.

Clusters zahrnují širší spektrum tvarů kartónových obalů. Mohou mít podobu kartónových klipsů uzavírajících pouze hradla láhví, taštiček uzavírajících převážně dolní část balených produktů nebo zcela uzavřených taštiček. (MeadWestvaco Corporation, 2010)

A) Krabice, kartony, bedny, přepravky

V listopadu 1871 podává Albert L. Jones z New Yorku svůj návrh a získává patent USA na první vlněný papír, který byl určen pro účely balení. V roce 1882 si dává F. H. Thompson v USA patentovat první zvlňovací stroj, jehož funkce dodnes udává zvlňovacím strojům směr. Tím začal příběh úspěchu: téměř neexistuje zboží, které by se dnes neposílalo v obalu z vlnité lepenky, vynálezu pana Jonese.

Jsou to „vlny“, které dělají z vlnité lepenky maximálně stabilní a univerzální obalový materiál. Pevně vlepené mezi papíry přebírají „vlny“ pružně tlak a nárazy zvenku a účinně tak chrání zabalené zboží. Zatížitelnost této konstrukce je velmi vysoká: přepravní obal na kelímky s tukem odolá například zatížení cca 400 kg.

Stejně promyšlené jako tato konstrukce jsou i možnosti, jak obaly z vlnité lepenky přesně přizpůsobit potřebám pro určitý účel. Rozmanitost výrobků přizpůsobených přáním zákazníka začíná už u samotné vlnité lepenky. Jsou nabízeny stovky druhů vlnité lepenky – s krycími papíry různých gramáží, bílé, mramorované nebo hnědé, s různě vysokými profily vln, ve dvouvrstevném, třívrstevném, pětivrstevném nebo sedmivrstevném provedení, s vrstvou odpuzující vodu nebo tuk, s voděodolným slepením vrstev a tedy odolností proti povětrnostním vlivům. (Mondi, 2013)

Jako krabice se nejčastěji označují manipulační (přepravní) jednotky tvaru krychle nebo kvádrů bez horní stěny vyrobené z lepenky. Kartony jsou přepravní, prodejní a dárkové obaly na sklenice a láhve, z třívrstvé nebo pětivrstvé vlnité lepenky s různými profily vln, s vícebarevným tiskem a s možností použití odnosné, vyztužovací nebo odtrhovací pásky. Balení do kartonů se většinou provádí technologií „wrap-around“, kdy se produkt balí obtočením profilovaného kartonu okolo něj a slepením patřičných částí dohromady pomocí tavného lepidla. (Mondi, 2013) (Penn Packaging Ltd., 2010)

Mezi pojmy bedna a přepravka bývá často ještě méně výrazný rozdíl než u předchozích dvou. Bednu lze původně chápat jako dřevenou manipulační jednotku tvaru kvádrů bez horní stěny. Přeneseně se však jako bedny nebo i přepravky označují kovové a plastové kvádrotvé jednotky nebo zkosené a dále i různé jednotky uzpůsobené pro přepravu láhví. Z hlediska technologií pro balení nápojů jsou důležité zejména kartony a přepravky.

Český trh zásobuje nápojovými plastovými (typicky HDPE) přepravkami český výrobce Alfa Plastik, a.s.. Modulová řada přepravek KOMPAKT nabízí takové rozměry, aby mohly být kompaktně přepravovány na EURO paletách. Jsou barevně variabilní a poskytují možnost čtyřbarevného čtyřstranného rastrového potisku. (Alfa Plastik, a.s., 2010)

Belgická firma DW Plastics NV se na poli nápojových přepravek velmi zaměřuje na inovace v oblasti usnadnění a zpříjemnění manipulace. Typickými příklady jsou:

umístění rukojeti do středního těžiště přepravky nebo měkčené rukojeti. (DW Plastics NV, 2010)

Inovativním řešením jsou plastové přepravky na 11 láhví, které začali používat již i některé české pivovary (Bernard, Plzeňský Prazdroj a.s.). Počet láhví je ve speciální přepravce, vzhledem ke měnící se struktuře obyvatelstva, redukován z dvaceti na jedenáct láhví. Ta je i díky měkčeným rukojetím snadněji manipulovatelná. Přepravku tak unesou jak senioři, tak i ženy. Díky rozmístěním otvorů pro lahve se do přepravky, odpovídající polovičnímu půdorysu klasické přepravky, vejde 11 kusů láhví místo 10. (První zprávy.cz, 2010)

B) Trays, shrinks, stretches

Traye jsou v podstatě nosné tácky, na které se vyskládá zboží určené k balení, aby si zachovalo své regálové místo, dostatečnou viditelnost a stabilitu. Vyrábějí se nejčastěji z lepenky nebo z plastů (PET, PP, PS, EPS). Výroba trayů z plastů se příliš neliší o produkce plastových mističek a nádobek pro mléčné a jiné kašovitě či disperzní produkty.

Shrinks a stretches jsou smršťovací, respektive elastické fólie. Smršťovací fólie (PE, izotaktické PP, kopolymery PE a PP, PVC) se obecně používají pro balení jednotlivých produktů nebo menších množství produktů dohromady. Působením tepla se fólie smrští okolo baleného výrobku. Elastické fólie (PE), oproti smršťovacím fóliím, jsou obecně využívány při zajišťování nákladu na paletách. (Celplast Packaging Systems Ltd., 2010)

3. Cíl a metodika práce

3.1. Cíl práce

Cílem této diplomové práce je návrh optimalizované soustavy obalových technologií u vybraného potravinářského výrobního podniku z hlediska logistických operací směrem k distribučnímu řetězci včetně reverzních toků, dále z hlediska vlivu aplikovaných obalových technologií na životní prostředí a z hlediska naplnění potřeb konečného spotřebitele.

3.2. Použité metody a techniky sběru dat

3.2.1. Pozorování

Pozorování je technika bezprostředního, systematického sledování vybraných jevů, procesů a činností, které jsou pečlivě zaznamenávány a posléze posuzovány. Pozorování je metoda značně náročná na čas a vyžaduje připravenost na nastalé situace, zachování nezaujatého, objektivního postoje, schopnost zaměřit se na zkoumaný jev, vhodně nastavený časový harmonogram a také schopnost zhodnotit a zformulovat zaznamenané výsledky pozorování.

Pozorování může být zúčastněné, nezúčastněné, osobní, neosobní, skryté, zjevné, přímé, nepřímé nebo nahodilé či záměrné.

Příklady takovýchto metod jsou snímek pracovního dne, chronometrů, momentkové pozorování a podobně.

3.2.2. Řízený rozhovor

Je to technika sběru dat a informací, která je založena na přímé interakci s konkrétním respondentem, který je znalý problematiky a je tudíž schopen věcně odpovídat. Rozhovor se nejčastěji uskutečňuje tváří v tvář, protože tehdy je tazatel schopný vnímat i ostatní složky komunikace, nejen složku hlasovou, a tudíž je schopen lépe ohodnotit jednotlivé aspekty rozhovoru. Alternativní formou přímého dotazování

je telefonický rozhovor, při němž jsou dotazovanému opět kladeny cílené dotazy. Jelikož tato metoda získávání informací je velmi osobní, je možné ponechat dotazovanému volnost v odpovědích, a tudíž je možné získat drahocenné informace, jež by například u dotazníkového šetření zůstaly nevyřčeny. Jednotlivé požadavky na zvládnutí řízeného rozhovoru závisí na oboru, ke kterému by se měly otázky vztahovat, dostatečné znalosti problematiky a na konkrétním panelu respondentů.

Zásady řízeného rozhovoru:

- připravit si adekvátní otázky,
- vyloučit zcela subjektivní pohled na věc,
- přizpůsobit otázky úrovni znalostí dotazovaného,
- vytvořit klidnou a přátelskou atmosféru pro uvolnění dotazovaného,
- rozhovor si naplánovat,
- pokusit se o interakci s dotazovaným.

3.2.3. Analýza dokumentů

Základem této metody je analýza vybraných dokumentů, jež mají přímý vztah k tématu této práce. Jde zejména o interní materiály firmy, včetně provozní evidence, výroční zprávy a podobně.

3.2.4. Metoda ABC

Metoda ABC vychází ze zkušenosti, že je obvykle velmi pracné a často i neúčelné věnovat všem druhům zboží stejnou pozornost. Ve většině ekonomických souborů existují prvky s různou četností a s různým rozsahem výskytu. Při rozdělení na tři skupiny (A-B-C) jsou ve skupině A prvky souboru s velkým rozsahem výskytu, ale s malým počtem druhů, např. v oblasti potravinářského zboží je to mouka, cukr, oleje, minerální vody atd. Malý počet druhů představuje velký podíl na obratu a na zásobách zboží. Skupina B je charakterizována vyváženým podílem počtu druhů a podílem na prodeji. Vymezení, co patří do skupiny B, záleží zejména na prvotním vymezení skupin A a C. Skupina B je u nepotravinářského zboží velmi rozsáhlá, podstatně menší je u zboží potravinářského. Skupina C zahrnuje převažující

počet druhů zboží, které má velmi malý podíl na prodeji. Do skupiny C patří především náhradní díly, drobné spojovací materiály z oboru železářství, koření, textilní galanterie a další drobné zboží.

Při rozdělení na tři skupiny jsou ve skupině:

A prvky s velkým rozsahem výskytu, ale s malým počtem druhů,

B prvky s vyváženým podílem počtu druhů a podílem na prodeji,

C zahrnuje převažující počet druhů zboží, které má velmi malý podíl na prodeji.

Záleží také na tom, zda je posuzován fyzický nebo hodnotový objem výkonů. Pro potřeby logistiky se většinou posuzuje fyzický objem výrobků. Roztřídění druhů zboží do skupin může probíhat podle různých kritérií, nejčastěji však podle zmíněného hodnotového rozsahu spotřeby jednotlivých druhů. Dalšími mohou být: obtížnost zásobování, zastupitelnost, důsledky nedostatku aj.

Rozdělení sortimentu na skupiny A, B, C má velký vliv na rozhodnutí o opatřeních: jak často je účelné dodávat některé skupiny zboží, jak významná je rychlost reakce na objednávku, s jakou minimální velikostí dodávky musíme počítat, jaké mechanizační nebo automatizované systémy skladování jsou účelné ve velkoobchodě, jaké druhy obalů a přepravních prostředků jsou účelné pro dodávky nebo jaký systém informačních procesů volit v jednotlivých oblastech. (HES, a další, 2004)

3.2.1. Hodnocení efektivnosti investic

A. Výnosnost investice ROI

$$ROI = \frac{Z_r}{IN} \quad (3.1)$$

Z_r – průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice

IN – náklady na investici

B. Doba splacení investice – diskontovaně

Dobou splacení v diskontovaném smyslu je takové období, za které diskontovaný tok příjmů přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici. Čím je kratší doba splacení, tím je investice výhodnější. Doba splacení musí být kratší, než je doba životnosti investice. (SYNEK, 2003)

C. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota představuje rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů (cash flow) a nákladů na investici. Je-li čistá současná hodnota kladná, investice může být přijata. Je-li čistá současná hodnota záporná, investice musí být odmítnuta. (SYNEK, 2003)

$$\check{C}SHI = SHCF - IN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - IN \quad (3.2)$$

ČSHI – čistá současná hodnota investice

SHCF – současná hodnota cash flow

IN – hodnota investice

CF – očekávaná hodnota cash flow v období t

k – kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba)

t – období

n – doba životnosti investice

D. Vnitřní výnosové procento

Metoda vnitřního výnosového procenta je rovněž založena na koncepci současné hodnoty. Spočívá v nalezení takové diskontní míry, při které se současná hodnota očekávaných výnosů z investice rovná současné hodnotě výdajů na investici, což znamená, že čistá současná hodnota se rovná nule. (SYNEK, 2003)

$$0 = SHCF - IN \quad (3.3)$$

SHCF – současná hodnota cash flow

IN – hodnota investice

3.2.2. Program MS Viso pro mapování hodnotových toků

Pro mapování hodnotových toků a materiálových toků byly použity nástroje softwarového produktu MS Viso 2010.

Pokročilé nástroje pro vytváření diagramů v aplikaci Visio 2010 pomáhají zjednodušit složité koncepty díky dynamickým, daty řízeným vizuálním prvkům a novým způsobům sdílení na webu v reálném čase. (Microsoft Corporation, 2010)

3.3. Metodika práce

1. zjištění potřebných informací a podkladů týkajících se tématu;
2. příprava otázek pro řízení rozhovoru;
3. sběr dat pozorováním a dotazováním, sumarizace dokumentů;
4. vyhodnocení a zpracování získaných informací;
5. identifikace klíčových oblastí;
6. navržení vhodných řešení;
7. definování výsledků.

4. Charakteristika zkoumaného subjektu

Charakterizovaný subjekt je pivovar, který dlouhodobě patří k jednomu z neúspěšnějších potravinářských podniků v České republice. Téměř polovina produkce je vyvážena do 60 zemí všech světadílů. V roce 2012 dosáhl výstavu přes 1 330 000 hektolitrů.

Novodobá historie pivovaru se datuje do roku 1967, kdy Ministerstvo zemědělství České republiky založilo národní podnik jako přímého nástupce akciového pivovaru, který vařil pivo již od roku 1895.

Postupnou a cílevědomou expanzí na zahraniční trhy a posilováním prodeje doma dosáhl pivovar pozice významného hráče na trhu s pivem nejen v České republice. Objem exportovaného výstavu řadí prémiový originální ležák k jedné z nejvíce exportovaných pivních značek České republiky. V celém podniku dnes pracuje více než 600 zaměstnanců.

Pivovar je majitelem cenného duševního vlastnictví v podobě více než 380 ochranných známek registrovaných ve 101 zemích světa. V současné době společnost hájí svá historická práva ke svým ochranným známkám před soudními útoky jisté americké společnosti ve více než 40 soudních sporech a dalších více než 70 správních řízeních před patentovými úřady po celém světě. Velká většina soudních rozhodnutí potvrzuje práva podniku k jeho ochranným známkám. Pivovar zaznamenal v poslední době vítězství ve známkoprávních sporech například ve Velké Británii, Austrálii, Japonsku, Jižní Koreji, Řecku, Portugalsku či Dánsku, Švédsku, Finsku a Novém Zélandu. (Společnost, která poskytla data, 2013)

5. Výsledky

5.1. Analýza

Základním prvkem analýzy pro potřeby hodnocení logistických operací je retrospektivní vyhodnocení prodejů napříč trhy, značkami a zejména typy obalů (tabulka 3). Je patrné, že za poslední čtyři roky společnost zaznamenala, významný nárůst prodaného objemu v lahvích a v plechovkách společně se soudky 5 L, naopak pokles je patrný u klasických sudů keg.

Tabulka 3: Prodeje společnosti za 2009 až 2012

	Jedn.	2009	2010	Index 10/09	2011	Index 11/10	2012	Index 12/11
Prodej celkem	tis. hl	1 275	1 250	0,98	1 319	1,05	1 338	1,01
Exportní prodej	tis. hl	580	605	1,04	652	1,08	657	1,01
Tuzemský prodej	tis. hl	695	645	0,93	667	1,03	681	1,02
Nealkoholické pivo	tis. hl	24	26	1,09	28	1,06	22	0,80
Výčepní pivo - B	tis. hl	355	347	0,98	357	1,03	340	0,95
Výčepní pivo - P	tis. hl	172	138	0,80	144	1,04	143	1,00
Ležák 11° - P E	tis. hl	26	40	1,51	43	1,09	51	1,19
Ležák světlý - B	tis. hl	672	674	1,00	718	1,06	750	1,05
Ležák tmavý - B	tis. hl	23	23	1,01	28	1,20	29	1,03
Speciální pivo	tis. hl	2	2	1,05	1	0,70	2	1,38
Lahve	tis. hl	744	764	1,03	844	1,10	904	1,07
Plechovky, soudky 5 L	tis. hl	61	69	1,13	74	1,07	80	1,08
Sudy	tis. hl	456	406	0,89	389	0,96	344	0,88
Cisterny	tis. hl	14	11	0,84	12	1,01	10	0,86

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2012

5.1.1. Mapování hodnotových toků

V rámci mapování hodnotových toků je třeba nejprve determinovat, jaké toky budou předmětem zkoumání. Velmi vhodnou metodou je metoda ABC, která v podstatě vychází z Paretova pravidla, které dále rozšiřuje.

5.1.2. Aplikace metody ABC

Metoda ABC byla aplikována pouze na obalový materiál, který podléhá pravidelným objednávkám (tabulka 4). Nezahrnuje tedy obalové prostředky, které se nakupují do dlouhodobého majetku podniku (sudy, přepravky, atd.).

Potřeba důsledného řízení zásob existuje zejména u kategorie A a B, kde je třeba často, resp. častěji provádět inventury, předpovědi a objednávky. U kategorie C by takto vysoké nároky nebyly efektivní.

Tabulka 4: Metoda ABC

Sortiment	podíl	kumulace podílů	kategorie
láhve	55,47%	55,47%	A
kartony	13,10%	68,57%	A
etikety	10,09%	78,66%	A
korunky	6,37%	85,03%	B
ALU fólie	4,53%	89,55%	B
taštičky	4,02%	93,57%	B
lepidlo pro etiketování	1,79%	95,36%	C
hydroxid sodný (myčka láhví a vnitřku sudů)	0,72%	96,08%	C
stretch fólie	0,65%	96,73%	C
antikorozní přípravek do tunelového pastéru a myčky láhví	0,43%	97,16%	C
kyseliny (myčka vnitřků sudů)	0,37%	97,53%	C
sudová víčka	0,37%	97,90%	C
lepidlo tavné	0,36%	98,26%	C
mazadlo pásových dopravníků	0,36%	98,63%	C
odpěňovač - myčky láhví	0,32%	98,95%	C
vytěšňovací desky do kamionů	0,21%	99,16%	C
jednorázové palety	0,13%	99,29%	C
vak pro tankové hospody	0,13%	99,42%	C
přípravek omezující korozi láhví	0,13%	99,55%	C
ostatní chemické prostředky	0,12%	99,67%	C
display palety	0,11%	99,78%	C
termoetiketa pro označování palet	0,10%	99,87%	C
Keg	0,10%	99,87%	C
samolepky EAN na palety	0,07%	99,94%	C
čárový kód pro Keg (plíšek)	0,06%	100,00%	C

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

5.1.3. Řízení zásob

A) Kusovník

Základním stavebním kamenem obalových procesů v podniku jsou tzv. balicí listy. Jedná se ve své podstatě o nehierarchické kusovníky, které obsahují seznam položek, které jsou potřeba pro výrobu jednoho kusu konečného výrobku. Součástí je i vizualizace etiket nebo sudových víček. Navíc mohou obsahovat stanovené obalové prostředky, které jsou součástí dlouhodobého majetku podniku, nebo údaje pro daný produkt uváděné na paletě, tzn. ložení i hmotnost plné palety.

B) Předpověď spotřeby

Pro každou jednotlivou položku z kategorie A a B se stanovuje roční předpověď spotřeby. Vytváří se na základě spotřeby materiálů v minulých letech, na základě předpokládané spotřeby, struktury poptávky a na základě změn výrobních procesů. Nevztahuje se na obalový materiál, který je v dlouhodobém majetku podniku (sudy, přepravky apod.)

Předpověď spotřeby má roční periodicitu. Pro dodavatele má spíše orientační význam a slouží zejména pro plánování jeho výroby.

C) Objednávka

Přesnějším a závaznějším úkonem než předpověď spotřeby je objednávka. Objednávka specifikuje množství materiálu, které je nutné vyrobit, aby mohla být uspokojena čtvrtletní potřeba balicích linek.

V měsíčních intervalech se kontrolují stavy zásob materiálů kategorií A a B a porovnávají se stavy zásob v dodavatelských skladech. Jedná se o triviální formu SCM, kdy dodavatel v rámci své působnosti poskytuje podniku službu ve formě vázání zásob ve svých vlastních výrobních či pohotovostních skladech a následné dodávky se uskutečňují na základě tzv. odvolávek.

D) Odvolávka

Každý čtvrtěk se uskutečňuje tzv. plán stáčení, na jehož základě a na základě balicích listů se definuje odvolávka. Odvolávka tedy obvykle kryje týdenní potřebu obalových materiálů kategorií A a B.

5.2. Stáčírna soudků 5 L

Stáčení soudků o objemu 5 L (party keg) probíhalo v externí stáčírně. Se zvyšující se poptávkou po tomto typu balení bylo nutné analyzovat celý proces a navrhnout možná řešení pro úsporu nákladů. V rámci pohledu z jiného úhlu bylo rovněž třeba zhodnotit dosavadní zajištění kvalitativních parametrů ze strany externího dodavatele služby stáčení.

5.2.1. Investice

Investice obecně představuje odloženou spotřebu za účelem získání budoucích užitků. Konkrétně v podniku investice představuje jednorázově vynaložené zdroje (peníze), které budou přinášet peněžní příjmy během dalšího budoucího období. Přihlíží při tom i k riziku a k době, kterou budoucí výnosy získá. Z hlediska finančního při rozhodování o investicích jde o to, z jakých zdrojů bude investice hrazena a jaká bude její efektivnost při použití různých zdrojů včetně hodnocení různých investičních variant.

Rozhodujícími kritérii pro posuzování investic tedy jsou: výnosnost, rizikovitost a doba splacení (likvidita). Ve skutečnosti jsou tato kritéria protikladná a tvoří vrcholy tzv. „magického trojúhelníku“ tzn., že prakticky nelze dosáhnout nejpříznivějších hodnot u všech tří kritérií najednou.

Podstatou hodnocení investic je proto porovnávání vynaloženého kapitálu (nákladů na investici) s výnosy, které investice přinese. Výnosem investice je přírůstek zisku (zisku po zdanění) a odpisů, které se vracejí podniku v ceně prodaných výrobků. Souhrnně tyto položky tvoří cash flow (peněžní tok), který je základem pro rozhodování o investičních projektech. Konečným výsledkem je rozhodnutí, zda investici uskutečnit nebo v případě hodnocení více variant, kterou možnost využít.

Postup hodnocení efektivnosti investic sestává za několika kroků:

1. určení kapitálových výdejů na investici,
2. odhadnutí budoucích čistých peněžních příjmů, které investice přinese (cash flow), a rizik, se kterými jsou tyto příjmy spojeny,
3. určení „nákladů na kapitál“ vlastního podniku (podnikové diskontní míry, kterou budou příjmy diskontovány),
4. výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů (očekávaných cash flow) a její porovnávání s kapitálovými výdaji na investici.

5.2.2. Určení kapitálových výdajů

A. Pořizovací cena investice

Pořizovací cenu investice lze rozdělit do několika subkategorií, např.:

- pořizovací cena strojů a zařízení (tabulka 5),
- výdaje na dopravu a instalaci strojů a zařízení (tabulka 6),

Tabulka 5: Pořizovací cena strojů

Pořizovací cena strojů a zařízení	
Stroje	167 460 €
Celkem	167 460 €

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

Tabulka 6: Výdaje na dopravu a instalaci

Výdaje na dopravu a instalaci strojů a zařízení	
Instalace a montáž	3 750 €
Celkem	3 750 €

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

B. Výdaje spojené s nahrazením a likvidací investičního majetku.

V daném případě tyto výdaje zaujímají nulovou hodnotu, ale v jiných případech mohou dosahovat významných částek.

C. Zvýšení čistého pracovního kapitálu

Zvýšení čistého pracovního kapitálu se rozumí – zvýšení oběžného majetku (tabulka 7) minus zvýšení krátkodobých závazků (tabulka 8).

Tabulka 7: Zvýšení stavu oběžného majetku

Zvýšení oběžného majetku	
5 000 ks soudků	13 150 €
2 000 kusů trayů	309 €
Celkem	13 459 €

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

Tabulka 8: Zvýšení krátkodobých rezerv

Zvýšení krátkodobých závazků	
Externí stáčení	-66 000 €
Externí doprava CB-stáčírna	-10 584 €
Externí doprava stáčírna-CB	-4 214 €
Celkem	-76 584 €

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

Celkově se tedy potřeba čistého pracovního kapitálu zvýší o **90 043 €**

[13 459 - (-76 584)]. Celkové výdaje znázorňuje tabulka 9.

Tabulka 9: Celkové výdaje na investici

Výdaje celkem	261 253 €
Výdaje celkem	6 217 817 Kč
CZK/EUR	23,8

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

5.2.3. Odhad budoucích peněžních příjmů (cash flow)

Zjišťování budoucích celkových peněžních příjmů (cash flow), které poplynou z realizovaného investičního projektu v letech jeho předpokládané životnosti je nesnadné, neboť na budoucí příjmy působí celá řada vlivů (čas, inflace, měnící se podmínky na trhu).

Při výpočtu cash flow se vychází z tržeb. Tržby jsou peněžním výnosem získaným za prodanou produkci. Oproti příjmům stojí výdaje kromě odpisů. Odpisy sice patří do nákladů, ale nejsou peněžním výdajem. Jelikož jako součást tržeb se vracejí do podniku a zůstávají na účtech podniku jako peněžní příjem, musí být k částce, která z tržeb zbude po zaplacení všech nákladů včetně daně z příjmů, opět přičteny.

V konkrétním případě pořízení vlastní stáčírny soudků 5 L je zbytečné se zabývat tržbami, protože ty by v konečném důsledku ani být ovlivněny neměly. Problematika se tak zúží na porovnání provozních nákladů a nákladů uspořené při upuštění od stávajícího způsobu stáčení.

Tabulka 10: Sumarizace ročních provozních nákladů

Počet provozních hodin (hod)	200
Chemikálie CIP	60 000 Kč
Stočné (1/m ³)	28,54 Kč
Rez. kap. ČOV (1/m ³)	6,58 Kč
Poplatek FÚ	2,10 Kč
Spotřeba vody (m ³ /hod)	3
Spotřeba vody roční	22 332 Kč
Provozní kontroly, revize, servis	0 Kč
Údržba, opravy	204 000 Kč
Spotřeba elektrické energie (kW)	50
Elektřina (MWh)	10
Elektřina (1/MWh)	2 400 Kč
Elektřina roční	24 000 Kč
Celkem	310 332 Kč

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

Celkové náklady na provoz zahrnují spotřebu vody, elektrické energie a chemických prostředků pro čištění a sanitace zařízení. Součástí nejsou mzdové náklady, protože je počítáno se stávajícím personálním obsazením a zároveň by nemělo docházet k přesčasové práci (tabulka 10).

Uspořené náklady zahrnují náklady na externí stáčení, externí dopravu a závisí na měnovém kurzu (tabulka 11).

Tabulka 11: Uspořené roční provozní náklady

Náklady na externí stáčení (1/rok)	66 000 €
Náklady na externí dopravu (1/rok)	14 798 €
Kurz EUR/CZK	23,8
Provozní náklady uspořené (1/rok)	1 922 992 Kč

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

Odpisy sestávají z odepisovaného zařízení, odepisová doba je zvolena na 10 let (tabulka 12).


Tabulka 12: Odpisy

Doba odepisování (roky)	Celková odepisovaná částka	Roční odpisy
10	4 074 798 Kč	407 480 Kč

Zdroj: evidence investic společnosti, 2012

5.2.4. Mapování stávajících hodnotových toků

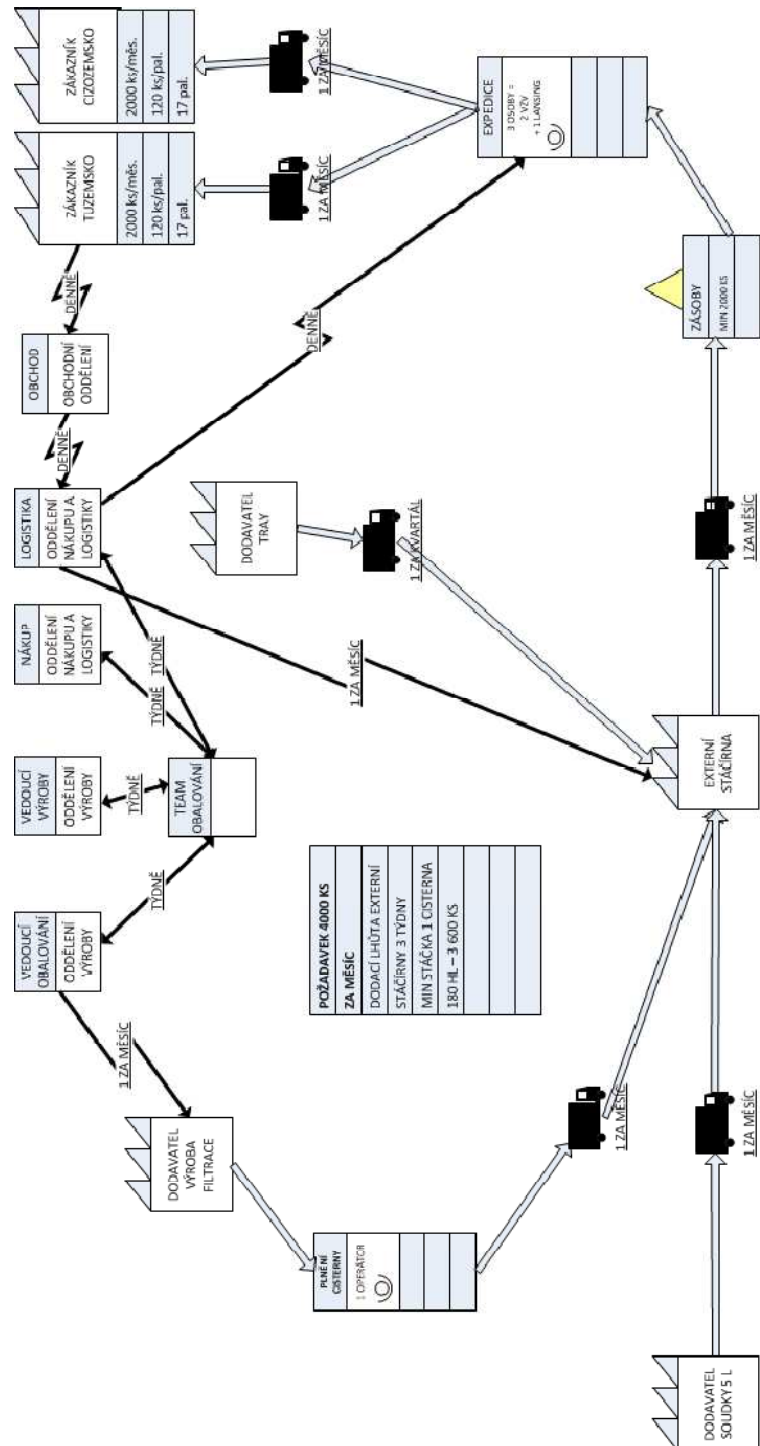
Nejprve je třeba sestavit aktuální mapu hodnotových toků. Postupně jsou zakresleny dodavatelé, zákazníci a řídicí prvky. Dále je potřeba určit poptávku zákazníků v rámci určité časové jednotky, z níž pak lze vypočítat potřebnou rychlost produkce. Nákladní automobily pak znázorní četnost dodávek materiálu surovin a expedice zboží zákazníkům. Mezi dodavatele a odběratele se doplní jednotlivé kroky výroby a rozšíří se důležité údaje jako:

- A SPEED (KS/MIN) - průměrná rychlost daného procesu,
- A C/O (MIN) - průměrná doba přestaveb,
- M/S (MIN) - doba manipulace a skladování,
- VAT (MIN) - čas v rámci procesu přidávající hodnotu,
- C/T (MIN) - celková doba cyklu daného procesu ($C/T = A C/O + M/S + VAT$),
- NET VAT (MIN) - čistý čas v rámci procesu přidávající hodnotu,
-  - značka pro operátora + doplnění počtu.

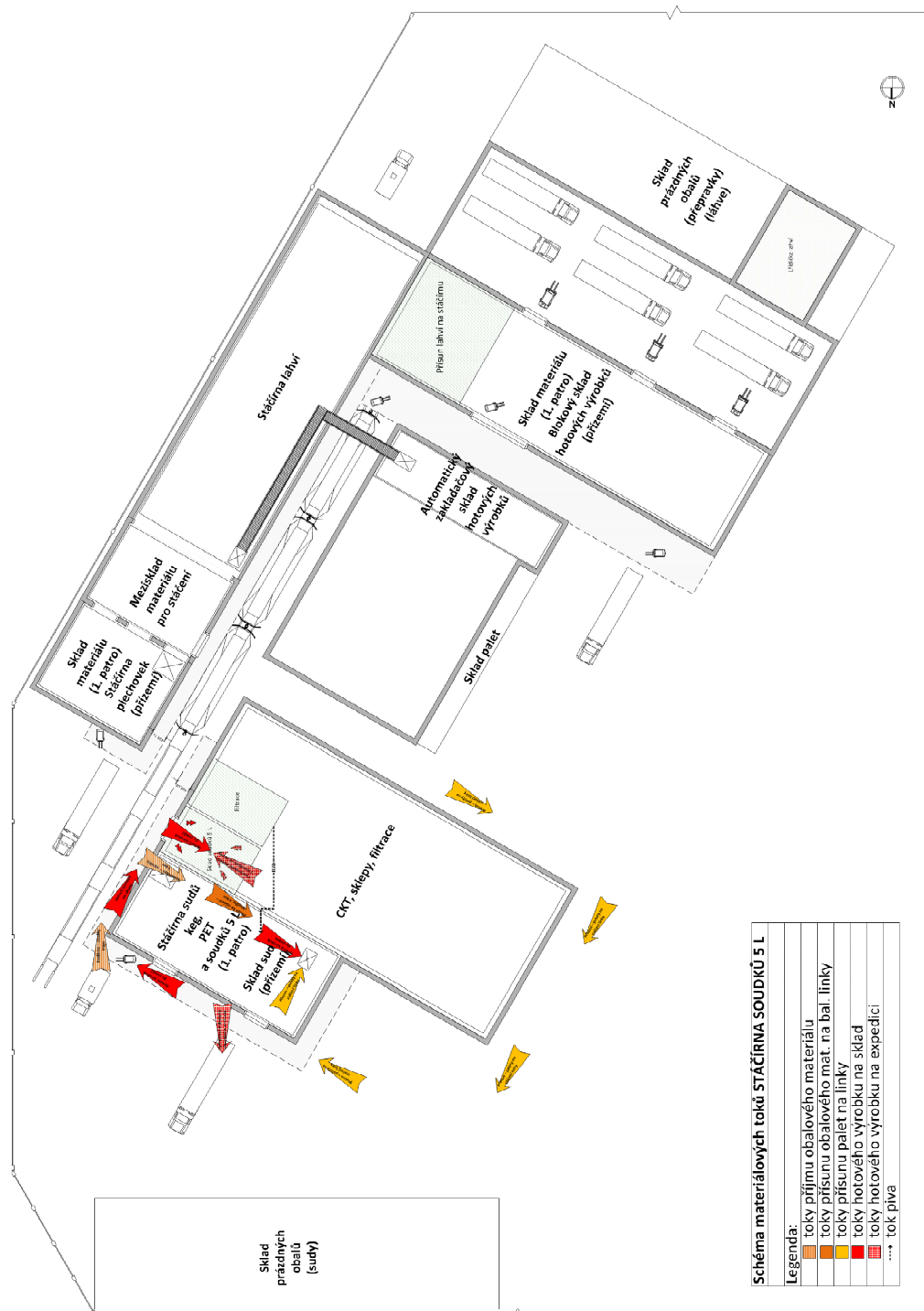
Řídicími šipkami se znázorní systém proudění informací. Na závěr se určí místa tvorby zásob a určí se jakým způsobem je materiál a rozpracovaná výroba posouvána mezi jednotlivými operacemi.

Vzniklý obraz vykresluje situaci, která v daný moment panuje v oblasti určité skupiny procesů. V tomto případě se jedná o externí stáčírnu, výrobní hodnotové toky nastávají pouze u dodavatele této služby (obrázek 9). V rámci logistických operací je zřejmé, že dodací lhůtu je možné ovlivnit pouze vyjednáváním s externím dodavatelem a nikdy ne více, než je doba nezbytná pro přepravu.

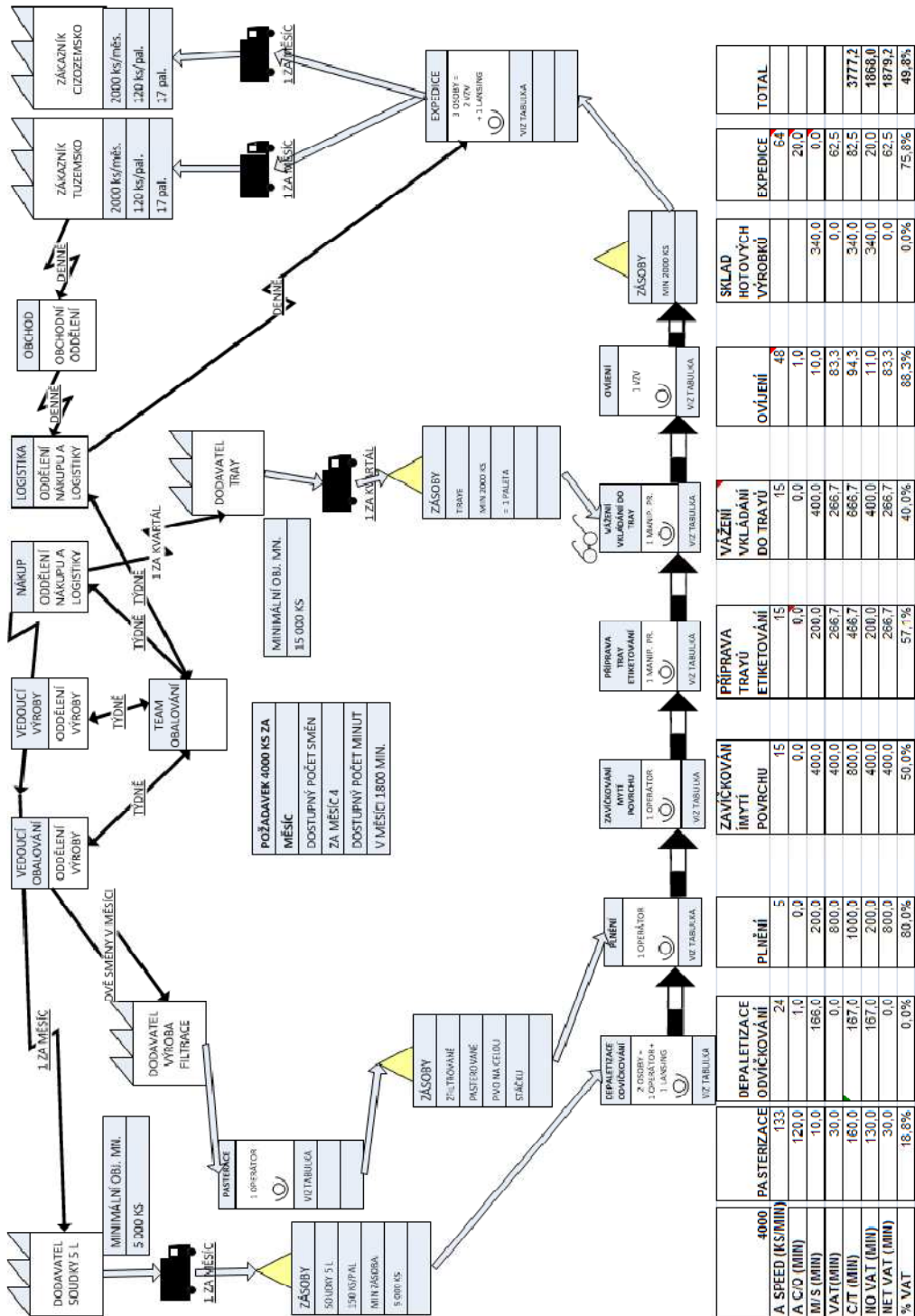
Při transformaci stáčení na vlastní stáčírnu soudků 5 L je třeba vybrat vhodné umístění linky, jak z prostorového pohledu, tak z pohledu materiálových toků (obrázek 10). Umístění se nejlépe nabízí v 1. patře budovy stáčírny sudů keg v prostoru, kde stávala stará již demontovaná linka na stáčení sudů keg. Přístup materiálu je umožněn prostřednictvím výtahů.



Obrázek 9: Mapa hodnotových toků pro externí stáčení soudků 5 L. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2011.



Obrázek 10: Schéma materiálových toků interní stáčení soudků 5 L. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2012.



Obrázek 11: Mapa hodnotových toků pro interní stáčení soudků 5 L. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2012.

Měsíční poptávka soudků pro exportní trhy i pro tuzemský trh je na podobné úrovni a dohromady průměrně činí 4 tisíce soudků za měsíc. Pro stáčení jsou vyhrazeny 4 směny pracovníků střediska stáčení sudů. Celkem je k dispozici 1,8 tisíc pracovních hodin.

Bez ohledu na fyzický výběr umístění lze sestavit prvotní mapu hodnotových toků, která charakterizuje jednotlivé procesy od dodavatele po zákazníka (obrázek 11). Proces se skládá z pasterace piva na průtokovém pasterizačním zařízení, depaletizace a odvíčkování soudků, kdy se víčko následně steriluje namočením do sterilizačního roztoku. Plnění probíhá na ručním jehlovém plnicím zařízení. K dispozici je 5 plnicích pozic. V dalším procesním kroku se na naplnění soudek umístí sterilní víčko, tak aby ho automatické víčkovací zařízení bylo schopno zamáčknout do plnicího otvoru. Jelikož je soudek po manuálním plnění znečištěn od zbytků produktu, je nutné jej opláchnout. Na to slouží další zařízení, kterým je jednoduchá otočná myčka. V dalším kroku se soudky váží a skládají do předem připravených trayů na paletu. Ložení je po 60 trayích na paletě, tj. 120 kusů soudků celkem. Hotová paleta je vždy přemístěna na místo, kde se ovijí LDPE fólií na automatickém ovíjecím zařízení. Kompletní palety jsou skladovány ve vyhrazeném chlazeném skladu.

Záruka je poskytována na 6 měsíců a na soudek je značena samolepicí etiketou. Paletová etiketa je tištěna zvlášť a lepena ručně.

Objednávání obalového materiálu pro plnění soudků provádí Referát nákupu na základě požadavku vedoucího stáčírny sudů. Obalový materiál je veden pod záznamy v elektronickém systému, kam provádí příjem a výdej pracovník odpovědný za sklad. Všechny skladové pohyby provádí odpovědný pracovník v aktuálním čase, protože aktuální skladové zásoby jsou podkladem pro objednávání. Fyzické skladování obalového materiálu je realizováno v prostorách skladu hotových výrobků u výtahu na starou linku (místo prázdných sudů).

Rámcově se objednávají plechy na výrobu 40 tisíc kusů soudků. Nejmenší možná dodávka ujednána na úrovni 5 tisíc kusů soudků. Dodací lhůta činí 2 týdny při výrobě soudků z již vyrobených plechů, při výrobě plechů a následně pak soudků činí dodací lhůta 8 týdnů. Soudky jsou loženy v 5 vrstvách po 30 kusech, tj. 150 kusů na paletě. Minimální skladovou zásobu tvoří 5 tisíc kusů soudků.

Nejmenší dodávka trayů je na úrovni 15 tisíc kusů a tvoří zásobu na cca 16 stáček. Dodací lhůta trvá 2 až 3 týdny. Ložení trayů je 1920 kusů na paletu, což je zároveň minimální skladová zásoba.

5.3. Stáčírna lahví

I když sortiment soudků 5 L vykazoval v roce 2012 zvýšenou poptávku, stáčírna soudků jistě nevykazuje takovou důležitost v rámci obalových technologií společnosti, jako stáčírna lahví. Dnes je již více než polovina celkové produkce realizována právě prostřednictvím lahví. Přesun z oblasti on-trade do oblasti off-trade podpořený politikou retailových řetězců vytváří tlak na celý systém řízení procesů v rámci vlastních výrobních linek i v rámci logistických operací, které jsou buď součástí balicích linek, nebo slouží jako štábní podpurné procesy. V neposlední řadě se tento tlak přenáší rovněž na využívání energií, vody a do oblasti odpadového hospodářství.

5.3.1. Mapování stávajících hodnotových toků

Analýza logistických procesů metodou mapování hodnotových toků byla použita pro optimalizaci logistických procesů mezi koncem stáčecí a balící linky lahví a expedicí hotových výrobků. Nejprve byly analyzovány materiálové toky (obrázek 12)

Balení do láhví v podniku probíhá na dvou lahvářenských balicích linkách, které jsou situovány paralelně vedle sebe v lahvářenské hale. Roční úhrn stočených láhví činí necelých 160 miliónů kusů. Samotný proces balení začíná přísunem prázdných láhví, které jsou buď nové, nebo se vracejí z oběhu. Jako nové láhve se vždy plní láhve nevratné (odlehčené, jednocestné). Láhve vratné se novými kusy pouze doplňují (tabulka 13).

Tabulka 13: Typy láhví

Typ láhve	Objem	Průměr x výška (mm)	Ústí	Uzávěr	Hmotnost (g)
Ale 34.5	330	61 x 238	klasické H18	korunka	310
B 34.5 OW	330	59,2 x 232	c/c H12	korunka	205
B 0.5l	500	67,5 x 260	c/c H12	korunka	330
B 0.5l OW	500	67,2 x 260	c/c H12	korunka	260

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Všechny láhve jsou pomocí pásových dopravníků přesouvány skrze balící linku. Prvním technologickým procesem je mytí láhví v myčce láhví, kde se pomocí louhových (koncentrace cca 2 %) a vodných lázní a ostřiků odmyývají etikety

a odstraňují veškeré nečistoty. Aby láhve nepodléhaly korozi skla, následnému úbytku skloviny a zvýšení křehkosti, přidává se do vody specifický antikoroziční přípravek.

Pro případ, že by odmytí nečistot nebylo dostatečné, nebo láhve byly deformované či poškozené, navazuje na myčku láhví tzv. inspektor láhví. Jedná se o velmi důležitou součást linky, která minimalizuje mechanické a chemické riziko finálního produktu (kritický kontrolní bod dle systému HACCP).

Neméně důležitou součástí je následující komplexní zařízení tzv. stáčecí monoblok. Toto označení nese díky faktu, že se v něm spojují dva procesy – plnění láhví (velký karusel) a zátkování korunkovými uzávěry (malý karusel). Plnění probíhá pomocí jednotlivých plnicích stanic opatřených plnicí jehlou, kdy postupně probíhají kroky: první evakuace par a plynů, výplach, druhá evakuace par a plynů, zřízení protitlaku, planění a na závěr odlehčení tlaku. Po těchto operacích láhve okamžitě nabíhají do zátkovací části, kde jsou nejdříve tenkým paprskem tlakové vody donuceny vypěnit a ihned po vypěnění zazátkovány. Čím rychlejší je celý proces plnění a zátkování, tím menší množství nežádoucího vzduchu se dostane do láhve.

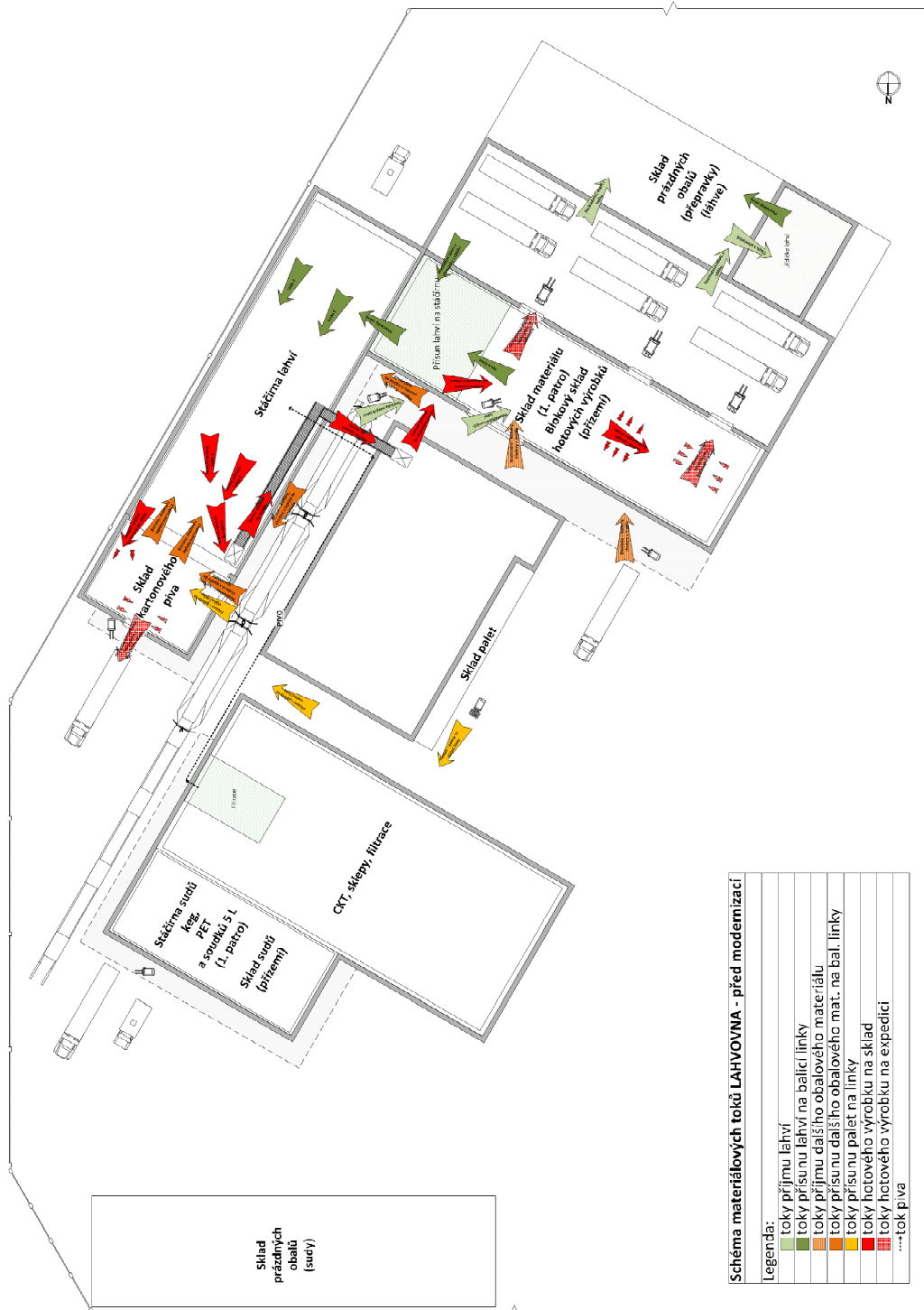
Jelikož jsou láhve plněny surovým filtrovaným pivem, je nutné je ošetřit proti rozvoji nežádoucích mikroorganismů. Ošetření se děje v tzv. tunelovém pastéru, kde jsou láhve postupně zahřívány pomocí systému sprchových hlavíc na teplotu 62 °C a poté analogicky ochlazovány zpět na teplotu okolí. Výkon pasterizace se měří v tzv. pasterizačních jednotkách, které charakterizují ekvivalent mrtvých mikroorganismů působením teploty 60 °C po dobu jedné minuty.

Na pastér navazuje etiketovací stroj. Jedná se o zařízení karuselového uspořádání, kde se pomocí studeného lepidla na vodní bázi láhve opatřují etiketami a ALU fóliemi. Zařízení vyžaduje dokonalé seřízení dávkování lepidla, vzdáleností nanášecích částí a uhlažovacích štětců od prostoru, kde protékají lahve, atd.

Linky poté přechází do tzv. „suchého konce“. Až do této části jsou linky téměř totožné, ale právě jejich zakončení je od sebe odlišuje. Zatímco linka 1 je uzpůsobena pro balení jak půllitrových tak třetinkových láhví, linka 2 je koncipována pouze pro láhve půllitrové.

Pásové dopravníky suchého konce linky 1 jsou uspořádány tak, aby umožňovaly propojení etiketovacího stroje se vkladačem volných láhví do přepravek nebo zařízením pro balení typu cluster (taštička). Taštičky je pak možné dále balit do kartonů, nebo vkládat do beden. Linka č. 2 disponuje pouze možností vkládání do beden nebo balení do kartonů.

Samotné zakončení obou linek je opět bez výraznějších rozdílů. Postupně jsou řazeny paletizační robot, ovinovací stroj a výtah do zakladačového skladu.



Obrázek 12: Schéma materiálových toků interní stáčení lahví – před modernizací skladových prostor. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2011.

A) Láhve

Pivovar používá zelené láhve opatřené čtyřmi profilovanými znaky „B“ v erbu. Profil se vyskytuje u vratných i nevratných půllitrových láhví a u nevratných třetinkových láhví. Vratné třetinkové láhve jsou neprofilované.

Dle aplikace metody ABC jsou láhve na vedoucí pozici v rámci nákladové analýzy. Vede se průběžná evidence skladových zásob, na jejímž základě se stanovují objednávky. Objednávka je signálem pro výrobu skláren, které vyrábí láhve v poměrně objemných sériích na čtvrt roku dopředu. Dodavatel vzniklou zásobu skladuje na své náklady a zasílá dodávky na základě odvolávek, které se uskutečňují každý den. Dodací lhůta trvá pět dní. Standardním způsobem přepravy je dráha. Dodávky mají průběžný charakter a průměrně zahrnují 70 vagonů měsíčně. Pojistnou zásobu zajišťuje dodavatel rovněž na vlastní náklady tak, že má pro tyto účely nedaleko pivovaru zřízen sklad, který obsahuje pětidenní potřebu láhví. Dopravním prostředkem je pak nákladní automobil s návěsem.

K drážní přepravě se používají zejména vagony řady Kils. Při standardním ložení paletami EUR je schopen pojmout 31 palet, které pro jednotlivé typy láhví zaujímají různou hmotnost (tabulka 14). V rámci dohody s dodavatelem je možné vagony využít jako mobilní skladovací prostor pro dobu čtrnácti dnů bezplatně. Doba přepravy trvá 4 dny.

Tabulka 14: Logistická data pro dodávky láhví

Typ láhve	Velik. formátu (mm)	Výška palety (mm)	Počet vrstev	Láhví ve vrstvě	Láhví na paletě	Hmotn. láhve (g)	Hmotn. skla (kg)	Hmotn. palety (kg)	Hmotn. nákladu 31 palet (t)
Ale 34.5	1190 x 800	1834	7	285	1995	310	618	646	20,0
B 34.5 OW	1180 x 774	1792	7	293	2051	205	420	453	14,0
B 0.5 l	1181 x 768	1988	7	221	1547	330	511	538	16,7
B 0.5 l OW	1181 x 768	1725	6	221	1326	260	345	371	11,5

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Nejvyšší náklady na pořízení láhví jsou spojeny s nákupem jednocestných variant těchto obalů, i když vzhledem k velkému objemu vratných půllitrových láhví na tuzemském trhu je i jejich nákup pro doplňování do oběhu poměrně značný (tabulka 15).

Tabulka 15: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů láhví

Láhev	podíl	kumulovaný podíl
B 34.5 OW	33,33%	33,33%
B 0.5l OW	29,80%	63,13%
B 0.5l	29,44%	92,57%
Ale 34.5	7,43%	100,00%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

B) Korunky

V pivovaru jsou užívány klasické korunkové uzávěry s vnějším průměrem 32,1 mm vyrobené z jemného obalového plechu (většinou pocínovaný). Vnitřní těsnění je buď na bázi PVC, nebo PE.

Na základě roční předpovědi si dodavatel na vlastní náklady drží pojistnou zásobu 20 až 30 milionů korunek. Na základě čtrnáctidenní odvolávky je pomocí nákladní silniční přepravy dovezeno odvolávané množství 32 G-boxů korunek. Jedná se o plný návěs korunek s obsahem 9 milionů kusů, který vystačí na pokrytí třítydenní průměrné spotřeby. Pivovaru jsou dodávány G-boxy o rozměrech 1200 x 800 mm, pojmu 280 tisíc kusů korunek a plné váží 670 kg.

Struktura dodávky se odvíjí od předpokládané struktury výroby a průběžné spotřeby. Nejvyšší spotřeba je zaznamenána u jádrových brandových korunek pro piva světlý ležák, světlá výčepní piva (tabulka 16). Pojistná zásoba činí 1 milion až 1,5 milionu kusů pro všechny typy korunek (mimo akčních) a je určena zejména k vykrytí spotřeby při náhlé změně týdenního plánu stáčení. Doba přepravy trvá 3 dny.

Tabulka 16: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů korunek

Korunkový uzávěr	podíl	kumulovaný podíl
KU ležák B1	45,83%	45,83%
KU výčepní B2	22,37%	68,19%
KU výčepní P	9,90%	78,09%
KU ležák soutěž DE RU	6,28%	84,37%
KU bez tisku	6,11%	90,48%
KU Free B1	2,71%	93,19%
KU výčepní P Promo	2,35%	95,54%
KU ležák P E	2,01%	97,55%
KU ležák B1 PROMO CZ SVĚTLÉ	1,61%	99,15%
KU ležák P E 11° PROMO	0,71%	99,86%
KU ležák B1 PROMO CZ TMAVÉ	0,07%	99,94%
KU B1 Club	0,05%	99,99%
KU FREE B2	0,01%	100,00%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

C) Etikety

Etikety jsou nejkomplexnějším materiálem pro balení piva. V současné době pivovar používá cca 200 druhů předních a zadních etiket a krčků. Nejpočetnější skupinou jsou etikety zadní, jelikož různé exportní trhy si žádají různé údaje ať už z důvodu různé legislativy v jednotlivých zemích, nebo z marketingových důvodů. Různorodost etiket rovněž významně ovlivňují stále probíhající známkoprávní spory, které brání používání primární značky na některých trzích.

Do kategorie „a“ rozdělení dle metody ABC spadá 21 druhů etiket, které zahrnují zejména tuzemsko a Slovensko (výčepní světlá piva, světlé ležáky a nealkoholické světlé), Německo (ležák světlý), Anglii (ležák světlý) a dále pak Polsko a Rusko (ležák světlý), (tabulka 17). Odlišnosti se vyskytují převážně u předních a zadních etiket, krčky jsou univerzálnější.

Tabulka 17: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů etiket – kategorie „a“

Etiketa	podíl	kumulovaný podíl
CZ 0,50 břišní 4,0% B2	11,12%	11,12%
DE 0,50 břišní 5,0% B1	10,13%	21,26%
Krček 0,50 4,0% B2	9,94%	31,20%
CZ/SK 0,50 zadní 4,0% B	6,87%	38,07%
DE 0,33 břišní 5,0% B1	4,84%	42,91%
DE/AT 0,50 zadní 5,0% B bedny	4,64%	47,55%
GB 0,50 břišní 5,0% B1	4,27%	51,82%
DE 0,50 zadní 5,0% B promo	3,84%	55,66%
GB 0,33 břišní 5,0% B1	3,31%	58,98%
CZ 0,50 břišní 5,0% B1	3,08%	62,05%
DE/AT 0,33 zadní 5,0% B bedny	2,95%	65,00%
CZ 0,50 zadní 4,0% B	2,90%	67,89%
CZ 0,50 břišní 3,7% P	2,48%	70,37%
GB 0,50 zadní 5,0% B	1,69%	72,06%
CZ/DE 0,50 zadní 5,0% B	1,46%	73,52%
CZ 0,50 krček 3,7% P	1,38%	74,91%
CZ 0,50 břišní Free B1	1,29%	76,19%
CZ/SK 0,50 zadní 5,0% B	1,18%	77,37%
CZ 0,50 zadní 3,7% P	1,05%	78,43%
Krček 0,50 Free B1	1,03%	79,46%
GB 0,33 zadní 5,0% B	0,93%	80,39%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Kategorie „b“ již zahrnuje pestrou škálu etiket – od promo akcí pro tuzemský trh, přes etikety pro méně obvyklá piva pro naše blízké sousedy, až po etikety prémiových

značek pro rozsáhlé trhy významných zemí světa. Ostatní minoritní trhy čítají přibližně 135 položek etiket a lze je zařadit do kategorie „c“.

Obecně je odběr etiket u dodavatele laděn na základě roční předpovědi dle plánované produkce piva, struktury produkce a spotřeby loňských let. Objednávka je aplikována s měsíčním předstihem. Každý měsíc jsou porovnávány zásoby na dodavatelském a odběratelském skladu. Každý týden se odvolávají směrem k dodavateli plánované týdenní potřeby etiket, podle kterého se stanovuje velikost dodávek.

Pro etikety z kategorie „a“ se drží pojistná zásoba ve výši 500 tisíc až 1 milión kusů, pro etikety z kategorie „b“ cca 200 tisíc kusů a pro kategorii „c“ zhruba 60 tisíc kusů, což je zároveň minimální objednacím množství.

Výrobce drží na vlastní náklady pojistnou zásobu po 2 miliónech kusů od každé z hlavních druhů etiket (21 typů). Dodací lhůta (objednávková) činí 14 dní a dodací lhůta (odvolávková) je 3 dny. Doprava trvá rovněž 2 až 3 dny. Týdně se do pivovaru průměrně doveze 3 a 8 miliónů etiket v závislosti na sezóně.

D) ALU fólie

Prémiovost produktu lze zdůraznit specifickým typem balení. Jedním ze způsobů je použití ALU fólie namísto klastických papírových krčků. ALU fólie pro balení světlého ležáku mají zlatou barvu, pro tmavý ležák jsou hnědo-černé a speciální světlý ležák je charakteristický svou bronzovou ALU fólií.

Nejvýraznější nákladový podíl zaujímají ALU fólie pro tuzemské i exportní „třetinky“ a „půllitry“, kterými se opatřují láhve prakticky všech světlých ležáků vyrobených v pivovaru. Ostatní ALU fólie zaujímají minoritní postavení (tabulka 18).

Tabulka 18: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů ALU fólií

ALU fólie	podíl	kumulovaný podíl
ALU fólie 0,50 5,0% B1	52,39%	52,39%
ALU fólie 0,33 5,0% B1 bedny	18,69%	71,08%
ALU fólie 0,33 5,0% B1 kartony	13,45%	84,53%
ALU fólie 0,33 5,0% C	5,20%	89,73%
ALU fólie 0,50 5,0% C	3,53%	93,26%
ALU fólie 0,50 4,7% B1 tmavé	2,53%	95,79%
ALU fólie 0,33 4,7% B1 tmavé MW	1,37%	97,16%
ALU fólie 0,50 4,7% B2 tmavé	0,67%	97,82%
ALU fólie 0,33 7,6% B3 karton	0,64%	98,46%
ALU fólie 0,33 7,6% B3 bedny	0,59%	99,05%
ALU fólie 0,33 4,7% B1 tmavé OW	0,56%	99,61%
ALU fólie 0,33 4,7% B2 tmavé OW	0,39%	100,00%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Dodavatel se orientuje na základě roční předpovědi spotřeby. V měsíčních intervalech dochází k vzájemnému odsouhlasení skladových zásob. Dodavatel drží minimálně tříměsíční zásobu na vlastní náklady. Jedná se o 15 miliónů kusů od všech 3 nejvýznamnějších ALU fólií. Objednávky se podávají maximálně s čtyřtýdenním předstihem, dodací lhůta (objednávková) je 3 až 4 týdny.

Pojistná zásoba na straně zpracovatele pro prioritní ALU fólie činí 2,5 miliónu kusů, pro minoritní se pak pohybuje okolo minimálního objednávacího množství, tedy jedné palety (972 tisíc kusů). Doba přepravy činí 5 dnů. Velikost průměrné týdenní dodávky se průměrně drží na úrovni 3 miliónů kusů ALU fólií.

E) Clusters, baskets

Interně jsou všechny clustery a baskety označovány jako taštičky a rozlišují se od sebe další specifikací. Do taštiček jsou baleny pouze třetinkové láhve. Největší podíl je zaznamenán pro tzv. „šestipaky“ s vícecestnými „třetinkovými“ láhvemi, které se následně vkládají do přepravek. Jednocestné „čtyřpaky“ a „šestipaky“ jsou sekundárně baleny do kartonů. Univerzálně pak slouží zejména pro anglický, německý a slovenský trh (tabulka 19).

Tabulka 19: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů taštiček

Taštička	podíl	kumulovaný podíl	počet kusů na paletu
Taška 6 Pack MW B1	52,17%	52,17%	13500
Taška 4 Pack OW B1 4 jazyčná	18,31%	70,48%	21000
Taška 6 Pack OW C	8,43%	78,91%	12600
Taška 6 Pack OW B2 AUS	7,01%	85,92%	12600
Taška 6 Pack OW B1 4 jazyčná	5,68%	91,61%	12600
Taška 6 Pack MW B1 Dark	3,29%	94,90%	13500
Taška 4 Pack OW B1 Dark 4 jazyčná	2,67%	97,56%	21000
Taška 6 Pack OW C - open basket	0,91%	98,47%	12600
Taška 6 Pack OW B1 IS	0,71%	99,18%	12600
Taška 4 Pack OW B2 4 jazyčná	0,47%	99,65%	21000
Taška 4 Pack OW B2 IT	0,35%	100,00%	21000

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Dle roční předpovědi odběru taštiček si dodavatel stanovuje plán výroby. Kvartálně se porovnávají stavy skladů a na základě nich se provádějí objednávky. Dodací lhůta jsou 2 týdny u taštiček typu basket je až 6 týdnů. Pojistná zásoba na straně výrobce činní 375 tisíc taštiček. Pracovní zásoba na straně zpracovatele u prvních tří taštiček se pohybuje okolo 50 tisíc kusů, u zbytku se pohybuje okolo jedné až dvou palet, podle typu taštičky. Doba přepravy bývá okolo 2 dnů. Průměrná velikost týdenní dodávky je na úrovni 100 tisíc kusů taštiček.

F) Kartony

Kartony zaujímají pestrou paletu variant a typů a to nejen díky proměnlivosti balení, ale i z marketingových důvodů. Jejich vnější plocha je poměrně velká a relativně snadno využitelná k tisku. Nejhojnějším kartonem je tzv. „dvacetipak“ pro balení jednocestných „půllitrových“ láhví naplněných světlým ležákem.

V závěsu jsou akční i standardní „destipaky“ pro „půllitrovou“ desítku a „čtyřicetipaky“ pro volné jednocestné „třetinkové“ láhve neplněné světlým ležákem. Kategorii pak ještě doplňují další standardní typy multipacků. Kategorie „b“ a „c“ obsahují zejména akční formáty kartonů (tabulka 20).

Tabulka 20: Nákladové rozvrstvení jednotlivých typů kartonů

Karton	podíl	kumulovaný podíl
Karton 20/50 5% B1 a	19,40%	19,40%
Karton 10/50 4,0% 9+1 léto 2010	10,30%	29,69%
Karton 24/33 5% B1	9,76%	39,45%
Karton 10/50 4% B2	7,74%	47,18%
Karton 20/50 5% B1 b	6,69%	53,87%
Karton 8/50 5% B1	5,92%	59,79%
Karton 24/4pack 5% B1	4,24%	64,03%
Karton 9/50 5% B1 vánoce 2010	3,26%	67,29%
Karton 20/50 5% B2	2,56%	69,86%
Karton 24/6 Pack US C	2,53%	72,38%
Karton 20/50 4,7% B1 tmavý	2,48%	74,86%
Karton 8/50 5% B1 hokej Baby	2,40%	77,26%
Karton 24/6 Pack 5% DK B2	2,05%	79,31%
Karton 24/6 Pack 5% B1	1,94%	81,25%
Karton 20/50 US C	1,90%	83,15%
Karton 8/50 5% B1 Zlate pivo	1,60%	84,75%
Karton 8/50 5% B1	1,58%	86,33%
Karton 10/50 4,5% P E akce	1,20%	87,53%
Karton 9/50 5% B1 export 2010	1,09%	88,63%
Karton 8/50 5% B1 akční 1	1,05%	89,68%
Karton 8/50 5% B1 7+1 L	1,04%	90,72%
Karton 24/33 5% ES B2	0,99%	91,70%
Karton 10/50 Free 8+2 gratis 2010	0,90%	92,60%
Karton 20/50 bez alk. B2	0,83%	93,43%
Karton 10/50 4,5% P E	0,75%	94,18%
Karton 10/50 4,5% P E promo	0,68%	94,86%
Karton 9/50 5% B1 export 8+1	0,68%	95,54%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2011

Standardní formáty kartonů jsou dodávány dodavatelem A na základě řízení signální hladiny. Jedná se o 4 typy kartonů: karton 20/50 5% B1 a a b, karton 24/33 5% B1 a karton 24/4 pack 5% B1. Společným jmenovatelem těchto kartonů je konstantní stálá potřeba pro exportní trhy. Rigidita a spotřeba těchto obalů je činí vhodnými pro přípravu flexotiskem a následné úspory z rozsahu. Dodací lhůta je 3 až 10 dnů. Dodavatel B pak dodává všechny ostatní kartony, které se pro flexotisk nehodí ať z důvodu jejich značné proměnlivosti, nebo z důvodu malé potřeby. Použitý typ tisku je ofset a dodací lhůta je 3 až 4 týdny.

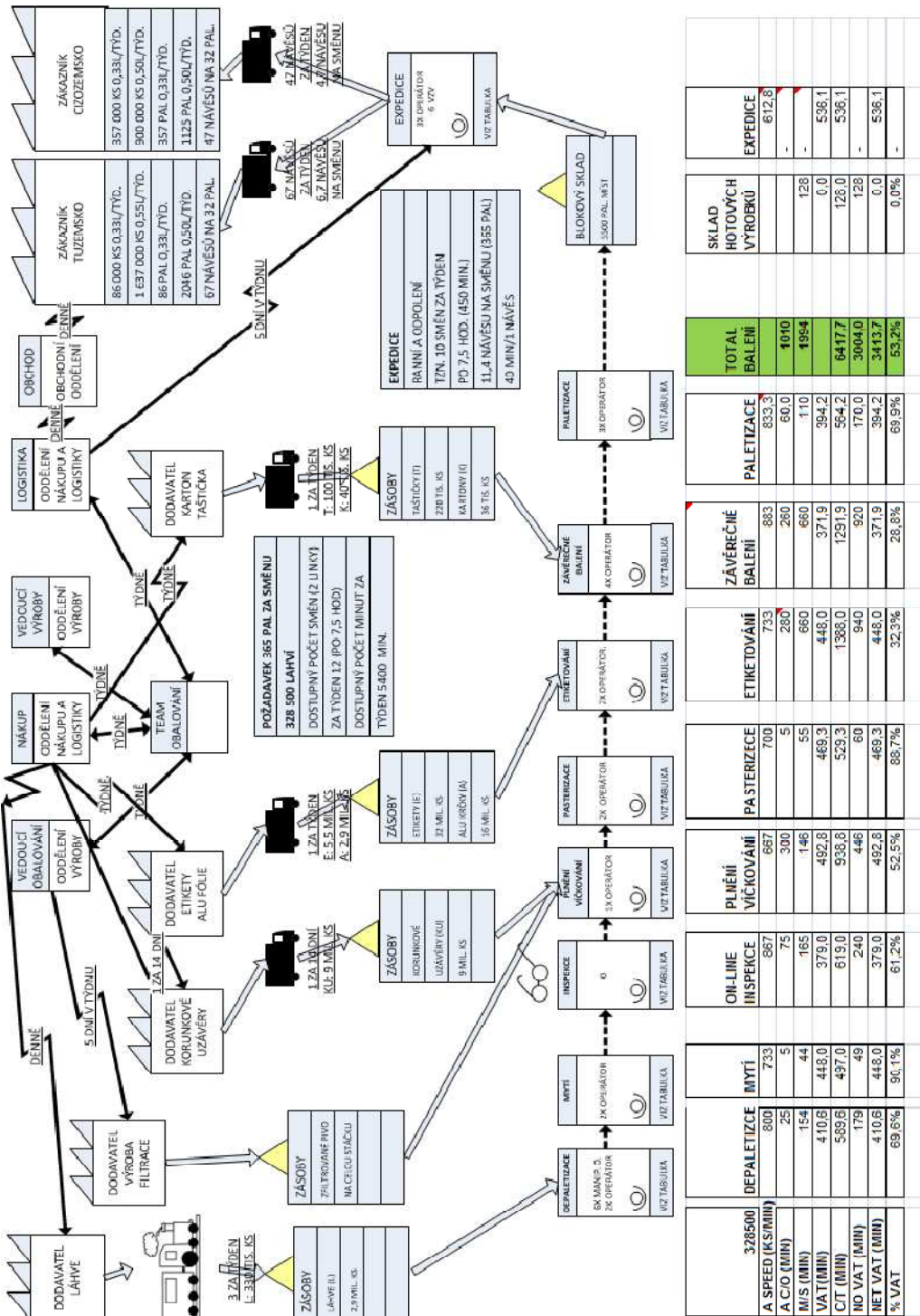
Dodavatel A drží na své náklady zásobu 4 hlavních typů kratonů na úrovni 80 tisíc kusů sumárně. Doba přepravy trvá 1 den. Týdenní dodávka obsahuje 32 tisíc kusů kartonů.

S dodavatelem B je komunikováno na základě tzv. rezervačních zakázek, kdy týdně dochází buď potvrzení zakázky a tím zadání do výroby, nebo k posunutí zakázky na další týden. Pojistná zásoba na straně zpracovatele držena není. Doba přepravy činí 1 den. Velikost týdenní dodávky dosahuje 45 tisíc kusů kartonů.

Analýza materiálových toků poskytla cenné informace pro kompletaci mapy hodnotových toků (obrázek 13). Na základě údajů o prodejkách za poslední 4 roky byla stanovena zákaznická poptávka po lahvích ve formě kusů za týden. Z tohoto údaje byl odvozen počet návěsů, které musejí být týdně odbaveny, aby došlo k uspokojení zákazníků, a rovněž i doba určená pro naložení jednoho návěsů při stanoveném množství pracovní doby.

Jelikož každý podnikový útvar hospodaří se svým vlastním fondem pracovní doby, bylo rozlišeno mezi časem potřebným pro stáčení a časem potřebným pro expedici.

Další analýza probíhala analogicky případu soudků 5 L.



Obrázek 13: Mapa hodnotových toků pro interní stáčení lahví. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2013

6. Diskuse

6.1. Stáčírna soudků 5 L

6.1.1. Hodnocení efektivnosti investice

Základním hodnocením efektivnosti investice je určení doby splacení, čisté současné hodnoty, index současné hodnoty a vnitřní výnosové procento.

Pro zhodnocení míry rizika byly určeny tři pravděpodobné varianty – pesimistická, neutrální a optimistická. Současně byla uvažována bezriziková diskontní sazba 3,5 %. Jednotlivé varianty byly nejprve testovány výše uvedenými hodnotícími mechanismy (tabulka 21).

Pesimistická varianta odráží zejména dva klíčové faktory. Měnové riziko v podobě zpevnění CZK vůči EUR a riziko tržní, kdy počítá s poklesem prodejů soudků 5 L z 3 tisíce hl/rok na 2 tisíce hl/rok. Neutrální varianta setrvává na stabilním měnovém kurzu a uvažuje konstantní prodeje 3 tisíce hl/rok. Optimistická varianta počítá jak s oslabením koruny vůči euru, tak se zvýšením prodejů na úroveň 4 tisíce hl/rok.

Tabulka 21: Porovnání investičních variant metodami hodnocení

Varianta	pesimistická	neutrální	optimistická
DSD (let)	10	6	4
ČSHI	452 474 Kč	5 003 645 Kč	9 950 925 Kč
ISH	1,07	1,80	2,60
VVP	5%	17%	28%

DSD	doba splacení diskontovaně
ČSHI	čistá současná hodnota investice
ISH	index současné hodnoty
VVP	vnitřní výnosové procento
diskontní míra	3,50%

Zdroj: vlastní zpracování dle evidence investic společnosti, 2012

Po základním hodnocení efektivnosti u jednotlivých variant bylo přistoupeno k citlivostní analýze a stanovení rizika – tzv. přímé promítání rizika (tabulka 22).

Tabulka 22: Přímé promítání rizika v rámci investičního projektu

Varianty	Cash flow			Průměrný cash flow	Vážená směrodatná odchylka
	Pesimistická	Neutrální	Optimistická		
Váhy	0,25	0,5	0,25		
1	876 991 Kč	1 383 676 Kč	1 890 381 Kč	1 383 681 Kč	358 288 Kč
2	859 543 Kč	1 376 135 Kč	1 903 233 Kč	1 378 762 Kč	369 009 Kč
3	841 983 Kč	1 368 368 Kč	1 916 055 Kč	1 373 693 Kč	379 779 Kč
4	824 302 Kč	1 360 367 Kč	1 928 842 Kč	1 368 470 Kč	390 598 Kč
5	806 493 Kč	1 352 127 Kč	1 941 590 Kč	1 363 084 Kč	401 467 Kč
6	788 547 Kč	1 343 640 Kč	1 954 291 Kč	1 357 529 Kč	412 387 Kč
7	770 458 Kč	1 334 897 Kč	1 966 942 Kč	1 351 799 Kč	423 359 Kč
8	752 216 Kč	1 325 893 Kč	1 979 535 Kč	1 345 884 Kč	434 383 Kč
9	733 813 Kč	1 316 618 Kč	1 992 066 Kč	1 339 779 Kč	445 462 Kč
10	715 241 Kč	1 307 066 Kč	2 004 527 Kč	1 333 475 Kč	456 596 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle evidence investic společnosti, 2012

Tabulka 23: Stanovení jednotlivých rizikových členů

Varianty	Kumulovaný cash flow diskontovaně	Stanovení doby splacení	Riziko závislé toky
Kapitálový výdaj		-6 217 817 Kč	
1	1 336 890 Kč	-4 880 927 Kč	346 172 Kč
2	1 287 089 Kč	-3 593 838 Kč	344 474 Kč
3	1 238 993 Kč	-2 354 845 Kč	342 539 Kč
4	1 192 542 Kč	-1 162 303 Kč	340 384 Kč
5	1 147 680 Kč	-14 623 Kč	338 024 Kč
6	1 104 351 Kč	1 089 728 Kč	335 477 Kč
7	1 062 501 Kč	2 152 230 Kč	332 756 Kč
8	1 022 080 Kč	3 174 310 Kč	329 876 Kč
9	983 037 Kč	4 157 347 Kč	326 849 Kč
10	945 325 Kč	5 102 672 Kč	323 689 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle evidence investic společnosti, 2012

Členy rizika v jednotlivých letech se stanoví jako (tabulka 23):

$$\sigma = \frac{\delta}{(1+k)^n} \quad (5.1)$$

σ – dílčí směrodatná odchylka

k – kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba bezriziková)

n – příslušný rok

Čistá současná hodnota investice po citlivostní analýze vykazovala hodnotu 5 102 672 Kč, riziko charakterizované kumulovanou váženou diskontovanou směrodatnou odchylkou bylo na úrovni $\pm 3\,360\,240$ Kč, což nasvědčuje tomu, že je investice citlivá, a to zejména na výkyvy poptávky po soudcích.

6.1.2. Mapování budoucích hodnotových toků

Pro mapování budoucích hodnotových toků je třeba nejprve definovat čas taktu, který je charakterizovaný poptávkou spotřebitelů a dostupným časem produkce. Klíčové je určit tzv. úzká místa. Jsou to zpravidla operace s nejdelší dobou cyklu a tedy s nejmenší rychlostí. Identifikace velikosti dávky se odvíjí od délky předělávek. Čím více je možné předělávkou zkrátit, tím více různorodých šarží je možné produkovat. Některé činnosti jsou předurčeny k tomu, aby byly zařazeny do výrobní buňky, která eliminuje zbytečné časy přesunu materiálu a snižuje množství zásob. Dále je možné určit činnosti, jejichž zásobování se bude řídit systémem Kanban. Na závěr se aktualizují informační toky a vypočte se kýžená výkonnost systému.

Vytvoření budoucí mapy hodnotových toků (obrázek 14) a porovnáním se stávající mapou hodnotových toků (obrázek 11) bylo zjištěno, že doba taktu odvozená z průměrné poptávky zákazníků a disponibilní pracovní doby, je na úrovni 27 sekund na jeden výrobek. Úzkým místem procesu je plnicí (stáčecí) zařízení, respektive stáčecí zařízení je činěno úzkým místem z důvodu manipulačních časů, které tento proces doprovází. Velikost šarže tvoří 4 tisíce kusů.

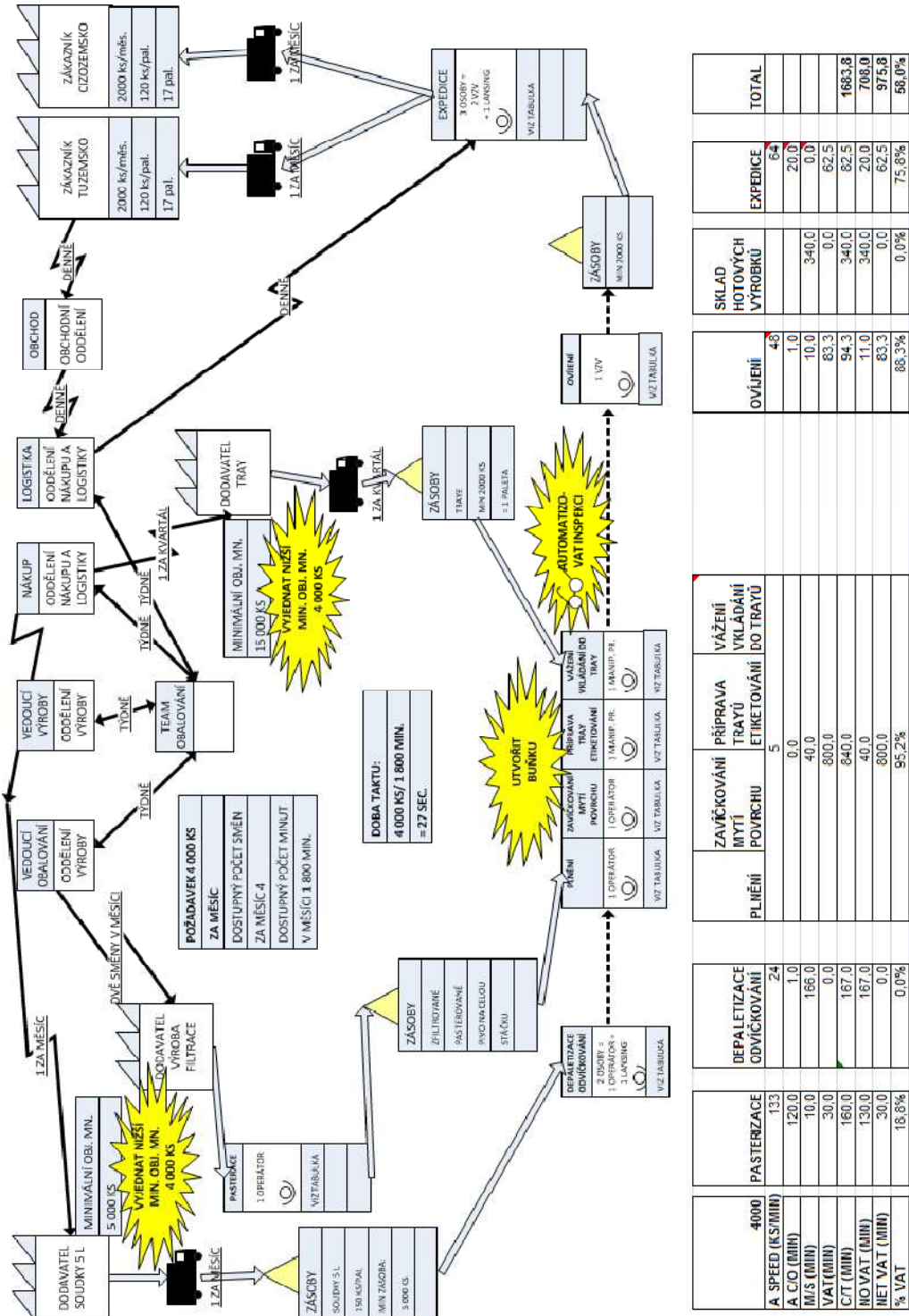
Významným pozitivním zásahem do celého procesu je design výrobní buňky, jejíž implementací může být dosaženo výrazného pokroku jak v úspoře celkového potřebného času, tak v eliminaci času, který nepřidává hodnotu (tabulka 24). Zapojení automatické inspekce v tomto případě váhy, může vyhrazený čas ještě zkrátit a napomoci k úspoře pracovních sil.

Dalším prvkem je jednání s dodavateli, aby přizpůsobili své dodávky taktu procesu, zejména pak u trayů je rozdíl mezi taktem a minimálním dodacím množstvím značný (obrázek 14).

Tabulka 24: Porovnání stávajícího a budoucího stavu procesu stáčení do soudků 5 L

Proměnná	Celkem stávající	Celkem budoucí
Doba cyklu (min)	3777,2	1683,8
Čas bez hodnoty (min)	1868,0	708,0
Čas s hodnotou (min)	1879,2	975,8
% VAT	49,8%	58,0%

Zdroj: provozní evidence společnosti, 2012



Obrázek 14: Mapa hodnotových toků pro interní stáčení soudků 5 L - budoucí. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2013

6.2. Stáčírna lahví

6.2.1. Mapování budoucích hodnotových toků

Určení budoucích hodnotových toků stáčírny lahví a expedice ukázala možné směry, kam by se měla ubírat optimalizace celého procesu (obrázek 15). Je vidno, že doba taktu neodpovídá nastavení jednotlivých strojů. Proces je nutné chápat jako výrobní linku, a proto má vypovídací schopnost pouze celkové hodnocení (tabulka pod schématem – zelené zvýraznění). Porovnáním údajů o celkovém dostupném času s celkovou dobou cyklu je patrné, že proces funguje neefektivně a má rezervy. Téměř 50 % celkového času je vynaloženo na činnosti, které nepřidávají hodnotu.

Zejména pak podprocesy etiketování a finální balení vykazují značné nedostatky. Týdenní sumární doby přestaveb zaujímají nezanedbatelný časový rozsah, nicméně doby, které se skrývají pod označením „M/S“ jsou mnohem výraznější.

Oproti původní definici „M/S“ jako doby manipulace a skladování, zahrnuje tento pojem spíše nejrůznější neplánované prostoje. Pokud si ovšem tyto prostoje představíme pouze jako poruchy strojů a zařízení, budeme na scestí. V podniku je totiž zaveden způsob vyhodnocování, který nesprávně kategorizuje vzniklé prostoje. Systém vzniklý spontánně v průběhu času akceptoval jednoduchou kategorizaci prostojů, která ke každému stroji a zařízení přičítá i všechny ostatní zdroje času, který nepřidává hodnotu. Zdroje jsou rozličného charakteru. Jsou to poruchy pásových dopravníků způsobené jak strojní poruchou, tak zaseknutím přenášeného materiálu, neoprávněné zásahy obsluhy do úpravy výkonu, atd..

Do budoucna je třeba realizovat šetření, které identifikuje a roztřídí doby prostojů do podrobnějších kategorií. Pro vyhodnocení může lépe sloužit princip OEE, protože disponuje lepším vhladem do dané problematiky v případě analyzovaných procesů.

Na základě vyhodnocení mapy hodnotných toků bylo zjištěno úzké místo procesu stáčení do lahví a následnému doručování zákazníkům (obrázek 15). Tímto místem byla expedice a vychystávání zboží zákazníkům. Podrobnější analýza ukázala následující nedostatky:

- nedostatečná skladovací kapacita expedičního skladu lahví (cca 5500 paletových míst),
- nemožnost výstavby dalších skladovacích kapacit tzv. „na zelené louce“,
- neřízený sklad – skladování v blocích na ploše, procesy řízeny lidmi,

- absence aktuálních dat v ERP systému – nesoulad mezi příjmem a výdejem (posun 24 hodin)

Nemožnost výstavby „na zelené louce“ usměrnila potřebné aditivní kapacity na místo nevyužívané budovy v hlavním areálu závodu. Dostupný vzniklý prostor po stržení budovy zaujímal rozměry (46 x 15 x 26m – délka x šířka x výška), tedy prostor vhodný spíše pro skladování ve více patrech.

V rámci zvyšování kapacity skladových zásob bylo ale zejména nutné zvýšit výkon skladovacího systému, tj. počet palet na vstupu a výstupu. Záhy se ukázalo, že tohoto kýženého nárůstu nelze dosáhnout bez zavedení principů řízeného skladování, které muselo zahrnovat:

- eliminaci chyb ve skladové evidenci,
- získání podrobnějších, přesnějších a aktuálnějších dat o stavu zásob,
- optimalizaci interních logistických procesů,
- možnost plánování nakládky (časová okna)
- efektivnější využití pracovních sil.

Tabulka 25: Porovnání jednotlivých variant skladů

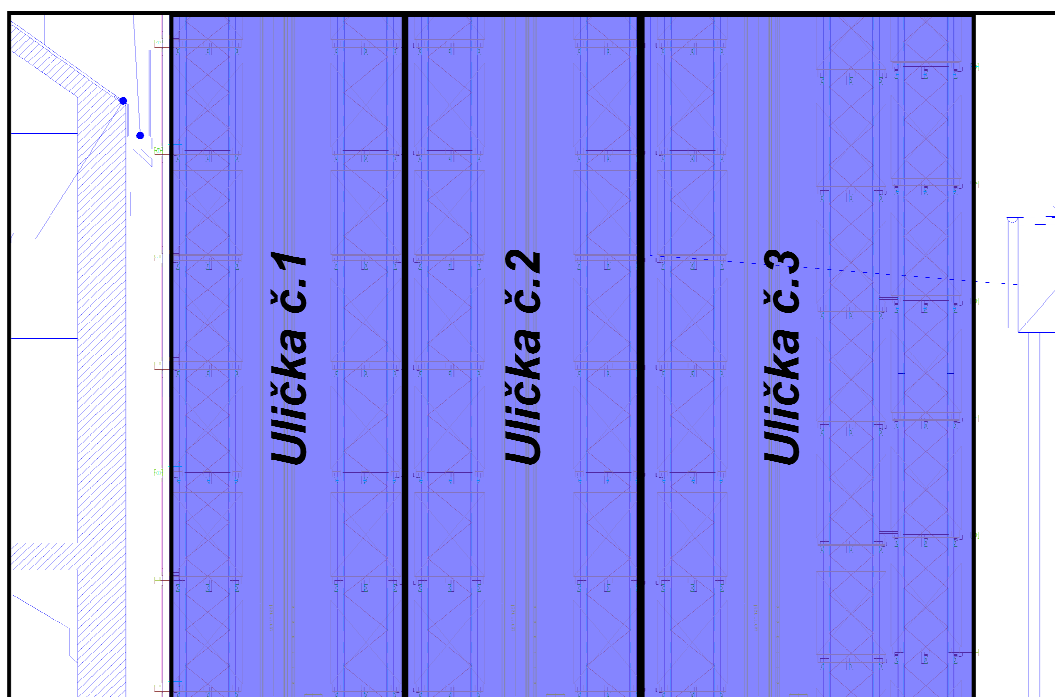
Varianta	Manipulační technika	Kapacita	Výkon
Manuální regálový sklad	3 x systémový vozík	1872 pal.	75 DC
Kanálový sklad	1 x zakladač	4158 pal.	23 DC
Kanálový sklad	2 x zakladač	3432 pal.	54 DC
Vysoko-regálový sklad	2 x zakladač	3168 pal.	57 DC
Vysoko-regálový sklad	3 x zakladač	3017 pal.	99 DC

Zdroj: vlastní zpracování dle investiční dokumentace společnosti, 2012

Z navrhovaných řešení byl vybrán vysoko-regálový sklad se třemi zakladačovými prvky, který ve vymezeném prostoru poskytoval nejvhodnější kombinaci navýšení kapacity paletových míst a počtu tzv. dvojcyklů/hod (DC). Dvojcykly udávají výkon, pokud je zakladačový sklad v režimu naskladňování i vyskladňování. Existují rovněž tzv. jednocykly a ty charakterizují výkon pouze v režimu naskladnění nebo v režimu vyskladnění.

Při výšce 26 m byla konvenční stavba ocelové a železobetonové konstrukce z hlediska času, statiky a financování relativně rychle připravena. Zakladačový sklad je vybaven sendvičovým opláštěním s vysokým tlumicím stupněm a protipožární ochranou, se střechou s instalovanými tepelnými klapkami, které zabezpečují potřebné tepelné podmínky.

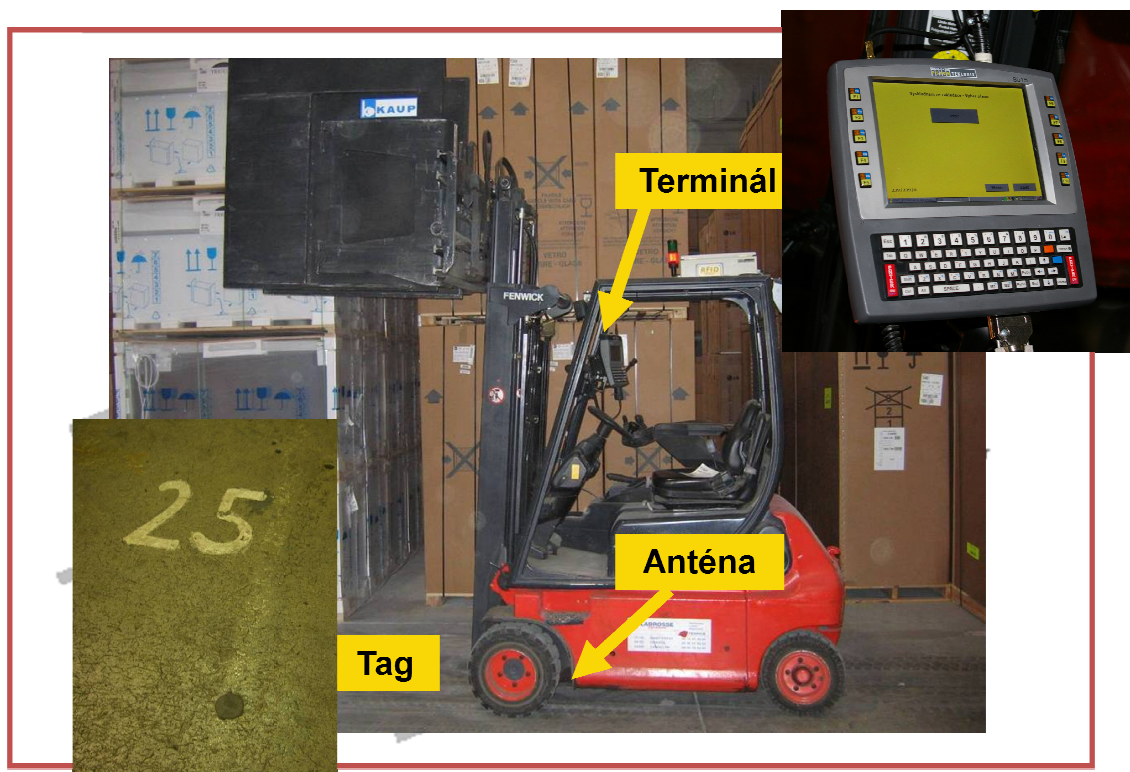
Mezi zvláštnosti patří podélná stěna skladu před regály se třemi uličkami, je zařízena jako přípravné místo pro vychystávání palet, první regálová řada v první uličce je určena pro ukládání dvou palet. Ve dvou dalších uličkách je zboží uskladněno jen na jedné paletě (obrázek 16).



Obrázek 16: Schéma uspořádání uliček zakladačového skladu. Zdroj: dokumentace investičního projektu, 2012

Identifikace palet pomocí čárového kódu (při příjmu z výroby, příjmu z externí dodávky, vychystávání, kontrole a inventuře) neumožňovala načítání při jejich manipulaci s vozíky. Technologie RFID, kterou se označily lokace v blokovém skladu pomocí tzv. tagů (13,56 MHz) tento problém pomohla vyřešit. Vozík se opatřil anténou a terminálem pro umožnění komunikace se skladovacími systémy (obrázek 17).

Řízení bylo nastaveno ve třech úrovních. Bylo využito stávajícího podnikového informačního systému (účetní systém, expediční systém, apod.). Dále byly zavedeny dva nové systémy – systém řízeného skladu pro blokový sklad a systém automatického zakladačového skladu. Systémy spolu dokáží komunikovat víceúrovňově a zároveň dokáží vystupovat zcela autonomně.



Obrázek 17: Instalace tagů a způsob načítání informací. Zdroj: dokumentace investičního projektu, 2012

Závěrem projektu automatického zakladačového skladu a nového systému řízení logistických operací při vychystávání hotového výrobku (lahvové pivo) bylo dosaženo zvýšených skladovacích kapacit, zrychlení naskladňování i vyskladňování, snížil se počet pracovníků potřebných v rámci procesu a bylo dosaženo kýženého zkrácení doby cyklu nakládky a tím zlepšení situace v rámci úzkého místa logistického obalového procesu – balení do lahví (tabulka 26) (obrázek 18).

Tabulka 26: Srovnání parametrů projektu automatického zakladačového skladu

Sledovaný parametr	Výchozí stav	Očekávaný stav
Počet vozíků	10	12
Skladová kapacita v paletách	5500	6700
Ø špičkový počet zaskladněných palet/den	1340	1700
Ø špičkový počet vyskladněných palet/den	1295	1550
Průměrná délka nakládky v minutách	47	40
Počet pracovníků	27	23

Zdroj: vlastní zpracování dle investiční dokumentace společnosti, 2012



Obrázek 18: Schéma materiálových toků interní stáčení lahví – po modernizaci skladových prostor. Zdroj: vypracováno v programu MS Visio 2010 dle provozní evidence společnosti, 2013.

Analýza hodnotových toků rovněž naznačila, že pro kontrolu a řízení jednotlivých procesů je možné rovněž použít environmentální ukazatele. Produkce odpadů a spotřeba vody jsou nejen důležitými ekonomickými ukazateli, ale mohou významným způsobem ovlivňovat životní prostředí, pokud dojde k nadprodukci, respektive k nadspotřebě.

Nadprodukce odpadů může být negativní v dopadech na životní prostředí, zejména pokud se jedná o opady nebezpečné nebo odpady ostatní, avšak obtížně zpracovatelné. Odpady nebezpečné ve prospěch procesu stáčení vznikají jen v minimálním rozsahu. Mezi odpady obtížně zpracovatelné lze zařadit zejména mechanicky oddělený výmět z rozvlákňování (etikety) odseparované při procesu mytí oběhových lahví. Jelikož obsahují příměs vysoce zásaditého hydroxidu sodného a pěnová rezidua z etiketovacích lepidel, jsou tyto odpady špatně recyklovatelné v rámci papírenství. Navíc vysoká koncentrace hydroxidu sodného v mycích vanách mycích zařízení vysoce znehodnocuje vláknitou strukturu papíru, což je faktor, který je pro opětovné využití rovněž kritický.

Nadspotřeba klíčových surovin může způsobit vážné potíže všem odběratelům závislých na jejich určitém zdroji. V případě podzemní vody je nutné spotřebu kontrolovat a řídit obzvláště pečlivě, protože zvýšená zejména špičková spotřeba v suchých měsících roku může významně snížit hladinu svrchní vrstvy podzemních vod a může pak následně dojít ke kontaminaci nižších vrstev např. hnojivy nebo pesticidy. Z uvedeného vyplývá, že voda bude pravděpodobně nabývat na strategickém významu.

7. Závěr

Problematika logistických procesů si žádá nástroje, kterými je možné vhlédnout do jejich komplexních struktur a analyzovat potřebné vazby. Historicky existuje řada přístupů, které vyplývají ze systémů řízení podniků a procesů. Logistika je multidisciplinární odvětví, které pracuje s velkým objemem dat. Pro zvládnutí všech úkolů je nutné obzvláštního vytrvalého úsilí. Neúnavné snažení je rovněž třeba věnovat procesům zlepšování.

Aktuální metody řízení vnitropodnikových procesů nabízejí propracované návody, jak jednotlivé činnosti zvládat a jakým způsobem nastavit systém kontroly zlepšování. Lean management, Just-In-Time, Kaizen, 6 σ a další jsou znalosti, které společnosti vyžadují po svých manažerech napříč celým odvětvovým spektrem, od prvovýrobců až po oblast služeb.

Obalové technologie zahrnují široké spektrum možností. Každý produkt lze balit několika různými způsoby, aby i přesto nakonec mohly být unifikovaně naloženy do návěsu, přívěsu, kontejneru nebo jiné manipulační jednotky vyššího řádu. Samotné obalové prostředky rovněž podléhají balení a transportům před svou vlastní aplikací.

Pivovar (charakterizovaný subjekt) je znám svým tradičním způsobem výroby. Výběr surovin a technologické procesy jsou sveřepě zachovávány. V současném tržně orientovaném hospodářství však nelze přehlížet dynamicky se měnící požadavky odběratelů a spotřebitelů. Projevují se zejména v nárocích na spotřební a přepravní obaly. Drsná konkurence v segmentu spotřebního zboží, do níž náleží i pivo, vyzývá k potřebě se odlišit od ostatních a vytvořit přidanou hodnotu atraktivním designem, vysokou funkčností, spolehlivostí a inovací obalových jednotek.

Trh s pivem v České republice vykazuje charakteristické rysy. Je konzervativní, invariantní, stabilní a specificky rozsáhlý, avšak nasycený. Saturovanost nutí tuzemské výrobce koncentrovat větší či menší část svých sil do exportních trhů. Zahraniční obchod klade na exportní obaly různorodé nároky. Jedná se zejména o legislativní, kulturní a logistické faktory, které působí proti kýženým úsporám z rozsahu unifikací obalových prostředků.

Velká variabilita obalových prostředků zvyšuje nároky na řízení zásob. Vysoké hodnoty zásob mají za důsledek velké objemy vázaného kapitálu a snižují běžnou likviditu podniku.

V pivovaru jsou zavedeny metody a postupy k efektivnímu řízení zásob. Metoda ABC je aplikována a nákupy a dodávky obalových prostředků jsou dle ní

přizpůsobovány. Výsledkem bylo snížení doby obratu zásob obalových prostředků na polovinu a jejich průměrné hodnoty na jednu třetinu. Desítky miliónů korun tak mohou být využity efektivněji.

Na základě celkového hodnotového řetězce a analýzy prodejů za poslední 4 roky lze vybrat klíčové procesy výrobního podniku. Klíčové procesy mohou být podrobeny podrobnější analýze – mapování hodnotových toků.

Minoritní avšak nezanedbatelná stáčírna obalů malých kumulativních prodejů byla podrobena zkoumání. Bylo nalezeno, že externí stáčení neposkytuje adekvátní kontrolu nad kvalitou finálních výrobků a průměrnou dodací lhůtou. Vystala potřeba zhodnotit efektivitu stávajícího uspořádání a případné investice do vlastního stáčecího zařízení.

Citlivostní analýza hodnocení efektivity projektu ukazuje vysokou citlivost na výkyvy poptávky a měnového kurzu. Aby se zvýšila pravděpodobnost dosažení pozitivních budoucích výsledků, je nutné věnovat zvýšenou pozornost provozní efektivitě instalovaného zařízení.

Doba taktu odvozená z průměrné poptávky zákazníků a disponibilní pracovní doby, je na úrovni 27 sekund na jeden výrobek. Úzkým místem procesu je plnicí (stáčecí) zařízení, respektive stáčecí zařízení je činěno úzkým místem z důvodu manipulačních časů, které tento proces doprovází. Velikost šarže tvoří 4 tisíce kusů.

Významným pozitivním zásahem do celého procesu je design výrobní buňky, jejíž implementací může být dosaženo výrazného pokroku jak v úspoře celkového potřebného času, tak v eliminaci času, který nepřidává hodnotu. Zapojení automatické inspekce v tomto případě váhy, může vyhrazený čas ještě zkrátit a napomoci k úspoře pracovních sil.

Zvyšující se poptávka po pivě baleného v lahvích staví tento způsob balení do role kritického procesu v rámci nápojového průmyslu. Porovnáním údajů o celkovém dostupném času pro týdenní stáčení lahvovery s celkovou dobou cyklu je patrné, že proces funguje neefektivně a má rezervy. Téměř 50 % celkového času je vynaloženo na činnosti, které nepřidávají hodnotu.

Zejména pak podprocesy etiketování a finální balení vykazují značné nedostatky. Týdenní sumární doby přestaveb zaujímají nezanedbatelný časový rozsah, nicméně doby, které se skrývají pod označením „M/S“ jsou mnohem výraznější.

Oproti původní definici „M/S“ jako doby manipulace a skladování, tento pojem spíše zahrnuje nejružnější neplánované prostoje. Pokud si ovšem tyto prostoje představíme pouze jako poruchy strojů a zařízení, budeme na scestí. Zdroje jsou rozličného charakteru. Jsou to poruchy pásových dopravníků způsobené jak strojní poruchou,

tak zaseknutím přenášeného materiálu, tak neoprávněnými zásahy obsluhy do úpravy výkonu, atd..

Do budoucna je třeba realizovat šetření, které identifikuje a roztřídí doby prostojů do podrobnějších kategorií. Pro vyhodnocení může lépe sloužit princip OEE, protože disponuje lepším vhladem do dané problematiky v případě analyzovaných procesů.

Úzkým místem procesu balení do lahví a expedice se jevila expedice samotná. Absence modernějších technologií a neprovázané informační systémy odsuzovaly tento uzel na úroveň 47 minut potřebných naložení jednoho návěsu o 32 paletách, přičemž vyhodnocením hodnotových toků bylo zjištěno, že je potřebné tento čas zkrátit alespoň na 40 minut.

Problém byl vyřešen investicí do automatického zakladačového skladu, který přinesl nový spolehlivý systém řízení logistických operací při vychystávání hotového výrobku (lahvové pivo), zvýšení skladovacích kapacit, zrychlení naskladňování i vyskladňování a snížil se počet pracovníků potřebných v rámci procesu.

Analýza hodnotových toků rovněž naznačila, že pro kontrolu a řízení jednotlivých procesů je rovněž možné použít environmentální ukazatele. Produkce odpadů a spotřeba vody jsou nejen důležitými ekonomickými ukazateli, ale mohou významným způsobem ovlivňovat životní prostředí, pokud dojde k nadprodukci, respektive k nadspotřebě.

Nadprodukce odpadů může být negativní v dopadech na životní prostředí, zejména pokud se jedná o opady nebezpečné nebo odpady ostatní, avšak obtížně zpracovatelné.

Nadspotřeba klíčových surovin může způsobit vážné potíže všem odběratelům závislých na jejich určitém zdroji. Jejich odběr je úředně regulován. Klíčové suroviny nabývají strategického významu.

8. Summary

OPTIMIZATION OF PACKAGING TECHNOLOGIES IN A CERTAIN PRODUCTION COMPANY

An objective of this diploma thesis is to propose optimized system of packaging technologies in a certain foodstuff production enterprise considering logistical operations within distribution chain. Reverse flows, environmental impacts and final consumer needs are taken into an account.

There are many degrees of freedom within packaging technologies. Every product could be packaged in several ways. However the final step for transportation is common for every piece of them, a trailer, a container or any other handling unit of higher grade.

Czech beer market is highly saturated. Many domestic breweries concern to invest their forces to export markets. The food production plant which was allowed to be considered is one of the large Czech breweries. Like in every production plant, there are many packaging materials needed. Application of current management and logistics tools and methods rescues capital sources for more effective usage.

Key words: management, logistics, packaging technologies, handling unit, value stream mapping.

9. Seznam použitých symbolů a zkratk

Tabulka 27: Seznam zkratk

5S	pět kroků dobrého hospodaření
6σ	nástroje a strategie pro procesní zlepšování
a.s.	akciová společnost
ABC	metoda řízení zásob
AISI	American Iron & Steel Institute - klasifikační číslo ocelí
aj.	a jiné
AI RO	zkratka pro hliníkový "roll-on" uzávěr
Ale 34.5	typ láhve
Alfa Plastic	společnost vyrábějící plastové výrobky
ALU	aluminium, hliník
apod.	a podobně
AT	Rakousko
atd.	a tak dále
AUS	Austrálie
B	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
B 0.5I	typ láhve
B 0.5I OW	typ láhve
B 34.5 OW	typ láhve
B1	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
B2	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
B3	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
BrandPak	obalová technologie několika korporací (Hi-cone, ITW United Silicone, PDC Europe, atd..)
C	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
č.	číslo
č. mat.	číslo materiálu
c/c H12	typ lahvévého hrdla
C/O	doba přestaveb
C/T	celková doba cyklu
cash flow	tok hotovostních peněz
cca	cirka
CheerPack	obalová technologie firmy Cheer Pack North America z kombinované fólie
CIP	Clean In Place, čištění/sanitace na místě
CKT	Cylindro-conical Tank, cylindro konický tank
cm³	metrická objemová jednotka
CO₂	oxid uhličitý
Combibloc (SIG-Combibloc)	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy SIG
ČSHI	čistá současná hodnota investice

CZ	Česká republika
CZK	označení měny - Koruna česká
DC	dvojcyklů/hod
DE	Německo
DK	Dánsko
DRAFTKING	produkt (soudek) společnosti Huber Packaging Group
DraughtKEG	produkt (soudek) společnosti Heineken
DSD	doba splacení diskontovaně
EAN	European Article Number, evropské číslo artiklu
easyKEG	produkt (keg) společnosti Huber Packaging Group
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes, zisk před úroky a zdaněním
EcoKeg	produkt (plastový keg) společnosti EcoKeg
ECR	Efficient Consumer Response, efektivní reakce spotřebitelů
EDI	Electronic Data Interchange, elektronická výměna dat
EPS	Expanded Polystyren
ERP	Enterprise Resource Planning, systém plánování podnikových zdrojů
ES	Španělsko
EU	Evropská unie
EUR	označení měny - EURO
EURO paleta	označení typu palety
FIFO	First in - First out, první dovnitř první ven
FMCG	Fast Moving Consumer Good, rychloobrátkové spotřební zboží
freshKEG	produkt (keg) společnosti Schäfer
g	gram
GB	Velká Británie
G-box	pozinkovaný zásobník s kónickým výsypem s uzávěrem
H18	typ lahvového hrdla
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points, analýza nebezpečí a kritické kontrolní body
HDPE	High-density Polyethylen, vysokohustotní polyethylen
hi-cone	obalová technologie tvořená plastovými kroužky uzavírající balené lahve či plechovky
hl	hektolitr
hod	hodin
IS	Island
ISH	index současné hodnoty
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci
IT	Itálie
Jedn.	jednotka
JIT	Just In Time, právě včas
JITP	Just in Time Purchasing, nákup JIT
Kč	označení měny - Koruna česká

keg	označení typu sudu
KeyKeg	produkt (keg) společnosti Lightweight Containers BV
kg	kilogram
KHS	německá strojírenská společnost zabývající se obalovými technologiemi
KOMPAKT	produkt (přepravka) společnosti Alfa Plastik
ks	kus
KU	korunkový uzávěr
l	litr
LDPE	low-density polyethylen, nízkohustotní polyethylen
M/S	doba manipulace a skladování
maxi-p	typ uzávěru lahví
maxi-pn	typ uzávěru lahví
měs.	měsíc
MHz	Mega-Hertz
MIL.	milion
min	minuta
mm	milimetr
MS Visio 2010	software společnosti Microsoft
MW	More Ways, vícecestný obal
MWh	megawatt hodin
napr.	například
NET VAT	Net Value Added Time, čistý čas přidávající hodnotu
nm	nanometr
NO VAT	No Value Added Time, čas nepřidávající hodnotu
NV	Naamloze Vennootschap, typ holandské akciové společnosti
°C	stupeň Celsia
OEE	Overall Equipment Effectiveness, celková efektivita zařízení
off-trade	prodejní kanál, v obchodech
on-trade	prodejní kanál, např. v hotelech, restauracích, kavárnách.
OPVC	orientovaný polyvinylchlorid
OW	One Way, jednocestný obal
P	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
P E	anonymní vyjádření obchodní značky ve vlastnictví pivovaru
pal.	paleta
PDCA	Plan-Do-Check-Act cyklus
PE	polyethylen
PET	polyethylentereftalát
PKL	firma Papier und Klebestoff Linnich GmbH
PP	polypropylen
pry-off	typ uzávěru lahví (korunkového uzávěru)
PS	polystyren
pull-tab	typ uzavírání plechovek

PVC	polyvinylchlorid
RFID	Radio Frequency Identification, identifikace pomocí radio-frekvenční technologie
ROI	Return on Investment
roll-on	typ uzávěru lahví
RU	Rusko
s	sekunda
SA50	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy IPI, S. r. I.
SA65	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy IPI, S. r. I.
scavenger	"mrchožrout", způsob zachycování látek negativně ovlivňujících produkt
SCM	Supply Chain Management, řízení dodavatelského řetězce
SDCA	Standardize-Do-Check-Act cyklus
SIG	Schweizerische Industrie Gesellschaft
smartDRAFT	produkt (keg) společnosti Schäfer
stay-on-tab	typ uzavírání plechovek
Tetra Brik	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Classic	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Fino	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Gemina	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Pak	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Prisma	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
Tetra Top	kombinovaná kartonová obalová technologie firmy Tetra Pak International
tis.	tisíc
tj.	to jest
TPM	Total Productive Maintenance, maximálně (totálně) účinná údržba
TQC	Total Quality Control, totální řízení kvality
twist-off	typ uzávěru lahví
TÝD.	týden
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
™	ochranná známka, která není registrovaná
US	Spojené státy americké
USA	Spojené státy americké
UV	ultrafialové záření
VAT	Value Added Time, čas přidávající hodnotu
VSM	Value Stream Mapping, mapování hodnotových toků
VVP	vnitřní výnosové procento
VZV	vysokozdvihný vozík

W	watt
widget	obalová technologie způsobující vjem bohaté krémové pěny
WIP	Work in Process
wrap-around	obalová technologie obtáčení (kartonu) kolem baleného výrobku

10. Přehled použitých zdrojů

- Alfa Plastik, a.s. 2010.** *Přepravky KOMPAKT.* [Online] 2010. [Citace: 21. prosinec 2012.] <http://www.alfaplastik.cz/plastove-prepravky-a-nadoby-/potravinarsky-prumysl/produkty/prepravky-kompakt/>.
- Ball corporation. 2003.** *History of baverage can.* [Online] 2003. [Citace: 3. prosinec 2012.] <http://www.ball-europe.com/History.htm>.
- BANERJEE, S. a DAMODAR, G. Y. 1993.** EDI Implementation in JIT and Non-JIT Manufacturing Firms: A Comparative Study. *International Journal of Operations & Production Management.* 1993, Sv. 13, 3.
- BEASLEY, J. E. 2005.** OR-Notes, Just-in-time (JIT). *people.brunel.ac.uk.* [Online] Imperial College London, 2005. [Citace: 23. březen 2013.] <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/jit.html>.
- BONVIK, A. M. 1999.** How to Control a Lean Manufacturing System. *web.mit.edu.* [Online] Massachusetts Institute of Technology, 1999. [Citace: 19. březen 2013.] <http://web.mit.edu/manuf-sys/www/amb.summary.html>.
- Celplast Packaging Systems Ltd. 2010.** *Packaging Materials 101.* [Online] 2010. [Citace: 22. prosinec 2012.] <http://www.celplast.ca/>.
- COLES, R., McDOWELL, D. a KIRWAN, M. J. 2003.** *Food Packaging Technology.* Oxford : Blackwell Publishing Ltd., 2003.
- Constantia Hueck Folien. 2010.** *Labels.* [Online] 2010. [Citace: 19. prosinec 2012.] <http://www.constantia-hueck.com/Labels.108.0.html?&L=0&MP=112-763#c274>.
- Crown Holdings, Inc. 2010.** *Beverage Packaging – Cans & Ends.* [Online] 2010. [Citace: 8. prosinec 2012.] http://www.crowncork.com/products_services/beverage_can_offerings_products_crown_s.php.
- DW Plastics NV. 2010.** *Beer Crates.* [Online] 2010. [Citace: 21. prosinec 2012.] <http://www.dwplastics.be/content.php?hmlID=1858&smID=1638>.
- EcoKeg Pty Ltd. 2010.** *Technical Facts.* [Online] 2010. [Citace: 7. prosinec 2012.] <http://www.ecokeg.com/>.
- Environmental Protection Agency. 2011.** *epa.gov. Lean Thinking and Methods 5S.* [Online] EPA, 2011. [Citace: 27. březen 2013.] <http://www.epa.gov/lean/environment/methods/fives.htm>.
- FARRINGTON, B. a LYSONS, K. 2012.** *Purchasing and Supply Chain Management.* London : Pearson, Plc., 2012.
- FAWAZ, A. 2003.** *Lean Manufacturing Tools and Techniques in the Process Industry with a Focus on Steel.* Pittsburgh : University of Pittsburgh, 2003.
- FLED, M. W. 2000.** *Lean Manufacturing Tools, Techiques and how to use them.* London : Lucie Press, 2000.
- GILES, G. A. ed. 1999.** *Handbook of Beverage Packaging.* Sheffield : Sheffield Academic Press, 1999.
- GODDART, W. E. 1986.** *Just-in-time: Surviving by Breaking Tradition.* London : Wight (Oliver) Publications Inc., 1986.
- GROOVER, M. P. 2007.** *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing.* New Jersey : Prentice Hall, Inc., 2007.
- GUO, H. 2007.** *Head and Base Production Optimization: Setup Time Reduction.* Shanghai : Shanghai Jiao Tong University, 2007.
- HALL, W. R. a MARK, E. I. 1992.** *Just-in-Time Certification Review Course Student Guide.* Falls Church : American Production and Inventory Control Society, 1992.
- HARRISON, A. 1992.** *Just-in-Time: Manufacturing in Perspective.* New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1992.
- Heineken N.V. 2008.** *The Heineken DraughtKeg™.* [Online] 2008. [Citace: 6. prosinec 2012.] <http://heinekendraughtkeg.com/>.

- HES, A., ŠÁLKOVÁ, D. a REGNEROVÁ, M. 2004.** *Obchodní nauka*. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2004.
- HI-CONE. 2010.** *Products*. [Online] 2010. [Citace: 19. prosinec 2012.] <http://www.hi-cone.com/index.php?id=31&L=0>.
- HILDEBRAND, S. H. a CAREY, J. A. 1969.** *Improved Method of and Means for Dispensing Carbonated Liquids from Containers*. 1266351 27. leden 1969. British Patent.
- HINES, P. a RICH, N. 1997.** The seven value stream mapping tools. 1997, Sv. 17, 1.
- HIRANO, H. 1989.** *JIT Factory Revolution: A Pictorial Guide to Factory Design of the Future*. New York : Productivity Press, 1989.
- Huber Packaging Group GmbH. 2010.** *easyKeg®*. [Online] 2010. [Citace: 6. prosinec 2012.] <http://www.huber-packaging.com/beverage/easykeg-it.html>.
- CHASE, R. B. a AQUILANO, N. J. 1992.** *Production & Operations Management: A Life Cycle Approach*. Boston : Irwin/McGraw-Hill, 1992.
- CHENG, T. C. E. a PODOLSKY, S. 1996.** *Just-in-Time Manufacturing: An introduction*. London : Chapman and Hall, 1996.
- CHU, C.-H. 1996.** SMED - Setup Reduction. *net1.ist.psu.edu*. [Online] The Pennsylvania State University, 1996. <http://net1.ist.psu.edu/chu/wcm/smed.htm>.
- IMAI, M. 2005.** *Gemba Kaizen: Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Praha : Computer Press, 2005.
- IPI S.r.l. 2009.** *Our history*. [Online] 2009. [Citace: 5. prosinec 2012.] <http://www.ipi-srl.com/storia.html>.
- KAMOKO, s.r.o. 2010.** *Korunkové uzávěry - výroba*. [Online] 2010. [Citace: 8. prosinec 2012.] http://www.kamoko.cz/kamoko_cz/cz/homep.htm.
- KHS. 2010.** *Petainer: System solutions and cost efficiency*. [Online] 2010. [Citace: 7. prosinec 2012.] <http://www.petainerkeg.com/>.
- KOSAŘ, K. a PROCHÁZKA, S. ed. 2000.** *Technologie výroby sladu a piva*. Praha : Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2000.
- KOTELNIKOV, V. 2004.** Kaizen and Total Quality Management (TQM). *1000ventures.com*. [Online] A Movement Aimed at Improvement of Managerial Performance at All Levels, 2004. [Citace: 19. březen 2013.] http://www.1000ventures.com/business_guide/mgmt_kaizen_tqc_main.html.
- Logio s.r.o. 2008.** *Co je logistika?* [Online] 2008. [Citace: 3. březen 2013.] <http://www.logistika.cz/>.
- MARTIN, J. R. 2013.** Management Accounting: Concepts, Techniques & Controversial Issues. *maaw.info*. [Online] Management and Accounting Web, 2013. [Citace: 20. březen 2013.] <http://maaw.info/Chapter8.htm>.
- MeadWestvaco Corporation. 2010.** *Beer and Wine Packaging*. [Online] 2010. [Citace: 20. prosinec 2012.] <http://www.meadwestvaco.com/BeveragePackaging/index.htm>.
- Microsoft Corporation. 2010.** Visio 2010 features and benefits. *office.microsoft.com*. [Online] Microsoft Corporation, 2010. [Citace: 15. březen 2013.] <http://office.microsoft.com/en-us/visio/visio-2010-features-and-benefits-HA101631752.aspx?CTT=1>.
- MONDEN, Y. 2012.** *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*. Boca Raton : CRC Press, 2012.
- Mondi. 2013.** *Corrugated Packaging*. [Online] 2013. [Citace: 21. březen 2013.] <http://www.mondigroup.com/products/desktopdefault.aspx/tabid-119/>.
- NICHOLAS, J. M. 1998.** *Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production, Customer-focused Quality*. Boston : Irwin/McGraw-Hill, 1998.
- Nippon Closures Co., Ltd. . 2008.** *Metal Closures*. [Online] Nippon Closures Co., Ltd. , 2008. [Citace: 8. prosinec 2012.] <http://www.ncc-caps.co.jp/english/index.html>.
- Obchodní tiskárny a.s. 2010.** *Grafické etikety*. [Online] 2010. [Citace: 18. prosinec 2012.] <http://www.otk.cz/produkty/graficke-etikety>.

- Penn Packaging Ltd. 2010.** *Wrapping systems*. [Online] 2010. [Citace: 21. prosinec 2012.] <http://www.penn-packaging.co.uk/>.
- PERNICA, P. 1994.** *Logistika, pasivní prvky*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994.
- PLENERT, G. J. 1992.** *The Plant Operations Handbook: A Tactical Guide to Everyday Management*. Boston : Irwin/McGraw-Hill, 1992.
- První zpravy.cz. 2010.** Novinky. *Bernard dostal cenu za "plzeňskou" přepravku*. [Online] 2010. [Citace: 22. prosinec 2012.] <http://pivni.info/news/7278-bernard-dostal-cenu-za-plzenskou-prepravku.html>.
- REID, R. D. a SANDERS, N. R. 2009.** *Operation Management*. Oxford : John Wiley & Sons, Inc., 2009.
- Rexam PLC. 2010.** *Fusion Bottle*. [Online] 2010. [Citace: 3. prosinec 2012.] <http://www.rexamcatalogue.com/beverage-can-europe-and-asia/?SB=2157089>.
- ROBINSON, H. 1997.** Using Poka-Yoke Techniques for Early Defect Detection. *facultyweb.berry.edu*. [Online] Berry College, 1997. [Citace: 20. březen 2013.] <http://facultyweb.berry.edu/jgrout/pokasoft.html>.
- ROTHER, M. SHOOK, J., WOMACK, J. a JONES, D. 2009.** *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Cambridge : Lean Enterprise Institute, 2009.
- SCHÄFER WERKE GmbH. 2010.** *KEGnology®*. [Online] 2010. [Citace: 6. prosinec 2012.] http://www.kegclub.com/beer_wine_soda_kegs.php.
- SCHULTZ, R. L., SLEVIN, D. P. a PINTO, J. K. 1987.** Strategy and Tactics in a Process Model of Project Implementation. *Interfaces*. 1987, Sv. 17, 3.
- SIG Combibloc Group. 2010.** *Packaging Solutions_combibloc & combifit*. [Online] 2010. [Citace: 5. prosinec 2012.] http://www.sig.biz/site/en/sig_combibloc_group/unternehmensprofil/Unternehmensprofil.jsp.
- SIMCHI-LEVI, D., KAMINSKY, P. a SIMCHI-LEVI, E. 1999.** *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Cases*. Boston : Irwin/ McGraw-Hill, 1999.
- SOMMER, K. 2008.** *Usability of the „KeyKeg“ One-Way Keg for Beer*. Weihenstephan : Technische Universität München, 2008.
- Společnost, která poskytla data. 2013.** Charakteristika subjektu. 2013.
- SYNEK, M. 2003.** *Manažerská ekonomika*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2003.
- TANCHOCO, J. M. A. 1994.** *Material Flow Systems in Manufacturing*. London : Chapman and Hall, 1994.
- Team BrandPak™. 2010.** *BrandPak™*. [Online] 2010. [Citace: 19. prosinec 2012.] <http://www.brandpak.net/index.htm>.
- TERSINE, R. J. 1994.** *Principles of Inventory and Materials Management*. New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1994.
- Tetra Pak International. 2010.** *Obaly Tetra Pak*. [Online] 2010. [Citace: 5. prosinec 2012.] http://www.tetrapak.com/cz/products_and_services/pages/default.aspx.
- UPS Supply Chain Solutions. 2005.** A Just-In-Time Supply Chain? Achieving Just-In-Time operational objectives requires the coordination of Production Planning, Sourcing and Logistics. *ups.com*. [Online] 2005. [Citace: 21. březen 2013.] http://www.pressroom.ups.com/pressroom/staticfiles/pdf/whitepaper/wp_just-in-time_supply_chain.pdf.
- VALLABHANENI, R. S. 2008.** *Corporate Management, Governance, and Ethics Best Practices*. New Jersey : John Wiley and Sons. Inc., 2008.
- VAN WORMER, J. R. 1915.** *Folded Blank Box*. 1157462 19. říjen 1915. US Patent.
- VANĚČEK, D. 2008.** *Logistika*. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta, 2008.
- Vorne Industries. 2008.** The Fast Guide to OEE. *vorne.com*. [Online] 2008. <http://www.vorne.com/pdf/fast-guide-to-oeo.pdf>.
- VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. a STANĚK, M. 1997.** *Podnik světové třídy, Geneze produktivity a kvality*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. a ROOS, D. 2007. *The Machine that Changed the World.* New York : Simon & Schuster Ltd., 2007.