



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra řízení

Diplomová práce

**Optimalizace systému řízení
obalového hospodářství u vybraného podniku**

Vypracovala: Bc. Iveta Hrůzová
Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

České Budějovice 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Iveta HRŮZOVÁ
Osobní číslo: E19250
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku
Téma práce: Optimalizace systému řízení obalového hospodářství u vybraného podniku
Zadávací katedra: Katedra řízení

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Optimalizace systému řízení obalového hospodářství u vybraného subjektu, deskripce kritických faktorů, tvorba alternativ a návrh opatření.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k oblasti řízení obalového hospodářství a logistiky. Po stanovení metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, zpracování údajů z provozní evidence vybraných subjektů, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Po utřídění získaných dat se soustředit na optimalizaci toků obalů na dané úrovni dodavatelského řetězce včetně komparace relevantních ukazatelů. Závěrem se pokusit o interpretaci zobecněných poznatků pro praxi.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární rešerše.
3. Cíl a metodika práce.
4. Charakteristika zkoumaného subjektu.
5. Vlastní práce.
6. Závěr.
7. Použitá literatura.
8. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: 50 – 60 stran

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

- Drahotský, I. (2003). *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press.
- Dyckhoff, H., Lackes, R., & Reese, J. (2004). *Supply chain management and reverse logistics*. New York: Springer.
- Grus, I. (2003). *Koantitativní metody v manažerském rozhodování: praktická příručka manažera logistiky*. Praha: Grada Publishing.
- Pemica, P. (2005). *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix.

Sixta, J. (2005). *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books.

Variček, D. (2008). *Logistika*. České Budějovice: Ekonomická fakulta Jihočeská fakulta.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Toušek, Ph.D.**
Katedra řízení

Datum zadání diplomové práce: **2. ledna 2020**

Termin odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2021**


doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 10
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. ledna 2020

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pod vedením Ing. Radka Touška, Ph.D, 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 10. 4. 2021

.....

Bc. Iveta Hružová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala především Ing. Radkovi Touškovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále děkuji všem pracovníkům a kolegům z firmy THK Rhythm Automotive Czech, a.s., kteří mi poskytli praktické informace týkající se dané problematiky.

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	2
2. 1. Logistika	2
2.1.1. Vymezení pojmu logistika	2
2.1.2. Rozsah logistických aktivit	2
2.1.3. Bod rozpojení	4
2.2. Historie logistiky.....	5
2. 3. Cíle logistiky	6
2. 4. Pasivní prvky v logistice	7
2. 4. 1. Materiál.....	7
2. 4. 2. Převážné prostředky	8
2. 4. 3. Identifikace pasivních prvků	13
2. 5. Obaly	15
2. 5. 1. Funkce obalů	15
2. 5. 2. Druhy obalů.....	17
2. 5. 3. Obalové materiály	18
2. 5. 4. Legislativa obalů.....	20
2. 6. Trendy v obalech.....	22
2. 6. 1. Obaly u dnešních výrobků a jejich trendy.....	22
2. 6. 2. Inteligentní obaly	24
2. 7. Trendy logistiky a řízení dodavatelského řetězce (SCM)	26
2. 7. 1. Rozšířená analytika a umělá inteligence (AI)	26
2. 7. 2. Internet věcí (IoT) a schopnost integrace	26
2. 7. 3. Digitální dvojče.....	27
2. 7. 4. Bezbariérové rozhraní HMI	27
2. 7. 5. Cloud	27
2. 7. 6. Blockchain	27
2. 7. 7. Kyberbezpečnost.....	28
2. 7. 8. Robotizace skladů	28

2. 7. 9. Spolupracující roboti	28
2. 7. 10. Rozšířená realita a chytré brýle	28
3. CÍL A METODIKA PRÁCE	29
3. 1. Cíl a obsah práce	29
3. 2. Metody sběru dat	29
3. 3. Metodika práce	30
4. PRAKTICKÁ ČÁST	31
4. 1. Charakteristika firmy.....	31
4. 2. Charakteristika optimalizovaného obalu	35
4. 3. Jednotlivé postupy při opracování čepu	37
4. 3. 1. Výrobní obráběcí proces	37
4. 3. 2. Prací proces	39
4. 3. 3. Kooperační proces	40
4. 3. 4. Montáž	42
4. 4. Výkresy a technická dokumentace čepů.....	43
4. 5. Robotizace.....	47
4. 6. Evidence paletků a jejich inventarizace	48
4. 7. Rozbor problémů stávajících paletků.....	52
4. 8. Návrh opatření	57
4. 9. Kalkulace nákladů	60
5. ZÁVĚR	62
I. Summary and keywords	63
II. Seznam použitých zdrojů	65
III. Seznam použitých obrázků a tabulek	68
IV. Seznam příloh	69

1. ÚVOD

Mezi širokou veřejností si asi málo kdo uvědomuje, že logistika je velmi významný a rozsáhlý obor. Každodenně na nás všechny působí. V dnešní době je zcela samozřejmá funkčnost tohoto systému. Dostupnost oblíbeného zboží v požadované kvalitě a množství na daném místě. Existence logistiky bývá viditelná až v momentě, kdy nastane problém, a požadované zboží v regálech obchodu chybí. Stejnou funkci má i ve firmách, kdy musí být zajištěn plynulý tok materiálu, obalů, dílů, pokud nejsou v požadovanou chvíli na daném místě, plynulost výroby je omezena a následně dochází k neplnění termínů dodávek k zákazníkům. Z toho je zřejmé, jak moc je logistika významná pro celou společnost.

Logistika je také klíčový faktor konkurenceschopnosti, o jejíž dlouhodobé udržení usilují všechny podniky, skrze kvalitní systém řízení zásob. Řízení zásob je složitý proces, ve kterém se střetávají zájmy zákazníka s dosažením cílů firmy. V případě nesprávného fungování může docházet k mnoha problémům ve firmě, ke snížení zakázek a velkým ztrátám. To je zásadní důvod, proč by v každé firmě mělo dobře fungovat plánování zásob, materiálu, obalů tj. režijních materiálů a polotovarů. Jejich skladování, převozy mezi sklady, výdej k dalšímu zpracování či montáži, uskladnění a také expedice k zákazníkovi jsou důležité činnosti logistiky, které na sebe musí správně navazovat. Vše musí být ve správný čas na správném místě a ideálně i ve správném množství.

V rámci optimalizace je také velmi důležité stanovit správný druh materiálu, jeho tloušťku, tak aby zajišťoval bezpečnost a ochranu samotného výrobku, spotřebitele, zaměstnanců a také aby byl šetrný k životnímu prostředí. Je nutné zajistit technologické, rozměrové a funkční vlastnosti obalového systému jako celku.

Systém řízení zásob by se měl neustále optimalizovat a hledat co nejkvalitnější, nejrychlejší a nejekonomičtější možnosti. Celý proces se odvíjí od zájmu zákazníka se snahou dosáhnout co nejlepších ekonomických výsledků a cílů. Optimalizace systému řízení zásob je velmi komplexní a náročný proces, který je důležitý pro správné fungování dílčích činností. Díky optimalizaci firma může ovlivnit vázanost kapitálu v zásobách a uspokojující úroveň spolehlivosti dodávek k zákazníkům.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2. 1. Logistika

2.1.1. Vymezení pojmu logistika

Existuje mnoho definic logistiky, které zdůrazňují jiné aspekty tohoto oboru. Některé zdůrazňují strategické hledisko jiné zase to předmětové.

Podle Evropské logistické asociace (1991) je definice následující: „*Logistika představuje organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech kapitálových výdajích.*“

„*Řízení všech činností, které zajišťují pohyb a koordinaci zásobování a spotřeby při tvorbě časové a místní užitnosti zboží.*“ (Haskelt, 1964).

Tabulka 1 Význam slovního základu LOGOS

LOGOS	Slovo, řec, počítání, rozum
Logismum	myšlenka, výpočet, úvaha, počty
Logistes	počtář - úředník ve starých Aténách
Logistikon	rozum, důmysl
Logisticke	počtářské umění
Logiké	logika

Zdroj: Stehlík, 1997

The Council of Logistics Management definuje pojem následovně: „*Proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků.*“ Logistické řízení zajišťuje efektivní top zásob, surovin ve výrobě a dokončených výrobků z místa vzniku do místa spotřeby. Řízení materiálu je velmi důležité pro celý logistický proces.

2.1.2. Rozsah logistických aktivit

Rozsah logistických aktivit se liší v závislosti na činnosti podniku a jeho organizační struktuře. Tyto aktivity se rozdělují na klíčové a podpůrné. Klíčové aktivity se realizují v každém logistickém kanálu a ty podpůrné podle činnosti a okolí podniku.

Klíčové aktivity můžeme členit do těchto procesů řízení:

- řízení cyklu objednávek;
- řízení výroby a zásob;

- řízení dopravy a distribuce;
- řízení služeb k zákazníkům.

Podpůrné aktivity mohou být stejně zásadní jako ty klíčové, ale někde nemusí být zastoupeny vůbec. Přehled takových činnosti je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 Možnost podpůrných aktivit

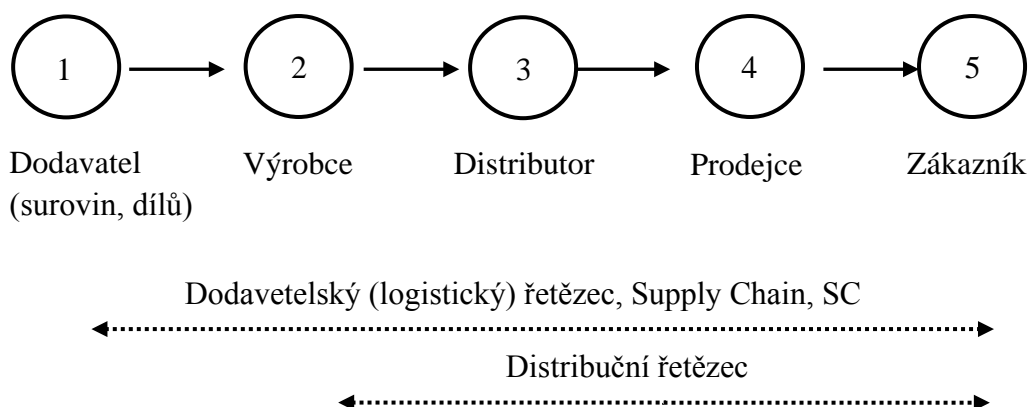
	Jednotlivé činnosti		
Skladování	určení prostoru	rozmístění a umístění zásob	konfigurace skladů
Nákup	výběr zdroje dovozek	časové rozvržení nákupů	nakupování množství
Manipulace s materiálem	výběr zařízení	strategie rozhodování o zařízení	rozmístění zdrojů, výběr objednávek
Balení	návrh manipulace	návrh skladování	návrh ochrany před ztrátou či poškozením
Správa informací	sбірání a ukládání informací	analýza dat	postupy řízení

Zdroj: Štůsek, 2007

Logistické činnosti vznikají při různých činnostech a to zejména v oblasti informací, manipulace, skladování, přepravy a dalších částí logistických sítí. Jsou spojeny s logistickými náklady a vše je spojeno s hlavním cílem dodání zboží k zákazníkům. (Sibl et al., 2002)

Jednotlivé činnosti logistiky jsou primárním článkem celého logistického řetězce. V následné vizualizaci je znázorněno schéma celého procesu od dodavatele k zákazníkovi, přes distribuční centrum, dopravce, velkoobchod či maloobchod.

Obrázek 1 Schéma logistického řetězce



Zdroj: Vaněček, 2008

Dle Viestové (2007) jsou logistické aktivity definovány takovým způsobem, aby vzali v potaz jednotlivé indikátory logistických aktivit a také logistických nákladů.

Podrobně se jedná o následující indikátory:

Logistické aktivity:

- stupeň úplnosti dodávek;
- doba toku a objednávky;
- obrat zásob.

Logistické náklady:

- celkové logistické náklady;
- skladovací náklady na jednotku množství;
- dopravní náklady na jednotku množství;
- náklady na blokováný kapitál;
- mzdové náklady na jednotku manipulovaného množství.

2.1.3. Bod rozpojení

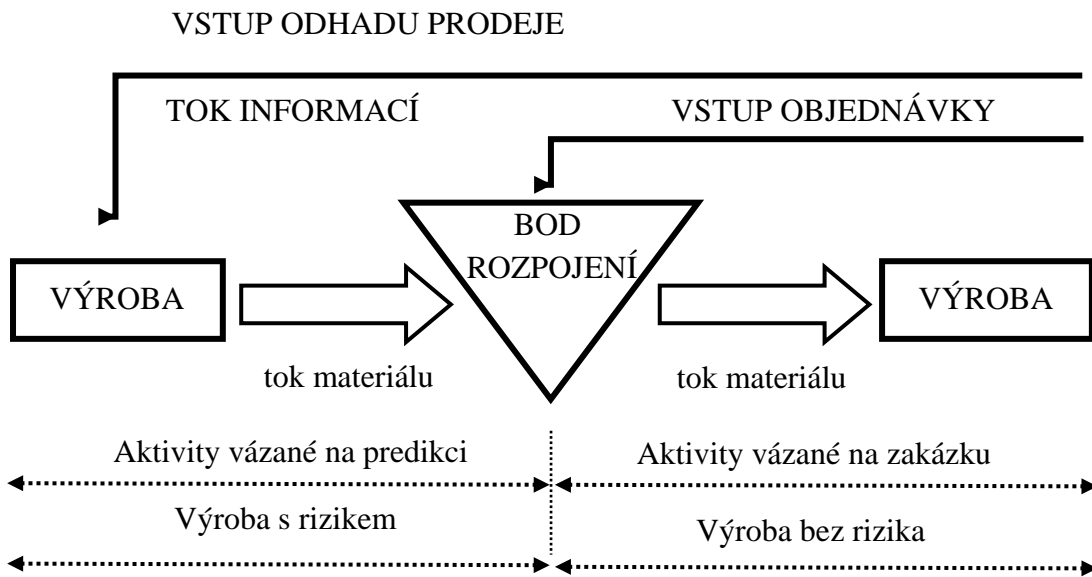
V koncernu Philips v polovině 80. let byl vyvinut obecný koncept tohoto bodu. Bod rozpojení objednávky rozděluje materiálový tok na dvě části řízenou a neřízenou podle předpovědi poptávky. Je to bod, který udává hloubku proniknutí objednávky do podnikového materiálového toku. (Ptáček, 1998)

Bod rozpojení je důležitým bodem pojistné zásoby. Čím blíže je tento bod k zákazníkovi, tím bude vyřízení zakázky kratší. Pokud se bod umístí blíže k zákazníkovi, jedná se o výrobu na sklad a naopak, když je tento bod dále od zákazníka jedná se o výrobu na zakázku. Jestliže bude mít účastník logistického řetězce vlastní užitek, pak se zapojí do celkového toku materiálu.

Užitek vzniká když:

- zlepší se jeho strategie;
- podnítí své zákazníky;
- zvýrazní se na trhu;
- zvýší zisk nebo produktivitu;
- sníží své náklady.

Obrázek 2 Bod rozpojení



Zdroj: Sixta, Mačát, 2005

2.2. Historie logistiky

Pojem logistika sahá až do byzantské říše, kde císař Leontos VI. v 9. stol. n. l. prohlásil, že je třeba „*mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit.*“ A tím jako první definoval zásady logistiky (vojenské).

Podle *slovníku cizích slov* z roku 1966 rozlišuje dva významy. Za prvé symbolická logistika používající matematickou formu a v druhé řadě výše již zmiňovaná vojenská logistika, zejména území sloužící pro výcvik, sklad zásob, materiálu.

Po druhé světové válce nastává období, kdy se logistika implementuje v podnicích. Literatura jej dělí na 4 hospodářské období:

- do roku 1950;
- od roku 1970;
- devadesátá léta 20. stol.;
- dnešní doby;

V prvním období byl důraz na distribuci, obchod a marketing. Typickým rysem tohoto období byly vysoké zásoby. Začíná se pracovat s celkovými náklady kvůli posouzení efektivnosti. Ve druhém období dochází k optimalizaci a sladování veškerých procesů. Byl objeven synergický efekt. Ve třetím období se ukázalo, že logistika se stává významným konkurenčním nástrojem - koncept Supply Chain Management. Poslední období probíhá v současnosti a vyznačuje se hlavně využíváním nejmodernějších informačních a komunikačních technologií. Zaměřuje se hlavně na kvalitu služeb a spokojenost zákazníka a také preferuje minimalizaci nákladů. Americký časopis New Yorker představil zajímavou logistickou definici: *„Logistika je ovládnutí - ve skutečnosti je to cesta odkládání jednotlivých příležitostí, abychom je posléze získali všechny, uspořádané a naráz.“* (Bazala, 2014)

2. 3. Cíle logistiky

Primárním cílem logistiky je uspokojit potřeby zákazníka. Protože právě zákazník je hlavním článkem celého řetězce. Cíle je možné členit na prioritní, kam patří vnější a výkonové. Vnější logistické cíle se soustředí zejména na uspokojení přání zákazníků.

Patří sem:

- zvyšování objemu prodeje;
- zkracování dodacích lhůt;
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek;
- zlepšování pružnosti či flexibility;

Vnitřní cíle se zaměřují na snižování nákladů a zároveň musí dodržet vnější cíle. Dbají na snižování nákladů u zásob, dopravy, výrobních nákladů také manipulačních a v neposlední řadě nákladu na řízení. (Sixta, & Mačát, 2005)

„Logistika je samostatná průřezová činnost určujícího charakteru, která překračuje hranice tradičních základních funkcí průmyslového podniku.“ (Líbal, & Kubát, 1994)

Cílem logistiky podle Stehlíka (2002) je uspokojit potřebu:

- uspořádání;
- překonání prostoru;
- překonání času.

2. 4. Pasivní prvky v logistice

Pasivními prvky se mohou nazývat přepravované, manipulovatelné a skladovatelné kusy, zásilky či jednotky. Zásadním pro mnoho operací jako jsou například kompletační či ložní je překonání prostoru a času pasivních prvků.

Pasivními prvky můžeme označovat obaly, odpad, informace, přepravní prostředky, materiál i peníze. Pod pojmem materiál se skrývá mnoho dalších pojmů, jako jsou suroviny, pomocný i základní materiál, díly, nedokončená výroba a hotové výrobky. Dále sem také patří obaly i odpad. Pasivní prvky je možné charakterizovat také jako zboží, protože logistika propojuje trh spotřeby s ostatními trhy surovin či materiálu. Přejít materiálu se uskutečňuje pomocí směny. Pohyb pasivních prvků je možný pomocí aktivních prvků, což jsou nejrůznější zařízení a technické prostředky.

2. 4. 1. Materiál

Dokonalá znalost materiálu je při plánování logistických řetězců prioritní a to zejména znalost charakteru vlastností materiálu, tvaru a jeho množství. Na základě těchto znalostí lze materiál členit do manipulačních skupin. S každou skupinou je manipulováno rozdílně, pomocí různých technických prostředků. (Sixta a Mačát, 2005)

Při organizaci manipulace s materiálem je nutné jej rozdělit podle:

- skupenství - pevný, kapalný a plynný;
- přípravy k přepravě - manipulační jednotky, kusový a volně ložený materiál;
- fyzikálních znaků - hmotnost, tvar, stav, rozměr a nebezpečí poškození;
- dalších znaků a parametrů - periodičita, množství či zvláštnost. (Hlavenka, 2008)

Dle Jurkové (2016) je nejprve nutné odpovědět na otázky „co, kolik, jak, čím, kdy a kde,“ než se začne klasifikovat materiál. Následná klasifikace má dva důvody:

- **specifikovat** - soubory vlastností pasivních prvků a poskytnout dodavateli aktivních prvků jasné informace pro jejich výběr.
- **zjednodušit** - rozdělit složitý problém do malých řešitelných částí.

Členit materiál podle skupenství lze i takto:

A. Pevné

- jednotlivé kusy (plech, trubka, tyč);
- manipulační jednotky (přepravka, kontejner, pytel, bedna) ;
- volně ložený materiál (sypaný materiál).

B. Kapalné

- manipulační jednotky (láhev, sud apod.);
- volně ložený materiál (kapaliny tekoucí potrubím).

C. Plynné

- manipulační jednotky (tlaková láhev apod.);
- volně ložený materiál (plyny proudící potrubím).

Podrobnější klasifikace kusového materiálu:

1. tvar materiálu:
 - geometrické, běžné tvary (palety, desky, pytle) a nepravidelné tvary.
2. poloha a stabilita předmětu při přepravě;
3. hmotnost jednotky;
4. objem přepravované jednotky;
5. druh materiálu;
6. tvar a vlastnosti dosedací desky (hladký, rovný);
7. další vlastnosti jako např.: vlhký, výbušný atd.;
8. citlivost k mechanickým a ostatním účinkům (k chladu, světlu, rázu atd.).

2. 4. 2. Přepravní prostředky

Přepravní prostředek neboli technický prostředek zajišťují pořádek na pracovišti, usnadňují přepravu systémových komponentů, díky a příslušenství a zjednodušují skladování. Přepravní prostředky spoluvytváří přepravní a manipulační jednotky. Přepravní jednotka je takové množství materiálu, které lze přepravit bez dalších úprav. Manipulační jednotka je jakékoliv množství materiálu, které je tvořeno jednotkou schopné k manipulaci.

Do přepravních prostředků patří:

- bedny a přepravky;
- palety;

- roltejnery;
- přepravníky;
- kontejnery a
- výměnné nástavby.

Ukládací bedny a přepravky patří do základních manipulačních jednotek. Bedny jsou určeny pro skladování a také pro mezioperační manipulace. Bývají zhotoveny z plastů, hliníku či oceli. Jsou uzpůsobeny k ruční manipulaci, mají úchyty či držadla. Ukládají se na palety a dají se stohovat. Bývají opatřeny rámečkem k zasunutí štítku s údaji. **Přepravky** slouží k rozvozu materiálu a také k mezioperačním manipulacím v potravinářském či textilním průmyslu. Jejich konstrukce se přizpůsobuje přepravovaným druhům např.: láhve s pivem.

Oboje se vyrábí ve čtyřech druzích:

- rovné;
- zkosené;
- vkládací;
- zásuvkové (bedny) či skladovací (přepravky).

Palety se dle Tichého (2013) rozšířily do Evropy až po 2. světové válce, v USA to bylo již v meziválečném období. Existuje nemalé množství rozměrů a druhů palet, což je hlavním faktorem pro konstrukci linek ve výrobě, nákup regálových systémů, manipulační techniky atd.

Palety jsou přepravní prostředky určené k mezioperačním, skladovým a ložným operacím, také k meziobjektové a vnější přepravě. Jsou vhodným druhem k vidlicové manipulaci pomocí vysokozdvížných vozíků. Paletové jednotky se stohují nebo ukládají do regálů. Mohou být zhotoveny z různých materiálů, mohou být buď vratné či nevratné.

Podle provedení se dělí na:

- prosté;
- sloupkové;
- ohradové;

- skříňové;
- speciální.

Palety prosté bývají dřevěné a ploché, bez nástaveb. Nejčastější typ vratných palet v Evropě se používá rozměr 800 x 1200 mm. Na konci 50. let minulého století se situace v mezinárodní přepravě zboží stala nezvladatelnou, proto byla schválena dohoda o výměně prostých palet, do které se zapojilo 14 států. Tato dohoda je označována EPP - Evropský paletový pool, v kterém se mohou vyměňovat dřevěné prosté palety s nosností 1000 kg, nebo stohovací nosnost je 5000 kg a to maximálně ve čtyřech vrstvách. Tzv. europalety musí splňovat daný půdorysný rozměr a odpovídat normám a také být opatřeny ochrannou značkou EUR. Jejich přibližná hmotnost má kolem 30 kg, plocha nesmí být hoblovaná a použitý musí být speciální vroubkované hřebíky.

Paletizace patří mezi komplexní technicko-ekonomické manipulační metody. Palety mají mnoho výhod, mezi ně patří úspory provozních nákladů, zvýšení bezpečnosti či hygieny práce a dále také:

- snížení počtu dopravních a skladovacích operací a zkrácení jejich doby;
- efektivnější využití skladovacích ploch;
- zvýšení rychlosti obrátky zboží;
- snížení nákladů na obaly a
- úspory energií.

Z důvodu bezpečného zajištění zboží na paletách se používají smršťovací folie a vázací pásy, které mohou být buď z oceli, textilie či plastu. Také jednou z možností je chemická cesta, která upraví povrch tak, aby neklouzal. (Sixta a Mačát, 2005)

Dle Jurkové (2016) jsou v současné době pasivní prvky logistiky podpořeny standardizací. Existuje mnoho normativních přístupů (např.: Verband der Automobilindustrie - VDA), směrnic (např.: Materials Management Operation Guideline/Logistics Evaluation - MMOG/LE či přístupů jakosti (např.: ISO, ČSN) v každém průmyslovém odvětví. Ve výrobním procesu jsou využívány různé manipulační jednotky, podle přání zákazníky či odběratele. Jsou to přepravky, které jsou

mezinárodně uznávány a standardizovány, jako např.: prostředky EUR, Integra, Kleinladungsträger (KLT) i Gallia přepravky.

Základní vlastnosti každého prvku:

A. materiál:

- vrstvené dřevo a desky krájených dých;
- kovové s povrchovou úpravou pozinkování či lakování;
- umělohmotné z polypropylenu, polyetylen či elektrický vodivý plast.

B. odolnost

- agresivní chemické látky;
- zásadité kyseliny;
- karboxylové kyseliny;
- záporné teploty aj.,

C. specifikace a umístění prostoru pro identifikaci a označení etiket:

- integrované či doplňkové;

D. provedení:

- půdorys, víko či boční stěna mohou být děrované nebo plné;
- boční stěna je rovná, zkosená, sklopná či zasouvací;

E. rukojeti:

- otevřené či integrované.

Roltejnery jsou určeny k mezioperační manipulaci tam, kde není možné využít palety. Jsou opatřeny čtyřkolovým podvozkem. Používají se zejména ke kompletaci spotřebního zboží ve skladech nebo expedici včetně přímého prodeje zboží, dále také distribuce kusových zásilek. Jejich půdorysný rozměr je 600 x 800 mm, výška kolem 1500 mm a nosnost 300 - 500 kg. Nejvíce se využívají pro rozvor potravinářského zboží do maloobchodů nebo v textilním průmyslu pro rozvor zakázek v průmyslových prádelnách.

Konstrukce mohou být různé:

- mřížkové;
- drátěné;
- plnostěnné;
- speciálního provedení.

Kontejnery patří mezi přepravní prostředky trvalé povahy. Jsou konstruovány tak, aby byly dostatečně pevné, opakovatelně použitelné, aby ulehčovaly přepravu zboží jedním či více druhům dopravy. Je daná norma, že jejich vnitřní objem musí být větší, než 1 m³. Mohou být opatřeny kolečky k lepší manipulaci. Kontejnery se dělí na malé a velké, dělí je hodnota 10 tun a 14 m³.

Výhody kontejnerů:

- odstranění namáhavé lidské práce a úspora pracovních sil;
- časové zkrácení ložných operací;
- úspora na obalech;
- ochrana zboží před ztrátou či poškozením;
- možnosti využití techniky při nakládce či vykládce;
- zjednodušení, zkrácení a zlevnění manipulace s materiálem;
- možnost jejich použití při skladování;
- snížení negativních vlivů na životní prostředí při použití v kombinované dopravě, (po železnici či vodě).

Speciálním druhem jsou letecké kontejnery, které jsou určeny výhradně pro leteckou nákladní přepravu. Jejich konstrukce podléhá tvaru a rozměrům letadel, požaduje se nízká hmotnost, odolnost a pevnost. Nejčastěji jsou vyráběny z hliníku, plastu či speciální lepenky. Manipuluje se s nimi pomocí válečkových či kuličkových dopravníků. Takových kontejnerů je v provozu po celém světě přibližně 900 tisíc kusů. Kontejnery a palety se řadí mezi důležité racionalizační činitele v logistickém systému, protože mohou se využívat ke skladování a stohování zboží, bez nároku na zastřešené prostory. (Sixta a Mačát, 2005; Pernica 1994)

Dle ČSN ISO 830 normy je možné dělit kontejnery takto:

A. všeobecný náklad

- kontejner pro všeobecné použití;
- kontejner pro specifické použití;

B. specifický náklad

- termický kontejner;
- nádržkový kontejner;
- kontejner pro suchý sypký materiál;
- kontejner pro jmenovitý náklad. (Jurková, 2016)

2. 4. 3. Identifikace pasivních prvků

Identifikace pasivních prvků je velmi důležitou činností v řízení materiálového toku, protože je nutné vědět, kde se který výrobek či díl pohybuje. Využívá se to i při balení, manipulaci, skladování. Označením, které slouží k identifikaci, může být buď kód, nebo nějaký fyzický znak, jako je tvar či barva. Označením se rozumí záznam v kódu, nápis nebo grafická značka.

Tato automatizace má řadu výhod:

- vysoká rychlost snímání;
- minimální počet chyb;
- usnadnění řízení procesů a kontrola stavů zásob;
- usnadnění sběru informací a jejich vyhledávání;
- provádění transakčních procesů - výstupní kontroly.

Mezi automatické prvky identifikace patří čárové kódy nebo radiofrekvenční identifikace (RFID). **Čárové kódy** jejich historie sahá až do roku 1949, kdy první kód byl patentován v USA. Patří mezi nejvyužívanější systémem identifikace pasivních prvků, a to díky jejich nízké pořizovací a provozní náklady. V této době je definováno asi 300 různých čárových kódů, mezi nejčastěji využívané patří: číselné EAN, UPC či číselné se zvláštními znaky CODABAR nebo alfanumerické TELEPEN 93. Využívají se dva druhy kódu, buď licencované, anebo volné. U licencovaných má uživatel zaručenou ochranu proti duplicitě, pevně stanovenou délku a obsah kódu. Volné kódy si určuje přímo uživatel, tudíž může existovat mnoho stejných kódů. (Cempírek & Kampf, 2005)

Jednotlivé čárové kódy se mohou lišit:

- metodou kódování;
- skladbou, dělbou a hustotou záznamu;
- způsobem zabezpečení správnosti dat.

Každý čárový kód je tvořen sekvencí čar a mezer a díky nim dostaneme na výstupu požadovaný znakový řetězec. Před a za každým kódem musí být tzv. světlé pásmo, kde nesmí být ani text ani grafika. Zásadní pro přečtení kódu je kontrast. Každý kód může být vyhotoven v různých velikostech, to závisí na hodnotě modulu, což znamená šířka

nejvyššího elementu. Nejčastěji používaný je EAN 13, což je třináctimístný kód, který nalezneme na každém spotřebitelském obalu. Každý stát má své třímístné předčíslo, pro ČR se používá 859, což je systémový kód. Následuje čtyřmístné číslo označující výrobce - kód podniku, který přiděluje národní koordinátor systému GS1. Dále je pětímístné číslo označující kód výrobku a poslední číslice vpravo je kontrolní znak, který slouží k ověření správnosti načtení. V ČR je možné přidělit tento kód 10 tisícům uživatelů pro 100 tisíc výrobků. Norma, kde se nachází více informací o čárových kódech i pokyny k jejich používání se jmenuje ČSN EN 796.

RFID znamená radiofrekvenční identifikace, je to bezdotykový systém sloužící k přenosu a ukládání dat prostřednictvím elektromagnetických vln. Funguje na principu jakéhosi čipu a jeho antény. Informace se ukládají na nosič dat - transponder, tak jako u čárových kódů. Existují transpondery aktivní a pasivní. Ty aktivní mají vlastní baterii a frekvenci 868 Mhz nebo 2,4 GHz, ale vyžadují vysoké náklady. Tento způsob identifikace se velmi rozšířil v automobilovém průmyslu. Tímto způsobem může být každé auto zkontrolováno, zda jsou namontovány všechny díly a jejich jakost. Každý s dílů má svůj čip a v případě jeho vady, může být zkontrolován a nahrazen. Dosavadní dosah transponderů je příliš malý pro velké haly s plochou nad 50 tis. m². Dále je problém se snímáním palety se šrouby, které jsou v různých kartonech, protože odklánějí radiové vlny. Tento systém je velmi nákladný, sníží se počet chyb ve skladech, nikoli však hospodárnost. Nenahraditelná výhoda oproti čárovým kódům je ta, že čtecí zařízení nemusí být v optickém kontaktu s transponderem a není citlivé na změnu teplot. RFID je velmi náročné na technické prostředí, jako je Wi-Fi signál v každém koutu podniku, software atd. (Sixta a Mačát, 2005)

Dle Pernici (2008) se používají jako nosiče dat identifikační štítky (tagy, resp. transpondéry), které mají vysokou kapacitu uchování dat. Tagy mají podobu odolných plastových štítků, obsahující čip, malou anténu, mohou mít ještě vlastní zdroj energie v lithiové baterii, která má životnost až 15 let. Tyto tagy se označují jako aktivní, ty bez vlastní baterie se nazývají pasivní, které se napájejí ze směrové antény snímáčiho zařízení. Liší se také podle čipu, mohou být buď programovatelné jednou či několikrát, kde lze obsah paměti přepsat až 100 000krát. Tag funguje pomocí radiofrekvenčního signálu a mají dosah okolo 13 metrů. Lze sledovat tímto způsobem i pohybující vozidla či palety na dopravnících.

2. 5. Obaly

Historie balení výrobků sahá do 19. století, kdy se výrobky balí přímo v továrně v malých dávkách. Dochází k rozvoji obalových materiálů, mechanizaci a konzervačních metod, kvůli kterým bylo nutné zavést vyšší úroveň obalů pro uchování odpovídající jakosti, zejména v potravinářství. Z pohledu logistiky má obal funkci zejména ochranou, před ztrátou či poškozením během cesty od výrobce ke spotřebiteli. (Toušek, 2016)

Nároky na použité obaly z pohledu logistiky jsou dle Pernici (2004) tím vyšší, čím vyšší je:

- délka přepravní vzdálenosti;
- rozmanitost použitých přepravních a manipulačních prostředků;
- počet manipulačních operací, jimiž obal prochází;
- četnost čelních a bočních rázů či vibrací (během přepravy);
- rozdíl teplot během skladování a přepravy;
- rozdíl relativní vlhkosti;
- vertikální a horizontální tlak, kterému je obal vystaven (během stohování a manipulace);
- nebezpečí krádeže obsahu obalu;
- náročnost spotřebitele na uchování užité hodnoty výrobku.

2. 5. 1. Funkce obalů

Dle Vaněčka (2007) mezi tři základní funkce obalu patří:

- manipulační funkce - vytváří pro výrobek úložný prostor a také jednotku určenou k manipulaci, přepravě, skladování, která má zabezpečovat celistvost a úplnost výrobku;
- ochranná funkce - slouží k ochraně výrobku před škodlivými vnějšími vlivy;
- informační funkce - úprava obalu a informace na balení slouží k zajištění oběhu, odbytu a spotřeby výrobku.

Jsou důležité pro všechny články, zejména však pro konečného zákazníka a to z hlediska vlastností obalů a jejich přidané hodnoty.

Existují i méně důležité funkce, mezi ně patří: prodejní, grafická a ekologická. Ochranná funkce zásadním úkolem obalu je chránit výrobek materiál před mechanickým poškozením a ochrana před negativními klimatickými či biologickými vlivy. Optimální balení je, když součet nákladů na balení a na možné ztráty vlivem nedokonalého balení je minimální. Obaly kvůli dynamickému namáhání chrání před rázem, vibracemi a tlakem. Tlakovému namáhání jsou výrobky vystavovány při skladování, vlivem stohování. Maximálnímu tlaku jsou vystaveny nejnižší vrstvy. Důležité při stohování jsou pevné obaly s použitím vhodné fixace či tvarované proložky. K rázům a vibracím dochází při manipulaci a dopravě. Je zde stejně důležitá pevnost obalu, musí zajistit absorbování kinetické energie. Ke snížení dynamických dopadů napomáhá opět fixace. Rozlišují se dva druhy a to pevná a poddajná. Pevná snižuje vznik rázu v obalu na minimum a tvoří s výrobkem pevný celek. Poddajná netvoří s výrobkem pevný celek, tato fixace umožňuje po rázu krátký pohyb výrobku. Je vhodná pro křehčí výrobky, ze skla, keramiky atd.

Dle Krejčara (1998) patří mezi hlavní systémy poddajné fixace:

- vložení výrobku do tvarových podložek, které zcela obklopují výrobek;
- vyplnění prostoru mezi výrobkem a obalem drobně tvarovaným materiálem;
- vyplnění výrobku mezi dvě tvarované vložky umístěné na koncových částech výrobku;
- obložení výrobku na všech stranách souvislých plochými poduškami;
- použití podušek upřed každé stěny obalu;
- použití vložek na všech hranách obalu či ve všech rozích;
- obložení výrobku věnci z podušek;
- zavěšení výrobku do soustavy pružin;
- uložení výrobku mezi přepážky nebo do mřížek;
- fixace výrobku řešená speciální konstrukcí obalu;
- fixace balením do tepelně tvarovaných fólií z plastu.

Mezi klimatickými vlivy na poškození obalů má největší vliv vzdušná vlhkost. Produkty na ochranu před změnami vlhkosti dělíme do tří skupin:

- materiály obsahující určité množství vody, škodí změna vlhkosti (např.: potraviny, kůže, chemikálie);

- výrobky neobsahující vodu, nejsou schopné ji absorbovat, avšak existence vody na jejich povrchu vede k znehodnocení (např.: kovy, optická skla);
- materiál neobsahující vodu a nenasákavý (např.: sklo, plast, technická keramika, slitiny kovů).

Manipulační funkce úzce souvisí s viz výše uvedenou ochrannou funkcí obalu. Tato funkce musí zajišťovat účelnou, rychlou a hlavně bezpečnou manipulaci s výrobky. Konstrukce přepravních obalů úzce souvisí se soustavou rozměrů palet a kontejnerů. Odvozuje se od modulu obalu podle ISO, který má rozměry 600 x 400 mm podle ČSN 77 1015 to mohou být jeho násobky či podíly. Tudíž základní rozměr palety se používá 1200 x 800 mm. K této funkci patří také ergonomické řešení obalu, aby spotřebitel mohl uchopit obal jednou rukou. Také možnost pohodlného a spolehlivého znovu uzavření obalu.

Informační funkce je velmi důležitá v přepravě, značí se na obalu příjemce, odesílatel, obsah, hmotnost, správný způsob manipulace. Dále se používá k identifikaci zboží v jednotlivých člancích řetězců, používají se k identifikaci čárové kódy. Tato funkce nejvíce slouží konečnému spotřebiteli či zákazníkovi. Musí zde být uveden datum výroby a spotřeby, popis zboží jeho složení. Všechny uvedené informace a design obalu slouží jako propagační prvek a pomáhá k prodeji zboží. (Sixta a Mačát, 2005)

2. 5. 2. Druhy obalů

Obal většinou plní více funkcí současně, v závislosti na tom, o jaký druh obalu jde.

Spotřebitelský obal slouží pouze pro jeden výrobek, pokud by jich bylo víc, tak se obal nazývá sdružený. Skupinový obal se používá pro malý počet kusů téhož výrobku. Plní funkci ochrannou, která při oddělení spotřebitelského obalu od distribučního neboli přepravního obalu ustupuje do pozadí. Prioritní funkcí v maloobchodu se stává funkce informační a prodejní, obě jsou zaměřené na spotřebitele. Informační také slouží k identifikaci zboží u pokladních terminálů, používají se čárové kódy, které se tisknou na obaly, etikety či na visačky.

Distribuční obal je vnější, může být skupinový nebo sdružený. Představuje mezičlánek mezi spotřebitelským obalem a přepravním. Používá se podoba kartonu nebo podložka se smrštitelnou fólií. Tyto obaly mohou být standardní nebo opakovaně použitelné

(tzn. vratné obaly). Má funkci převážně ochrannou a manipulační. Tyto obaly spoluvytvářejí manipulační jednotky. Dále tvoří i informační funkci, která slouží k identifikaci ve skladech či velkoobchodech.

Přepavní obal je vnější obal, sloužící k přepravě zboží. Plní funkci ochrannou a také manipulační při ložných operacích. Tento druh obalu bývá vystaven mnoha dlouhotrvajícím vlivům, patří sem mechanické poškození, povětrnostní vlivy, proto musí mít robustnější konstrukci, než ostatní druhy obalů. Zpravidla má podobu kartonu, z vlnité lepenky, která je vícevrstvá popř. nepropustná. Přepavní obaly spoluvytvářejí přepravní jednotku na bázi palety. Plní také funkci informační, kde jsou důležité informace o odesilateli, příjemci, obsahu, hmotnosti. Může sloužit i jako propagační medium, pokud na něm je znázorněn grafický symbol a jméno firmy. (Pernica, 2004)

2. 5. 3. Obalové materiály

V současné době existuje na trhu velmi široká nabídka materiálů. Obalové materiály lze členit do dvou skupin:

- materiály určené k zajištění výrobků v přepravním obalu proti riziku mechanického namáhání (např.: stohování, stlačování, otřesy a vibrace);
- materiály určené k zajištění výrobků v přepravním obalu proti riziku klimatického namáhání - tento druh dále dělíme na další **dvě skupiny**:
- **bariérové** materiály, mezi které patří papíry zušlechtěné mikrokrystalickým voskem, vrstvené Polyethylenové fólie (PE) či měkčené Polyvinylchloridové pásy (PVC).
- **materiály** na bázi papíru určené k přebalování za účelem zakrytí ostrých hran, výstupků či ochrany citlivých povrchů. (Krejcar, 2010)

Obalové materiály se mohou identifikovat pomocí písmen a číselných kódů:

- **Plasty**: polyethylentereftalát (PET-1), polythylen s vysokou hustotou (HDPE-2), polythylen s nízkou hustotou (LDPE-4), polypropylén (PP-5), polystyren (PS-6);
- **Papír a lepenky**: vlnitá lepenka (PAP-20) a (PAP-21), papír (PAP-22);
- **Kovy**: ocel (FE-40), hliník (ALU-41);
- **Dřevo**: dřevo (FOR-50), korek (FOR-51);

- **Textil:** bavlna (TEX-60), juta (TEX-61);
- **Sklo:** bílé sklo (GL-70), zelené sklo (GL-71), hnědé sklo (GL-72);
- **Kombinované materiály:** u vícevrstvých různých materiálů, které nelze od sebe oddělit ručně, se používá kód „C“, kde za lomítkem se uvádí kód materiálu, jehož hmotnost převažuje ve složení. (např. nápojový karton je značí C/PAP).

Obalové materiály a jejich využití:

Plasty tvoří nejrychleji se rozvíjející skupinu materiálů pomocí polymerů, které jsou velice rozsáhlé a zahrnují deriváty přírodních polymerů, (např. celofán) a tají syntetické polymery (např. polyethyleny, polypropylen, polystyren, polyamidy atd.) Díky jejich použití je možno vyrobit celou řadu spotřebitelských obalů, jako třeba vaničky, fólie, krabičky, tuby apod. Pomocí této technologie se vyrábějí i velkoobjemové přepravní kontejnery.

Papír a lepenky v dnešní době je tento obalový druh materiálu nejpoužívanější. Vstupní suroviny jsou dobře dostupné, je možná impregnace s kombinováním s plasty či kovy, je nízká cena a dobrá recyklovatelnost. Papír se identifikuje plošnou hmotností pod 225 g.m^{-2} a pokud je vyšší gramáž, tak je to lepenka. Z těchto druhů materiálu se vyrábějí hlavně sáčky, pytle či skládačky. Také lepenkové bedny, vinutá kartonáž (kelímky, válcové krabice) a také nasávané obaly (proložky na vejce, specificky tvarované výplně pro uložení elektroniky k bezpečnému zaslání spotřebiteli).

Kovy se využívají zejména na výrobu přepravních a spotřebitelských obalů. Používá se hliník, ocel, nerezová ocel a z nich se vyrábějí kovové fólie, tuby, plechovky, konve, sudy, kontejnery.

Dřevo patří k nejdéle používaným materiálům. Výhodou dřeva je snadná opracovatelnost, pevnost, chemická odolnost, a také tepelně-izolační vlastnosti. Mezi nevýhody patří vysoká nasákavost, může tudíž měnit svůj objem. Špatná odolnost vůči působení mikroorganismů a vysoká ceny zařízení. Používá se zejména k výrobě palet, beden, krabiček, sudů, košíků, kádí a zátek.

Mezi **tkaniny** patří juta, bavlna, také tkaniny z proužků plastů (PP a PE), které mají větší odolnost, pevnost a nižší hmotnost než přírodní tkaniny. Tyto materiály se používají zejména pro svoji výbornou ohebnost, poddajnost, velkou pevnost, nízkou hmotnost a prodyšnost. Vyrábí se z nich pytle, žoky, skládací kontejnery a také sítky, z plastových tkanin.

Sklo patří k tradičním materiálům s vysokou chemickou odolností, pevností a tvrdostí v tlaku. Tento materiál je velmi dobře recyklovatelný a také znovu použitelný i bez recyklace. Mezi nevýhody patří velké křehkost, hmotnost a energetická náročnost výroby. Také nižší odolnost vůči teplotním výkyvům. Suroviny jsou dobře dostupné, vyrábí se z nich zejména spotřební obaly, jako jsou láhve na nápoje, sklenice na konzervování zeleniny, také velké zásobní láhve, demižóny a velké balóny s objemem až 50 litrů. (Toušek, 2016)

2. 5. 4. Legislativa obalů

V České republice je legislativa o obalech upravena zákonem č 477/2001 Sb., zákon o obalech s výjimkou kontejnerové techniky. Tento zákon byl zaveden zejména z důvodu ochrany životního prostředí, snižování objemu, hmotnosti a škodlivosti obalů. Ale také pro určení podmínek recyklace obalů. V současnosti je používáno mnoho legislativních norem na skladování (např. ČSN 267400, ČSN EN 528) manipulaci (např. ČSN 26 0002) a balení (např. ČSN 77 0020, ČSN 77 0106). Nad jejich rámec mnohé nadnárodní organizace podrobně definují náležitosti balení např.:

- ochranný materiál a další povinné či ochranné části;
- obalový materiál;
- uzávěr přepravní a manipulační jednotky;
- odolnost obalu;
- identifikace a umístění štítku;
- balící předpis. (Jurková, 2016)

Dle Pernici (2004) přepravní a manipulační jednotky tvoří manipulační skupiny. Přičemž za manipulační jednotku se považuje takový materiál, který je balený či nebalený, ložený či neložený na dopravním prostředku. Tato jednotka je schopná manipulace, aniž by se musela upravovat. Přepravní jednotka je taková jednotka, která je bez dalších úprav způsobilá k přepravě. Tyto jednotky bývají rozměrově unifikovány, což vychází ze standardů ISO (International Organization for Standardization). Tato unifikace přináší mnoho výhod, díky ní se zkracuje čas potřebný k manipulaci a zvyšuje se produktivita a též se zvyšuje využití kapacit skladů a dopravních prostředků.

Obaly podle ministerstva životního prostředí jsou neodmyslitelnou součástí výrobků, jejich základním posláním je uchovat zboží v nezměněné kvalitě až do chvíle, kdy je výrobek spotřebován. Z hlediska funkce je lze dělit na obaly prodejní (dříve spotřebitelské), skupinové a přepravní. Z hlediska četnosti jejich používání na obaly jednorázové nebo opakovaně použitelné a také z hlediska materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, např. na obaly plastové, skleněné, papírové či kombinované. Nakládání s obaly upravuje zákon č. 477/2001 Sb. o obalech, stanovuje práva a povinnosti podnikajících osob, kteří uvádějí obaly na trh či do oběhu, ukládá jim povinnost zpětného odběru obalů, stanovuje procentní množství obalových odpadů, která musí být recyklována nebo využita. Také vymezuje základní pravidla pro nakládání s vratnými obaly. Zde např. ukládá prodejci s prodejní plochou větší než 200 m², povinnost nabízet nápoje ve vratných zálohovaných obalech, pokud již prodávají stejné nápoje v obalech nevratných. Ve chvíli, kdy obal přestane plnit účel, pro který byl vyroben, stává se z něj odpad, který je předmětem recyklace. Aby tento proces byl co nejúčinnější, je nutné odpady třídit podle jednotlivých složek, jejich materiálového složení.

Dle společnosti Eko-Kom mezi hlavní povinnosti každé podnikající právnické či fyzické osoby jsou:

- 1. Zajistit zpětný odběr a využití obalového odpadu (§ 10 a 12)**
- 2. Seznam osob (§ 14)** - Nejpozději do 60 dnů od vzniku povinnosti.
- 3. Evidence (§ 15)** - Osoba zapsaná do seznamu osob (§14) je povinna vést průběžně evidenci; ohlašovat údaje nejpozději do 15. února na MŽP; uschovávat podklady evidence nejméně po dobu 5 let; prokázat pravdivost údajů.
- 4. Registrační a evidenční poplatek (§ 30)** - Za zápis do seznamu (§ 14) se platí registrační poplatek ve výši 800 Kč a za evidenci v tomto seznamu v následujících kalendářních letech se platí evidenční poplatek ve stejné výši vždy za uplynulý kalendářní rok. Nejpozději do 15. února následujícího roku.
- 5. Podmínky uvedení obalu na trh (§ 4)** - Omezit objem těžkých kovů a nebezpečných látek v obalech.
- 6. Prevence (§ 3)** - Minimalizovat objem a hmotnost obalu při dodržení požadavků kladených na balený výrobek.

7. Označování obalů (§ 6) - Zákon o obalech neukládá povinnost značit obaly uvedené na trh nebo do oběhu, pokud se tak rozhodne podnikající osoba má dle ustanovení § 6 zákona o obalech povinnost jej označit v souladu s právem Evropského společenství.

2. 6. Trendy v obalech

2. 6. 1. Obaly u dnešních výrobků a jejich trendy

Dle Erbenové (2019) se trendem v roce 2019 stala jednoduchost, pozitivní přístup k životu a ohled na životní prostředí. Andy Kirk z agentury 1HQ z Londýna, který pracuje v tomto oboru více, než 25 let, popsal aktuální trendy. Obal je zhmotněná esence značky, pokud nezaujme, tak si ho spotřebitel nekoupí. Existují nové kanály, jak prezentovat výrobek, přepravovat a nabízet ho. Pokud obal rozbalují influenceři na sociálních sítích, má to větší váhu. Mění se pohled na to co je luxusní a prémiové. Nemusí se využívat pouze jen černá, bílá a zlatá, i barevný může být luxus. Životní prostředí je velmi důležité, nepřítelem jsou plasty. Zákazník by měl pocíťovat smysl vaší značky a vaší aktivitu a smysluplnou pomoc. Musí být kvalitní, recyklovatelný a zaujmout, pak jsou zákazníci ochotni za něj zaplatit. To co děláte, musí mít společnou řeč a netříštit značku.

Značka je nejhodnotnější aktivum a obal je proto třeba brát jako klíčový branding. Zvláště v rychloobrátkovém zboží je to první moment, kdy se zákazník se značkou setkává, tedy také nejefektivnější komunikační prostředek. Pokud je obal zajímavý, může se z něj stát jakýsi billboard v místě prodeje, to jsou i třeba kartony Bohemia Sektu.

Podle agentury Fiala & Šebek je populární zjednodušování. Nejdůležitější je přehlednost a minimalizace informací či obrázků. Dále se hodně objevují syté barvy a důraz je kladen na typografii. Značky sázejí na přírodnost a důležitá je i poctivost a opravdovost. Klíčové barvy u tohoto trendu jsou zelená, bílá a přírodní. Může se přidat určitý příběh a řemeslo, aby za značkou byla vidět propracovanost a autenticita, také se projevuje v poslední době individualizace na obalech, kdy na výrobcích jsou jména nebo vzkaz.

Obalový průmysl je neustále se měnící se prostředí, nové touhy a potřeby spotřebitelů vedou k časté změně stylů.

5 důležitých trendů:

- Flexibilita obalů, znovu uzavření, adaptivní tvar, nižší hmotnost obalu, což snižuje náklady na dopravu a má vliv na životní prostředí.
- Změny v elektronickém obchodování, snížení kamenných prodejen, růst množství obalů- příliš mnoho obalů vypovídá o výrobku, to je neekologické, příliš málo obalových materiálů může způsobit poškození při přepravě a také jakési levnosti značky.
- Enviromentální povědomí - udržitelné obaly jsou velmi preferované. Mnoho značek nahrazuje nerecyklovatelné plasty biologicky odbouratelným materiálem jako je papír či konopí, nebo houby a řasy.
- Méně je někdy více, minimalismus je spojený s redukcí materiálu. Také text na obalu by měl být jasný a přehledný, značka se stává důvěryhodnou. Důležité jsou ale konstrukční prvky jako je využití barev, prázdného prostoru a originálních písem.
- Síla nostalgie, stále vede styl vintage či retro. (Haverfield, 2019)

V dnešní době se balí prakticky úplně všechno, co je k prodeji. Od potravin včetně nápojů, přes léčiva, hračky, oblečení a také elektroniku. Obal lze chápat i jako konkurenční výhodu protože je tváří produktu a může pomoci k odlišení od ostatních podobných výrobků. Mezi trendy patří zejména udržitelnost, to v praxi znamená snižování hmotnosti, redukce multimateriálových řešení, používání recyklátu, také odklon od plastů a návrat k papíru.

Například u firmy Mattoni 1873 to znamenalo vyrobení láhve Mattoni Eco, která se skládá z padesáti procent z recyklovaného PET plastu a také chce sjednotit pět různých barev na jednu a to světle zelenou.

Také čeští spotřebitelé slyší na retro obaly, které nabízí obchodní řetězec Lidl, pro který připravují tuto edici firmy jako Pilsner Urquell, Nestlé atd. Mezi takové výrobky patří např.: Granko, ledové kaštiny, sojový řez, mýdlo Jelen, zmrzlina Míša či cukrovinky Pedro. Firmy také rády využívají cílení na konkrétní cílové skupiny nebo využívají kulturních událostí či sportovních akcí, kterými se obaly inspiroují.

Pokud se firma rozhodne pro změnu designu, může jí to stát od desítek tisíc korun až po milion korun, záleží na velikosti změny a počtu produktů. (Pánková, 2019)

Dle Paula (2020) jsou trendy především v technologii, zejména potisk flexibilních obalových materiálů, zjednodušení grafiky a zvýšení variability potisku. Obal by měl být funkční, atraktivní a šetrný k životnímu prostředí. Firmy se snaží odklonit od neekologických materiálů anebo své plastové obaly alespoň ztenčovat. I v obalech se projevuje průmysl 4.0, kdy se využívá autonomních výrobních prostředků a automatizace tiskových provozů.

2. 6. 2. Inteligentní obaly

Inteligentní obaly jsou nejvýznamnějším trendem v obalové technice. Znamená to propojení informační technologie a nových materiálů (čip, který je součástí tenké fólie). Tyto obaly přinášejí na trh vyšší funkčnost obalu, (mohou se požívat do klasických mikrovlnných trub). Dále jsou více spolehlivé, nové etikety ukazují spotřebiteli čerstvost výrobku změnou barvy atd. Farmaceutická balení mohou měřit senzorem množství tabletek vyjmutých z balení. (Jakubíková, 2013)

Ideální obal není jednotný pro všechny skupiny na trhu. V tabulce níže jsou definovány ideální parametry pro každou z nich.

Tabulka 3 Porovnání požadavků na ideální obal ve sledovaných segmentech

Porovnání požadavků na ideální obal ve sledovaných segmentech			
velkoobchodní	malooobchodní	koneční spotřebitelé	obecné požadavky
hygienický	hygienický	hygienický	hygienický
levný	levný	levný	levný
lehký	lehký	lehký	lehký
skladný	skladný	recyklovatelný	ekologický
atraktivní vzhled	atraktivní vzhled	ekologický	likvidovatelný
	ekologický	likvidovatelný	
	likvidovatelný		

Zdroj: Vysekalová, 2011

Důležitými prvky jsou také snadná manipulovatelnost, tradice, perspektivní obal, což splňuje plast či tetrapak, ale očekává se snížení jejich produkce a nahrazením vratnými obaly ze skla. Sklo má na trhu pevnou pozici a je vnímáno jako kvalitní a ekologický obal. Tento obalový materiál je preferován pro alkoholické nápoje, pivo, víno. Skleněný obal má image kvalitního výrobku. Neustále se zvyšuje tlak na vývoj nových materiálů,

snižování nákladů na obaly, jejich redukce, ne však na úkor kvality. Také je nutné brát ohled na skladbu obyvatelstva, pokud má stát většinu starší populace, je nutné zvětšit písmo na obalu a zavést snadnější otevírání obalu.

Již v roce 2009 na norimberských veletrzích byl středem zájmů inteligentní obalový systém na bázi nanočástic. Mohou měnit své vlastnosti podle vnitřních či vnějších podmínek. (Vysekalová a kol., 2011)

Inteligentní balení a také pojem aktivní balení se staly hitem, zejména z důvodu prodloužení čerstvosti potravin. Zákazníci požadují vyšší funkčnost obalu a zvýšení kvality materiálu. Aktivní obaly jsou vyvinuty tak, aby uvolňovali či absorbovali látky do nebo z balení zboží či jeho prostředí. Inteligentní materiály sledují stav zboží a monitorují případné změny jeho kvality. (Žižková, 2007)

Mezi horké novinky patří nový proces recyklace zbytkových PET materiálů, který se využívá při horké, studené i digitální ražbě. Vyvinula jej společnost Leonhard Kurz.

Tato technologie umožňuje návrat nosných fólií zpět do oběhu a také ho přeměnit na vysoce kvalitní vstřikující materiál. Tato nová koncepce zabrala firmě tři roky práce a přesáhla několik milionů eur. (Žižková, 2020)

Společnost Amcor uvedla na trh Eco-Tite R, to je první a plně recyklovatelný smršťovací sáček bez obsahu PVDC. Toto balení je určeno k uchování čerstvého masa, drůbeže i některých sýrů. Tento produkt dokáže maximalizovat trvanlivost produktu, je bezpečný, hygienický a snižuje plýtvání potravin. Je to vlastně vícevrstvý monomateriálový PE obal, který drží dokonalou bariéru vůči kyslíku a vodní páře. Společnost Amcor byla certifikována nezávislou laboratoří pro ověření tohoto výrobku. Tyto obaly spotřebitelé mohou recyklovat v Německu, Itálii, Francii, Norsku, Nizozemsku, Rakousku a Španělsku. Uvažuje se o rozšíření i do dalších zemí. (Žižková, 2020)

2. 7. Trendy logistiky a řízení dodavatelského řetězce (SCM)

SCM je oblast řízení, která zahrnuje veškeré komunikační procesy s dodavateli, také jejich vzájemnou koordinaci, synchronizaci a řízení. Vztahuje se k výrobnímu odvětví. Tato oblast je úzce propojena s ICT (informační a komunikační technologie), protože se neobejde bez sofistikovaných aplikací a systémů. SCM bývá součástí podnikových informačních systémů, zaleží však na velikosti, složitosti konkrétních potřeb organizace.

Zahrnuje tyto oblasti:

- plánování prodeje;
- logistika, doprava a distribuce;
- skladování;
- výroba.

SCM (Supply Chain Management) jsou nástrojem řízení celého logistického systému. Resp. SRM (Supplier Relationship Management) řídí celý logistický řetězec.

„Systematická strategická koordinace tradičních podnikových funkcí a taktik obsažených v těchto funkcích uvnitř jednoho podniku a vně v rámci dodavatelského řetězce za účelem zlepšit dlouhodobou výkonnost individuálních podniků a celého dodavatelského řetězce.“ (Mentzer et al, 2001)

2. 7. 1. Rozšířená analytika a umělá inteligence (AI)

Analýza dat se zpracovává za pomoci technologií umělé inteligence přípravu. Tato rozšířená analytika umožňuje vytěžit z dat klíčové informace, jakými jsou vzorce chování a korelační souvislosti nebo také různé predikce a doporučení. Zařazení kognitivní technologie představuje funkce přibližující se k lidským schopnostem. Mezi kognitivní technologie patří zejména strojové učení (machine self-learning), rozeznávání řeči, zpracování přirozeného jazyka, prostorová orientace a počítačové vidění. Tyto technologie budou implementovány především při skladových procesech a intralogistice. Strojové učení je vhodné k predikci vývoje poptávek zákazníků a vyhodnocování dat. Používají pouze velké společnosti.

2. 7. 2. Internet věcí (IoT) a schopnost integrace

Podle odhadu analytiků z firmy Gartner, která se zabývá výzkumem a poradenstvím v oblasti IS/ICT, se bude v roce 2021 používat na světě na 25 mld. připojených zařízení.

V důsledku čehož se zvýší objem sbíraných dat. Je nutné bezpečně propojovat desítky až stovky systémů a mikroservisů, aby třeba výpadek jednoho systému neohrozil jiný. Trh teprve dospívá k tomu, že je potřeba vytvářet IT infrastrukturu, která bude umožňovat bezpečné připojování mnoha systémů a IoT zařízení.

2. 7. 3. Digitální dvojče

Svoje uplatnění tato technologie nachází ve smart industry systémech, kde slouží pro plánování, operativní řízení a monitorování výrobních a logistických procesů nebo jednotlivých částí dodavatelského řetězce. Analytici odhadli, že letos bude celosvětově existovat více než 20 miliard senzorů, koncových bodů a digitálních dvojčat pro řádově miliardy věcí. V podnicích se budou zpočátku digitální dvojčata nasazovat v jednodušší formě.

2. 7. 4. Bezbariérové rozhraní HMI

Již v současnosti se v některých podnicích využívá bezdotykové HMI (rozhraní interakce člověk-počítač) prostřednictvím ovládání gesty a hlasovou navigací. S průnikem osobních virtuálních asistentů do běžného života můžeme celkem přirozeně očekávat i jejich expanzi do logistického a průmyslového prostředí.

2. 7. 5. Cloud

Různá řešení – ať už ERP, MES nebo WMS – se budou stále více migrovat do cloudu. Hlavním důvodem je, že softwarové firmy chtějí získat data. O to se vede urputný boj. Důvodem je flexibilita, protože dnes je každá změna v páteřním podnikovém systému pomalá a drahá. Pokud se využívá cloudovou služba, která je vyzkoušená a jasně ohraničená, může se druhý den zapnout a používat.

2. 7. 6. Blockchain

Blockchain je termín označující systém distribuovaných neodvolatelných záznamů (v angličtině se používá termín ledger účetní kniha). Jeho hlavními přísliby jsou vytvoření systému důvěry a transparentnosti v jinak nedůvěryhodném a netransparentním prostředí, bez ohledu na odvětví. Může také výrazně snížit náklady, časy potřebné k vyrovnání transakcí, zvýšit plynulost hotovostních toků a celkově omezit „tření“ v rámci obchodních ekosystémů. Současné blockchainové technologie a koncepty jsou nedospělé, nevhodné a nevyzkoušené v ostrém provozu.

2. 7. 7. Kyberbezpečnost

Narůstající objem dat si bude vyžadovat komplexnější řešení kyberbezpečnosti. Zvýšená pozornost se bude věnovat ochraně dat v databázích a datových úložištích, prevenci úniků a zneužití citlivých informací.

2. 7. 8. Robotizace skladů

V oblasti průmyslu to vede k postupné autonomizaci zařízení a následně pak i k autonomizaci v rámci jednotlivých procesů. Z dnes známých autonomně řízených vozidel (AGV) se stanou inteligentně řízená vozidla (IGV), která se nebudou jen autonomně navigovat v prostoru, ale budou autonomně plnit požadavky na přepravu materiálu a přitom navzájem spolupracovat. Je možno očekávat i širší nasazování robotů pro pickovací procesy (úchop, vyzdvižení, uložení). Tato nová generace robotů už bude směřovat k typu robotů s humanoidními prvky, respektive robotů, které budou přirozeně kolaborovat s lidskými pracovníky.

2. 7. 9. Spolupracující roboti

Současné vyspělé smart industry systémy využívají principy kolektivní inteligence, především řešení na bázi multi-agentových systémů. Zlepšuje to možnosti samoorganizace v průmyslovém prostředí, kde je potřeba koordinovat vícero posloupných činností, například zásobování výrobních linek materiálem v režimu just-in-time.

2. 7. 10. Rozšířená realita a chytré brýle

Technologií rozšířené reality (augmented reality) se používá nejenom při navigaci v skladu a vizualizaci aktuálního evidovaného stavu zásob, ale také při procesech vychystávání a balení zboží podle odběratelských objednávek. Chytré brýle umožňují ve skladu hands-free skenování čárových kódů, takže zaměstnanci vybírají položky pouhým „pohledem“ a současně mohou sledovat vizuální pokyny pro dokončení objednávky. To přináší řadu výhod, které urychlují a usnadňují daný proces. (Novotný, 2018)

3. CÍL A METODIKA PRÁCE

3. 1. Cíl a obsah práce

Hlavním cílem diplomové práce je optimalizace systému řízení obalového hospodářství u vybraného podniku, zhodnotit a optimalizovat jeden konkrétní obalový systém, který se používá pro uskladnění kulových čepů ve firmě THK Rhythm Automotive Czech a.s.

3. 2. Metody sběru dat

K účelu této diplomové práce byla využita metoda strukturovaného rozhovoru, která je dotazovací metodou patřící do kvalitativních výzkumů.

Johnová (2008) tuto metodu považuje jako nástroj exploračního výzkumu, kdy standardním výstupem je kvalitativní verbální studie a při této metodě je využíván pouze malý vzorek respondentů. Tento explorační výzkum je používán zejména v případech, kdy se snažíme získat názor respondentů na zavádění změn či novinek.

Strukturovaný rozhovor definuje Bedrnová a Nový (2007) jako „naprogramovanou interakci mezi tazatelem a dotazovaným, ve které se tazatel snaží získat informace od dotazovaného, které pomohou odhalit to, co je v mysli dotazovaného."

Dle Dismana (2011) má využití strukturovaných rozhovorů určité výhody i nevýhody. K výhodám řadí menší nároky na iniciativu respondenta, jistotu, validitu a úspěšnost dokončených rozhovorů oproti využití dotazníků. K nevýhodám podle něj patří, nákladný a časově náročný sběr informací, nutnost vyškolení tazatelů a pro respondenty to může být nedostatečná anonymita.

Bedrnová a Nový (2007) uvádí mezi výhody možnost získání kvalitnějších a hlubších informací, díky tomu, že osobní rozhovor je zajímavější, tazatel ho má pod kontrolou a může ho podle situace přerušit či odložit. V úvodu strukturovaného rozhovoru je vhodné začít přirozenou a nenásilnou formou.

Dále byla použita metoda přímého zúčastněného pozorování, která patří mezi nezákladnější techniky sběru dat. Laické pozorování je náhodně selektivní, kdy si každý jedinec všímá toho, co ho zaujme. Tuto metodu lze dělit dle předmětu pozorování na introspektivní a extrospektivní přístup. Lze provádět buďto zúčastněné nebo nezúčastněné pozorování. A také záleží, zda si výzkumním předem vymezí přesné jevy, pak se jedná o strukturované pozorování, pokud však předem nejsou určeny, jedná se o nestrukturované pozorování. Tento proces je doprovázen analýzou poznámek, které

poskytují další vodítka k novým tématům. V neposlední řadě byla také použita metoda vytěžení dat z podnikové evidence.

3. 3. Metodika práce

Pro dosažení cíle práce byly využity hlavně interní materiály společnosti, dále informace získané ze strukturovaných rozhovorů a v neposlední řadě také dostupná literatura. K vypracování této práce byly použity i praktické zkušenosti s touto firmou, které autorka získala po dobu 4 let při vykonávání pracovní pozice v Share Service Centru (SSC) této firmy.

Postup při zpracování diplomové práce byl následující:

- 1) Studium odborné literatury.
- 2) Všichni respondenti mají vztah ke zkoumanému problému, díky tomu byla zajištěna dostatečná validita odpovědí. K výběru respondentů byla využita metoda účelového výběru, která je dle Dismana (2011) založena na úsudku výzkumníka o tom, co bude předmětem pozorování. Hlubkový strukturovaný rozhovor byl proveden s manažerem logistiky a jeho kolegy. Dále také s mistrem výroby a operátory z jeho dílny Technická data o jednotlivých kulových čepech byla poskytnuta ochotným technologem.
- 3) Analýza systému řízení obalového hospodářství, zejména zjištění problematických vlastností stávajících palet, tzn. deskripce kritických faktorů. Následně byla provedena inventarizace palet, zmapování jejich množství a stav. Dále bylo nutné zjistit množství kooperací. Jelikož v závodě je mnoho druhů palet, bylo nutné vyhodnotit, které je vhodné a naopak není vhodné používat a proč. Dalším krokem byla tvorba alternativ a návrh opatření. V neposlední řadě také propočet kalkulace nákladů.
- 4) Zhodnocení zjištěných skutečností.
- 5) Formulace doporučení pro podnik v oblasti optimalizace systému řízení obalového hospodářství.

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4. 1. Charakteristika firmy

Obrázek 3 Logo firmy



Zdroj: webové stránky firmy - www.thkdacice.cz

Obchodní jméno společnosti: **THK RHYTHM AUTOMOTIVE CZECH a.s.**

Sídlo společnosti: Strojírenská 160, 38001 Dačice, okres: Jindřichův Hradec

Identifikační číslo: 48244716.

Zápis do obchodního rejstříku: 1. 3. 1993

Základní jmění: 335,5 mil Kč (31. 12. 2019)

Předmětem podnikání: 1) Obráběčství, 2) Výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení. 3) Výroba, obchod a služby.

Vedení společnosti: předseda správní rady (ředitel) je **AKIHIRO TERAMACHI** (Tokyo), dva členové správní rady jsou NOBUYUKI MAKI (Kanagawa) a HAUKE BAUMANN (Krefeld). Společnost má pouze jednoho akcionáře a tím je firma THK CO., LTD (Tokyo).

Společnost THK vznikla v roce 1972 a stala se první společností na světě, která dokázala uvést na trh zařízení lineárního pohybu prostřednictvím valivého kontaktu, tak zvaného lineárního vedení. Dačický závod je součástí divize Automotive a zabývá se výrobou různých druhů vnitřních a vnějších kulových kloubů, dutých čepů, vodících táhel a kontrolních ramen pro osobní a nákladní automobily. V dačickém závodě pracuje téměř 1000 zaměstnanců a tímto se řadí mezi nejvýznamnější zaměstnavatele na Jindřichohradecku.

Mezi **největšími zákazníky** patří automobilky z koncernu VW (Škoda, VW, Seat, Audi), dále pak BMW, Porsche, Land Rover nebo Renault. Výrobky z tohoto závodu lze najít i v luxusních automobilech, ať už je to Maserati, Dodge nebo Ferrari. Produkty jsou dodávány nejen přímo automobilkám, ale i výrobcům automobilových komponentů, například firmě ZF Friedrichshafen.

Historie závodu:

1961 Zahájení výstavby závodu na chladírenskou techniku firmou OZAP Praha.

1965 Rozestavěný závod přebírá společnost SVA Praha. Po dokončení, zahájena výroba součástí pro osobní a nákladní automobily a traktory.

1973 Závod přebírá společnost Praga.

1975 Vznik samostatného konstrukčního oddělení, vývoj nového hřebenového řízení pro osobní automobily Škoda 105 a 120, později Favorit.

1986 Závod se stává součástí koncernu Avia.

1993 Vznik TRW-DAS a.s. (92 % akcií TRW Deutschland GmbH, v roce 2005 TRW 100% vlastníkem).

2006 Otevírá se vývojové centrum TSCD.

2011 Výstavba nové výrobní haly závodu Řízení.

2012 Otevření nové výrobní haly.

2015 V únoru dochází k prodeji závodu Ventily společnosti Federal – Mogul.

V červnu bylo poklepáno na základní kámen při výstavbě nové výrobní haly.

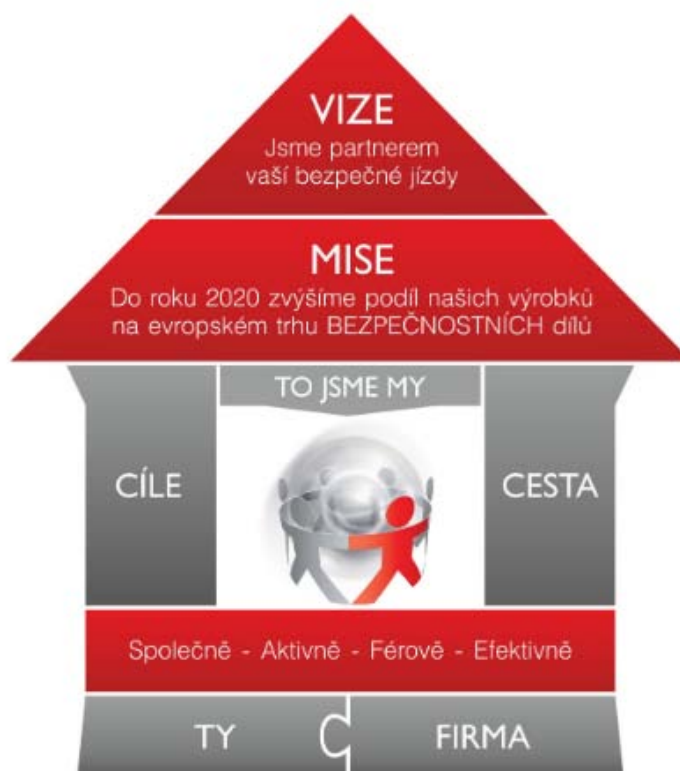
V září se TRW-DAS a.s. stává společností THK RHYTHM AUTOMOTIVE CZECH, a.s.

4. prosince je otevřena nová výrobní hala.

2016 V září byla zahájena dostavba nové výrobní haly. V prosinci došlo ke slavnostnímu otevření nové výrobní haly.

Součástí závodu THK RHYTHM AUTOMOTIVE CZECH a.s., Dačice je i vývojové a testovací centrum, které se zaměřuje na podvozkové díly a klouby řízení. Provádí jak výzkum a vývoj, tak podporuje sériovou výrobu skrze svoje testovací kapacity. Kromě toho poskytuje podporu Technologickému centru v Düsseldorfu v Německu. Veškeré výše uvedené činnosti jsou již od roku 2000 certifikovány dle normy ISO 14001. Hranice systému environmentálního managementu jsou určeny areálem firmy THK RHYTHM AUTOMOTIVE CZECH a.s.

Obrázek 4 Vize a mise firmy

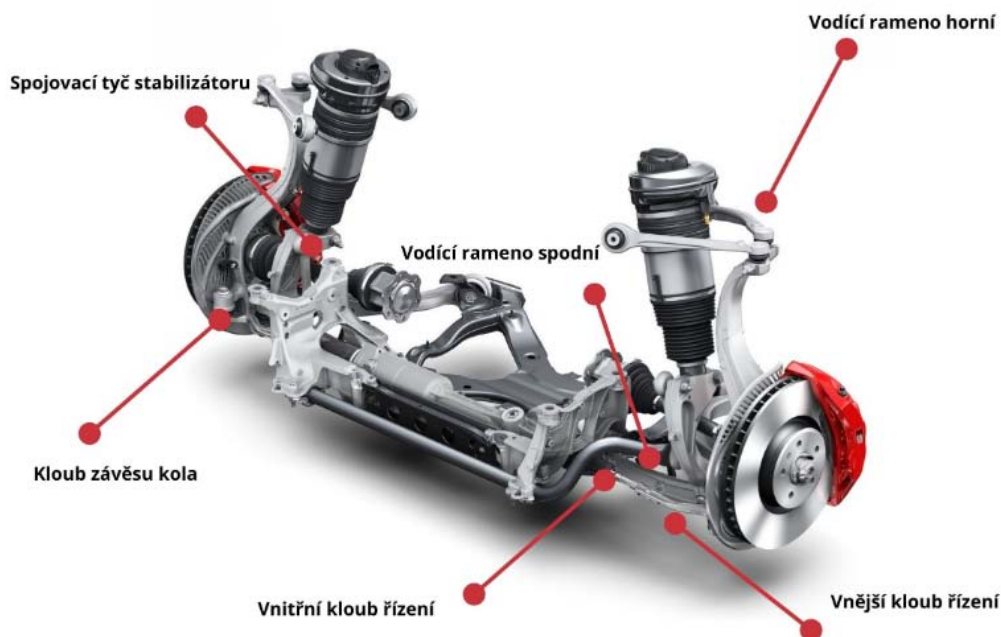


Zdroj: webové stránky firmy - www.thkdacice.cz

Na obrázku 4 lze vidět vize a mise firmy, řídí se heslem společně, aktivně, férově a efektivně. Ve všech svých procesech a činnostech dbá na ochranu životního prostředí. Zaměstnanci jsou pravidelně proškolení o zásadách ochrany životního prostředí. Využívá se politika v oblasti kvality, bezpečnosti, ochrany zdraví při práci, ochrany životního prostředí, nakládání s energiemi, ostražky a zabezpečení.

Ročně se v dačickém závodě vyrobí přibližně 38 milionů kloubů pro táhla řízení, ramena pro zavěšení kol, svislé kolové klouby, podvozkové stabilizátory, duté klouby a v neposlední řadě také táhla pro nákladní automobily, které jsou sice menší složkou, ale stále významnou.

Obrázek 5 Ilustrace výrobků firmy THK



Zdroj: webové stránky firmy - www.thkdacice.cz

Obrázek 5 popisuje jednotlivé části řízení, které se ve firmě vyrábí. Práce je zaměřena na kulový čep, který lze detailně vidět na obrázku 6. Čep je obvykle ztenčená válcovitá část hřídele pro uložení v ložisku. Slouží pro pohyb hřídele či kola vůči ose otáčení. Na obrázku jsou zobrazeny již obrobené čepy, které čekají v zásobníku na manuální přendání do paletek.

Obrázek 6 Kulové čepy ve výrobním procesu



Zdroj: Vlastní zpracování

4. 2. Charakteristika optimalizovaného obalu

Pro optimalizaci byly zvoleny paletky, které se používají k výrobě kulových čepů ve firmě THK a následně k jejich skladování a exportu do kooperací a k zákazníkům. Nyní se využívá mnoho druhů. Jak lze vidět na obrázku 7, používají se nízké a vysoké paletky - označeno pomocí modrých šipek. Další členění je podle prvků tzn. počtu kulových čepů, které se do paletek vkládají. Může to být 35, 40 a 48 prvků. Dále členit lze přepravní prostředky na kulové čepy podle roku výroby na (TRW - nejstarší, THK a THK NOVÝ).

Obrázek 7 Paletky na kulové čepy



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 8 Přepravní podvozky na kovové konstrukci - nový systém

Tyto paletky se stohují na sebe, ať už prázdné anebo naplněné kulovými čepy. V obalu (celém balení) je 1960 ks paletek. Je to tedy velká zátěž, když celý stoh tlačí na spodní paletky. Plné paletky se dávají na kovovou konstrukci na kolečkách, která má přesně takové rozměry, aby se na něj vešly dva stohy paletek vedle sebe. Tahle konstrukce se dá pomocí vysokozdvíhových vozíků zvednout do výšky, aby obsluha stroje se nemusela s každým čepem ohýbat. A také aby byla zaměstnancům usnadněna manipulace s paletkami, jedna plná paletka váží 12 - 14 kg, podle velikosti čepu.



Zdroj: Vlastní zpracování

Proto je efektivnější mít paletku hned u výrobního stroje a ne každou přenášet. Tento manipulační vozík se zasune do speciální přepravní palety, do kterého se vejdou čtyři manipulační vozíky na kolečkách.

Obal se všemi výše popsanými komponenty je uzavřen chránicím plastovým krytem. Pokud vezmeme starší typ, kdy se ještě nepoužívala kovová konstrukce na kolečkách, tak se paletky rovnaly na velkou plastovou paletu. Kam jich bylo možno narovnat mnohem víc. Přesně o 840 víc, než nyní na přepravní podvozek s kovovou konstrukcí. Tzn., že na plastovou paletu se dalo narovnat až 2800 ks paletek.

Obrázek 9 Plastová paleta - starý systém



Zdroj: Vlastní zpracování

4. 3. Jednotlivé postupy při opracování čepu

4. 3. 1. Výrobní obráběcí proces

Postup při výrobním procesu se liší podle použití výrobní linky či robotického stroje. Podle tohoto hlediska jsou tři různé způsoby manipulování s čepem. První je ten, že operátor výroby nasype do zásobníku stroje neopracované čepky, které firma nakoupí od svého dodavatele. Lze je vidět na obrázku 10. Neopracované čepky se dodávají ze skladu materiálu kanbanovou kartou k lince, dále na dílně se obrobí a vytvoří se komponent, který je zaslán do kooperace (pokud tedy daný čep má kooperaci). Průběžné časy jsou interně nastaveny a zadány v systému SAP, zadána je výrobní doba 10 dní a čas na kooperaci také 10 dní, ale v posledních dobách se časy kooperace prodlužují, protože se v kooperacích nestíhá. Někde se to prodlouží až na 20 dní. Čepky se dříve skladovaly a expedovaly v kovových otevřených bednách. Jejich ukázka je na obrázku 11. Toto balení nebylo ani estetické, natož praktické. Jelikož se čepky odíraly o sebe, tak bylo nutné vyvinout paletky, které firma využívá k výrobě do dnes. Staré otevřené bedny nebyly zcela vyloučeny z procesu, ale používají se pouze interně.

Obrázek 10 Zásobník výrobní linky



Obrázek 11 Historické bedny na čepky



Zdroj: Vlastní zpracování

Využívá se více způsobů vkládání a vyjmutí čepu z robotů. Na obrázku 12 lze vidět, že operátor do stroje naskládá prázdné paletky, které se automaticky posouvají. Následně robot kulový čep obrobí, a dále opracuje. Robot je naprogramovaný tak, že hotové čepky sám umístí do prázdných paletek a následně tato paletka v momentě, když je plná vyjede ze stroje ven.

Obrázek 12 Vkládání prázdných paletků do stroje



Zdroj: Vlastní zpracování

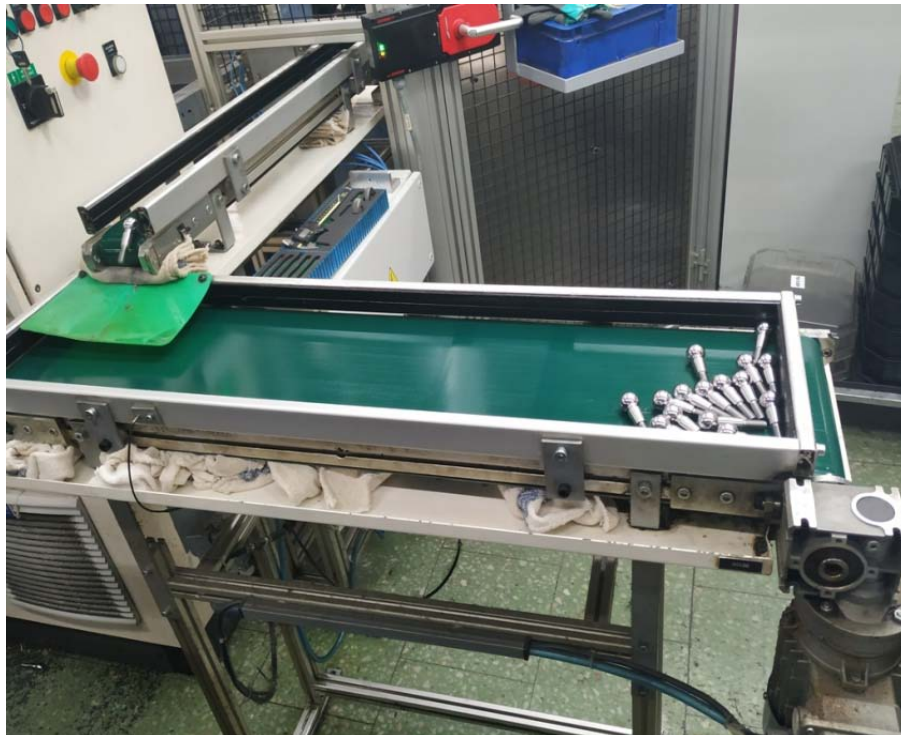
Obrázek 13 Vkládání plných paletků do stroje



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 13 znázorňuje druhý způsob, kdy se do linky postupně posouvají plné paletky, ty prázdné vyjedou ven. Robot každý čep následně opracuje, obrobí a předá do zásobníku na konci linky, kde musí tyto čepy operátor manuálně naskládat do paletek. Obvykle obsluhuje jeden operátor více strojů. Zásobník pojme celkem velký objem kulových čepů, což umožňuje operátorovi více činnosti současně.

Obrázek 14 Zásobník na obrobené čepy



Zdroj: Vlastní zpracování

4. 3. 2. Prací proces

Pračka, která je na dílně používána, je označena H50 od firmy Nerkon a má 6 komor. První a druhá komora je odmašťovací, třetí a čtvrtá slouží k oplachování, pátá a šestá je pasivační neboli konzervační. Pračka slouží hlavně pro konzervaci čepů, které odchází do zahraničních kooperací. Čepy po kooperaci se neperou, jsou již nasycené kooperační vrstvou tedy ionitox, geomet. Použité chemie jsou Bonderite a Castrol aquasafe. Bonderite je značka společnosti Henkel, která se používá pro povrchové úpravy. Bonderite jsou díky své spolehlivosti, udržitelnosti a osvědčeným výsledkům velice důvěryhodné. Tyto procesy poskytují vynikající využití a provozní efektivitu, protože jsou založené nejen na širokém portfoliu čističů, povrchových úprav, nátěrových hmot a maziv, ale také na rozsáhlé technické podpoře. Castrol Aquasafe patří mezi nové

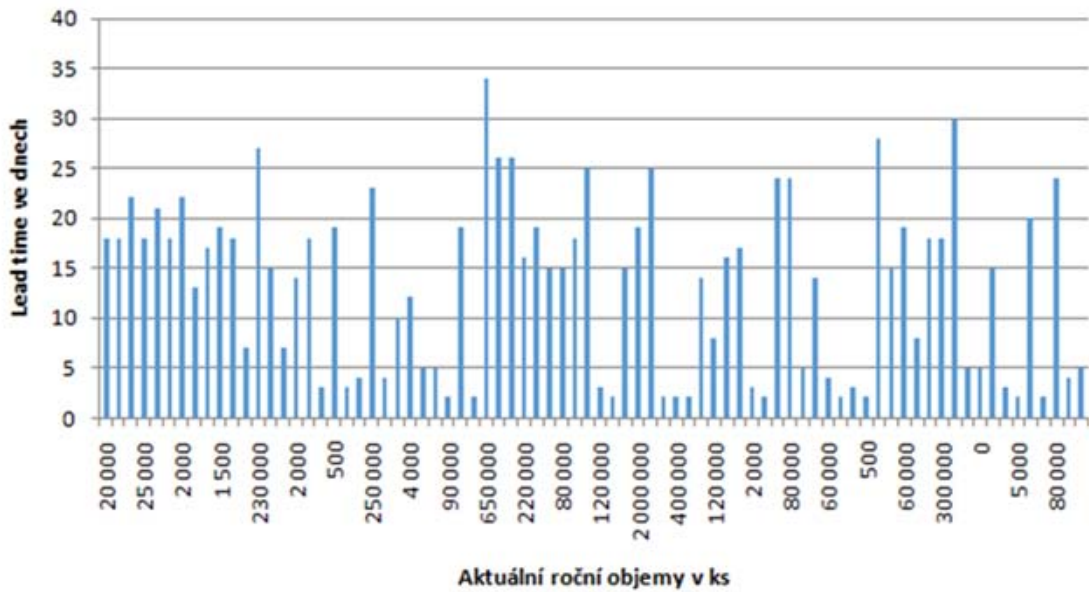
technologie, vysoce výkonné a ekologické, založené na bázi vody. Aquasafe vytvoří téměř nepostřehnutelné lehký, měkký a mastný film, který obvykle zajišťují pouze produkty na bázi rozpouštědel. Neobsahuje těžké kovy, jako je barium a brání proti korozi. Je určen pro ponorné, nízkotlaké postřikování a zaplavování při teplotě mezi 20 - 30 °C.

4. 3. 3. Kooperační proces

Ve firmě se používá pojem LEAD TIME, to je celková výrobní i kooperační doba, ale také cesta do kooperace a zpět. Kooperační doba se započítává pouze do některých čepů, ostatní jsou zpracovány pouze interně, neboli používá se zde vnitřní přeprava po závodě, která trvá max. 7 dnů. Kooperace znamená spolupráce jiných firem, které na čepu dotvoří nějakou část, přidají na něm přidanou hodnotu a zašlou zpět k montáži. Mezi spolupracující zahraniční firmy patří Benseler, Bodycode, Oerlikon, které se nachází na Slovensku, v Německu a ve Francii. Výrobky byly v kooperaci hotovy obvykle po 10 dnech, nyní se však tato doba prodlužuje na 20 a více, protože nestíhají. Obvykle se počítá 10 dní na výrobu a 10 - 25 dnů na kooperaci. Maximální doba Lead time je 34 dnů. Jeden jediný čep HLP EVO HA PL 65 výrobní číslo 022-0045-001-002S, jde dokonce přes dvě kooperace. Jeho lead time je 25 dnů a pro zajímavost jeho roční objem je 60 tisíc kusů. Jedna z nejzákladnějších otázek celé práce, je vědět kolik paletek firma potřebuje fyzicky mít na skladě. Jelikož nejsou jednorázové, ale slouží jako vratný obal, který periodicky cykluje mezi odběratelem a dodavatelem. Celkový počet závisí hlavně na údaji zvaném lead time, aby bylo zřejmé, jak dlouho čepy leží v paletce a kdy se paletka může znovu použít. Tyto údaje jsou velmi rozdílné u každého druhu čepu.

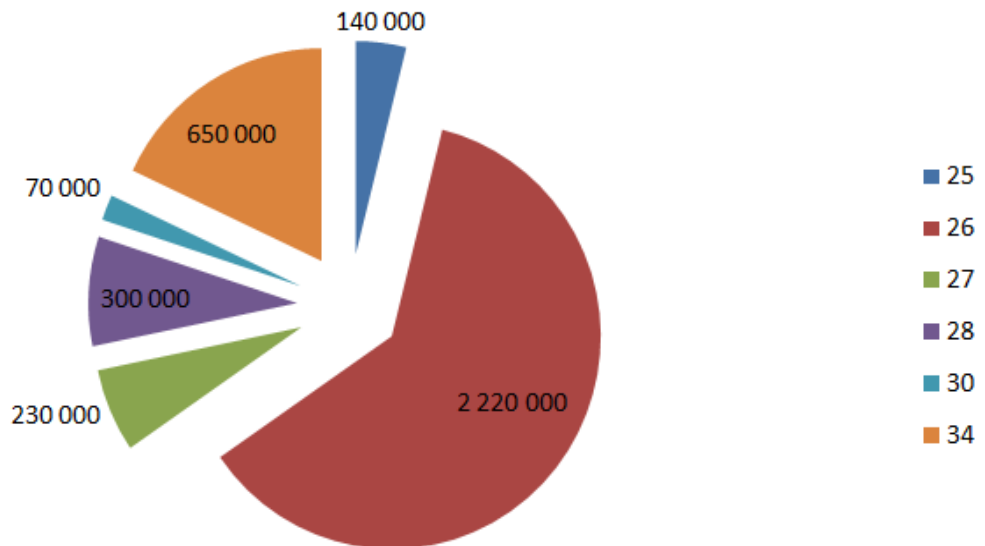
Z obrázku 15 lze vyčíst, že nejvyšší objemy nemají až tak vysoký lead time. Pokud se uvažuje pouze s objemy nad milion kusů za rok, tak jejich průměrný lead time je 17 dnů. A ročně se s tímto průměrem vyprodukuje 9,8 milionů kusů. Nejvíce frekventované dny u lead time jsou 19, 15, 18, 26 ale také 5 a 2 dny.

Obrázek 15 Grafické znázornění Lead time vs. roční objemy



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 16 Grafické znázornění nejdelší Lead time vs. roční objemy



Zdroj: Vlastní zpracování

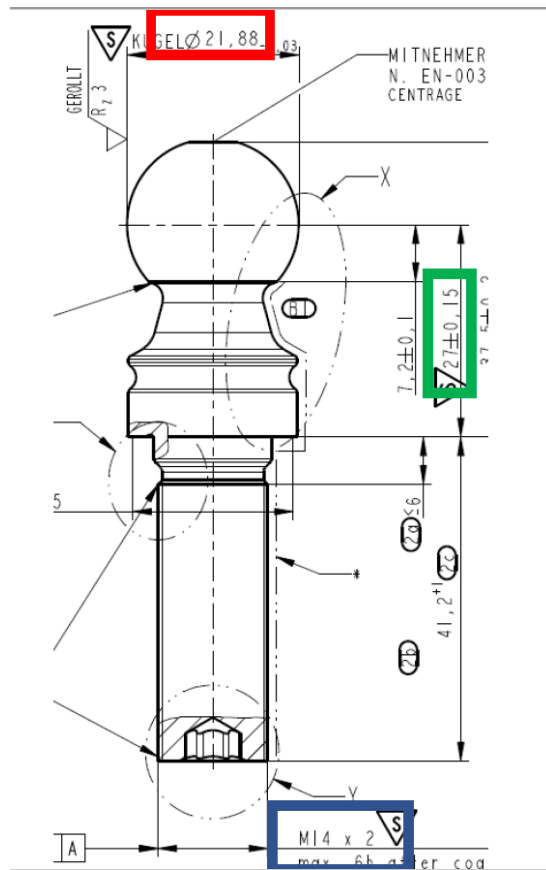
Obrázek 16 shrnuje přehled těch nejdelších prodlev ve výrobě a kooperaci. Neboli jsou zde zaznamenány hodnoty objemů, tzn. množství vyrobených čepů, které mají vyšší lead time než 25 dnů. Celková suma těchto položek je 3 610 000 čepů za rok a z toho na tom mají největší vliv položky, které mají lead time 26 dnů. Za tyto dlouhé doby mají většinou zodpovědnost kooperační jednotky, které nezvládají realizace dodávek. To je jeden z důvodů, proč se plánuje přesun kooperací přímo do firmy THK Dačice. Mezi výhody by patřilo snížení dopravních nákladů, cesta do kooperace a zpět a také skladovacích nákladů, které by byly sníženy až o několik dnů. V některých případech by bylo možné kooperaci stihnout i do druhého dne, pokud by byla na místě. Nyní se čeká přibližně 10-34 dnů na kooperaci. Po přesunu se očekává velké zkrácení prodlevy, dodacích lhůt a termínů expedice., Výroba by byla 5-10 dnů a kooperace 3 -5 dnů. Takže celkový čas výroby i s kooperací by měl být 8 -15 dnů. Nyní to může být více jak dvakrát tolik, cca 15 - 40 dní. V tomto čase jsou kromě výroby, kooperace také započítány lhůty, kdy se čeká na jiné komponenty, aby mohlo dojít k následné montáži. Nebo může zákazník ponížít odvolávky a také se stává, že čepy jsou zablokovány kvůli kvalitě.

Jsou zde ale i určité nevýhody, to jsou zejména nemalé investiční náklady na vybudování prostor, nakoupení strojů a techniky. Dále jsou to i personální náklady do nových zaměstnanců a zejména do jejich vhodného, řádného a kvalitního zaškolení. V celém procesu se mohou objevit překážky a nástrahy, které autorka vidí hlavně v know-how, technologii a správné strategii.

4. 3. 4. Montáž

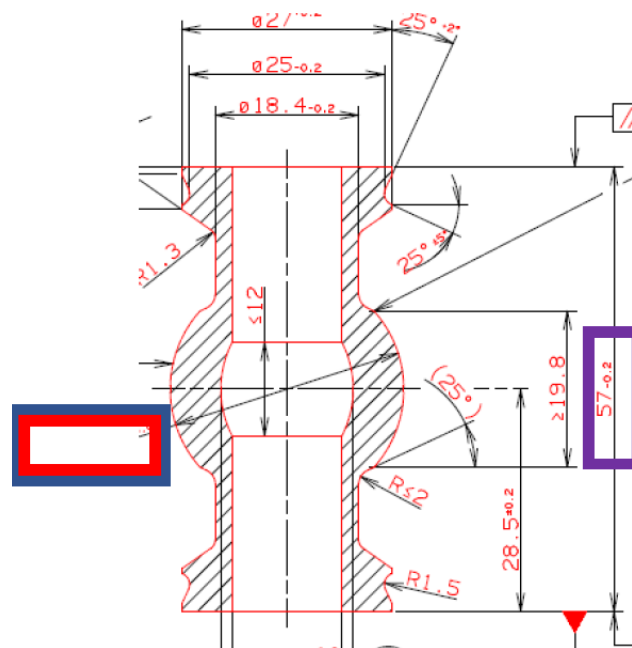
K montáži se naskladní díly neboli komponenty pomocí kanbanové karty. Mezi komponenty patří: hlavy, čepy, misky, závěrné kroužky, manžety. Ty se podle typu montáže naplní do skluzů, vibračních bubnů a začíná následná montáž. Některé montáže již mají operaci podávání hlav nebo čepů zautomatizovanou robotem – tedy plnou paletku čepů operátor nasune do skluzu montáže a robot si čepy vyjme a založí do lůžek sám. Tímto, procesem vznikají hotové výrobky, které se mohou rovnou expedovat zákazníkům.

Obrázek 19 Technická dokumentace čepu V



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 20 Technická dokumentace čepu S



Zdroj: Vlastní zpracování

Jelikož je každý z čepů zcela odlišný, tak jsou měřeny i jiné parametry. Pouze červená a modrá barva je na všech čepech společná. Červená znamená průměr koule. Modrá rozměr závitů čepu. Zelená barva popisuje vzdálenost od středu koule na teoretický průměr (pouze u čepu s kuželem - tvar K) nebo střed koule na průměr dosedu (válcový díl - tvar V). Dále nalezneme na výkresu fialovou barvu, pouze u čepu tvaru S, která udává hodnotu délky dutého čepu, jejíž průměrná hodnota v sedmi vyráběných druzích kulových čepů je **27,06**. Další hodnoty jsou znázorněny v tabulce 4. Veškeré hodnoty vychází z firemní dokumentace, konkrétně se počítá se 74 různými čepu, u kterých je možné dohledat technické parametry. Pouze 7 z nich, má tvar S. Následuje, tvar V, kterých se vyrábí 19 druhů. Poslední a hlavně nejpoužívanějším druhem jsou čepy tvaru K, kterých je 51.

Výše znázorněné výkresy dostatečně popisují rozměry a tvary jednotlivých druhů čepu. V tabulce 4 a 5 jsou shrnuty základní parametry, ať už to je počet jednotlivých druhů výrobků v tomto tvaru, vyrobené objemy za rok a celkové množství použitých paletok pro tyto druhy čepů. Každý druh čepu má speciálně nalepené označení na paletce, proto jsou v tomto údaji zaznamenány jak plné, tak i prázdné paletky k danému druhu čepu. Dále také průměrný počet kusů v paletce, nejvíce se používají paletky s 35, 40, 48, ale i 24 čepu v paletce. Následně autorka vybrala průměrnou délku čepu, průměr koule a její střed, aby bylo na první pohled patrné, že každý druh čepu je zcela odlišný jak průměry, tak i velikostí.

Tabulka 4 Sumarizace tvaru čepů a jejich hodnoty -A

Tvar	Počet druhů	Objemy	Celkový počet paletok	Průměrný počet kusů v paletce
K	51	13 639 100	35 470	41,12
V	19	5 384 000	18 494	40,58
S	7	321 000	3 622	30,29

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 5 Sumarizace tvaru čepů a jejich hodnoty - B








Tvar	Průměr koule	Teoretický průměr(K) Průměr dosedu(V)	Střed koule	Průměrná délka čepu
K	26,12	18,99	24,63	82,54
V	24,98	17,50	20,98	68,98
S	31,93	31,93	27,44	54,59

Zdroj: Vlastní zpracování

Autorka vybrala sedm vzorků, které mají nejvíce objemů, a tudíž se u nich používá největší množství paletok. Byly vybrány ty, které měly hodnoty nad 2000 ks. S tímto vzorkem čepů je pracováno po celou dobu výzkumu a to z nejrůznějších pohledů.

V tabulce 6 jsou tyto vzorky popsány z hlediska počtů paletok a ročních objemů. Jak bylo uvedeno výše, vyskytují se tři typy tvarů, ale v tabulce jsou pouze dva typy. Tvar S je málo využívaný tvar kulových čepů.








Tabulka 6 Seznam čepů s nejvyššími počty paletok

Název	Výkresové číslo	Označení	Počet kusů v paletce	Celkový počet paletok	Aktuální roční objem
AUDI 100	022-0045-100-002S		48	2191	1 100 000
AUDI B8	A0012972S		40	4822	2 800 000
D2XX	325-0044-012-002S		40	2118	250 000
MLB EVO 35	035-0045-252-002S		35	2470	1 200 000
MLB EVO Q7	025-0045-004-002S		48	2102	1 100 000
MQB A0	022-0067-001-002S		48	2685	2 000 000
SBL LandRover	022-0054-042-002S		35	2890	1 600 000

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 6 jsou díly uvedeny podle názvu, výkresového čísla a také označení neboli symbolu, který se lepí na paletku, aby operátoři, mistři i manipulátoři věděli, co za výrobek je umístěn v paletce. Je velmi zajímavé také zmínit detail ve výkresovém čísle, proč se toto číslo skládá pouze s čísel a každé z nich je zakončeno písmenem S? Všechny čepy, kde je na konci tohoto čísla uvedeno písmeno S, se po obrobění na strojích odešlou do kooperace, kde je na výrobku dále pracováno a následně je vrácen zpět do závodu k montáži. Jakmile tento proces proběhne, tak se ve výrobním systému písmeno S smaže. Tabulka 7 byla rozšířena o další technické parametry a také tvar čepu, který je velmi zásadní.

Tabulka 7 Seznam vzorku kulových čepů s jejich rozměry

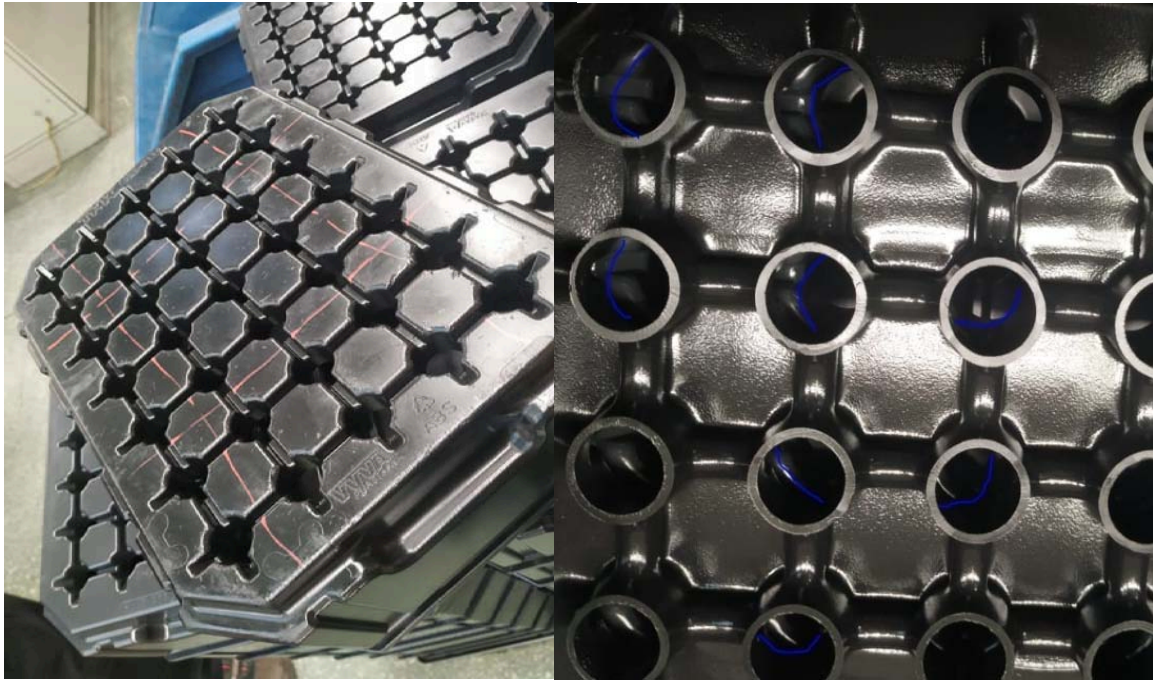
Název	Výkresové číslo	Označení	Průměr koule	teor. pr/ dosed pr.	střed koule - ter.dosed pr.	délka čepu	tvar
AUDI 100	022-0045-100-002S		22	16	18	51,5	v
AUDI B8	A0012972S		27	19	25	77	k
D2XX	325-0044-012-002S		25	17,5	25,5	102	k
MLB EVO 35	035-0045-252-002s		34,9	26	46	98	k
MLB EVO Q7	025-0045-004-002S		25	18	20,5	57,1	v
MQB A0	022-0067-001-002S		21,9	16	21,5	69	k
SBL LandRover	022-0054-042-002S		21,9	15	27	79	v

Zdroj: Vlastní zpracování

4. 5. Robotizace

Ve výrobě se pohybuje několik druhů paletek a ne všechny jsou kompatibilní s roboty, které se zde používají pro usnadnění manipulace a rychlejšímu a efektivnějšímu opracování. Typ paletky s označením THK má asymetrické mřížky, tzn., že zde nemůže robot fungovat, protože je programovaný na přesnou souřadnici, kam má čep vložit. Tato paletka musí být z procesu vyjmuta a nahrazena správnou. Operátoři ve výrobě si je označují červenou čarou, jako to lze vidět na obrázku 21. Také je zde možné pozorovat porovnání dvou paletek, jedna má otvory umístěny správně a druhá chybně, tudíž lze vidět na první pohled, že souřadnice otvorů na kulový čep jsou naprosto odlišné. Zaměstnanci, kteří s paletkami manipulují a usazují je do pořadače robota, musí být obezřetní, aby vložili správný typ paletky a dále také aby nestohovaly prasklé paletky na sebe. Zejména nesmí být umístěny na spodní pozici, hrozí možnost sesypání celého štosu, vysypání čepů a poranění pracovníků.

Obrázek 21 Paletka s označením THK



Zdroj: Vlastní zpracování

4. 6. Evidence paletek a jejich inventarizace

V roce 2020 byla provedena inventarizace paletek a v závodě jich je k dispozici téměř 60 tisíc, úplně přesně je to 59131 ks. Nejvyšší počet paletek je použit pro kulový čep MQB - SBJ výkresové číslo A0012972S a to 4 822 ks. Je nutné brát v úvahu, že paletky nejsou jednorázové a pravidelně se vrací z kooperace po cca 14 dnech až měsíci, podle toho na kolik dnů je stanovený lead time. Pokud by paletky byly jednorázové, tak by jich bylo potřeba více než půl milionu, pro takové roční objemy, které se ve firmě vyrábí.

Amortizace paletek je v průměru 3 roky. U druhu MQB -SBJ spíše 2 roky, protože je zde mnohem větší obrat paletek, jak bylo zmíněno výše. Používá se jich nejvyšší množství.

Nyní veškerá identifikace druhů čepů probíhá prostřednictvím označení či tvarů, které společně s průvodkou, která je jedna pro celou paletu (obal), udávají veškeré informace o výrobku.

Objednávání probíhá přes rámcovou smlouvu na oddělení logistiky. Odpovědná osoba dostane informaci z výroby, že je paletek nedostatek. Pro objednání paletek nejsou stanoveny žádné minimální odběry. Lhůta dodání je stanovena na 4-5 týdnů (2-3 týdny má společnost na objednání materiálu a 2 týdny na výrobu). Což může být často velký problém, pokud paletky v závodu opravdu chybí (nedají se vzít z jiné zásoby nachystané na výrobu jiného druhu čepu), tak tento nedostatek může vyvolat velké prodlevy a nemalé náklady. To může být hlavní důvod toho, že v závodě je opravdu velké množství paletek.

Skladování prázdných paletek probíhá zejména ve venkovních prostorách, kolem budov a skladů s výrobky a materiály. Probíhá prostřednictvím stohování paletek do obalu a jejich následné vrstvení na sebe. Základem obalu je plastová paleta nebo kovová konstrukce na kolečkách, který se vsune do přepravního podvozku, vrstevní paletek plus víko, které celý obal uzavírá. Ukázkou lze vidět v následujícím obrázku 22.

Obrázek 22 Skladování prázdných paletek



Zdroj: Vlastní zpracování

Naplňené palety se skladují ve skladu či na expedici. K evidenci a řádnému vyskladnění slouží tabule FIFO BOARD I. - ČEPY, kde všichni pracovníci mohou přehledně vidět označení druhů čepu, název, číslo, značka a také pořadové číslo umístění, kde lze tyto palety hledat. Např.: na první pozici nalezneme čep OBJ PQ 35 s výkresovým číslem 022-0046-191-002, označený žlutým trojúhelníčkem, které nalezneme v regále pod číslem 42, 10, 15. Žlutá barva označuje položky, které se mají nyní vyskladnit. FIFO znamená první dovnitř, první ven. Autorka by ráda ještě okomentovala poslední řádek obrázku 23, protože stejný výrobek je právě zobrazen i na průvodce tzn. obrázku 24.

Jedná se o čep SBJ AUDI B8 s výkresovým číslem 030-0045-394-002 a označením dvou trojúhelníku růžové a modré barvy. Následně lze vidět, že tento výrobek se nachází na pozicích 116, 69, 24, 77 a 21. Toto pořadí je zachováno i v expedici. Na průvodce jsou veškeré operace, které se provedly s daným materiálem, odpovědné osoby, datum, počet dobrých kusů i zmetků.

Obrázek 23 Tabule pro skladování - FIFO



Zdroj: Vlastní zpracován

Obrázek 24 Průvodka na paletě



Zdroj: Vlastní zpracování

Průvodka z obrázku 24 musí být umístěna na každém obalu palety. Na průvodce lze vidět čárové kódy, každý kód znamená jednotlivou operaci. Buňky jsou zapsány v jednotlivých čítačích, průvodky se odvádějí do systému SAP skenerem, kterým se načte milníková operace, což je tučně tištěna operace, kde probíhá retrogradní odběr, tedy účetně se neopracované čepy převedou na dílnu, ze skladu 272 na mezisklad 273. Na průvodce jsou popsány veškeré výrobní kroky a procesy, ve které buňce neboli výrobní lince vznikly. Dále jméno a osobní číslo operátora či zodpovědné osoby a také datum. Operátor musí zaznamenat dobré kusy a zmetky.

A k průvodce je připojena kanbanová karta, která je označena číslem. Operátoři získají neopracované čepy ke stroji / výrobní buňce, což se provádí tak, že operátor při jejich nedostatku vezme kartu, uloží ji na kanbanový semafor, kde se spustí znamení. Následně přijede obsluha vysokozdvizného vozíku, vyzvedne si kanbanovou kartu, zhasne světelné znamení a odjíždí do skladu 273, kde naloží bednu neopracovanými čepy, doveze je ke stroji a zasune kanbanovou kartu zasune do slídy na bedně a tím se uzavře milkrun.

Další informace, které lze najít na kanbanové kartě:

Číslo neopracovaného čepu je číslo surového materiálu

Výkresové číslo neopracovaného čepu je zkratka výkresového polotovaru

Číslo / označení výrobní buňky je např.: M06 to je linka / stroj kde se vyrábí daný čep

BBB – znamená batch building box – odkládací/řídící nástěnka pro výrobní karty

V THK se používá systém MES = Manufacturing Execution System, který slouží k propojení informačního systému a technologických zařízení ve výrobě. Nachází se přímo na každé lince, kde operátoři skenerem načtou jednotlivé průvodky přímo u stroje. MES informace přepošle do systému SAP.

Obrázek 25 znázorňuje sklad s regály, kde lze vidět mnoho plných obalových konstrukcí, které obsahují plné paletky čepů. Čekají na odvoz do kooperace nebo už k zákazníkovi. A všechny jsou označeny výše zmíněnou průvodkou.

Obrázek 25 Sklad plných palet



Zdroj: Vlastní zpracování

4. 7. Rozbor problémů stávajících paletek

A) Mezi nejrozsáhlejší problémy patří praskání paletek, které je pravděpodobně, jak nedostatečnou sílou materiálu či jeho druhem, tak zejména mechanickým poškozením, které se zejména stává při manipulaci a převozu do kooperací. V jednom obalu je jeden přepravní podvozek a v něm čtyři kovové konstrukce na kolečkách. V celém balení je umístěno 1960 paletek. A celý obal je ukončen vrchním plastovým krytem. Stává se velmi často, že při ukotvení nákladu v kamionu se horní kryt poškodí a praskne a tím pádem prasknou i vrchní paletky, které jsou pod ním. Z bočních stran nejsou paletky vůbec nijak chráněné.

B) Zásadní problém plyne z chybějícího systému k plánování paletek, tedy kolik paletek kdy bude potřeba. Aby byla zajištěna plynulost výroby a nevznikaly zbytečné prodlevy kvůli nedostatku paletek. Oddělení logistiky by mělo podle systému rychlý a přesný přehled o stavu paletek a jejich výši. A výroba by tedy nemusela hlásit, že nejsou paletky. S tímto opatřením by byly vždy, včas a pro správný druh čepu.

C) Barevné symboly, které se nalepují na paletky, patří ve firmě ke standardu, ale je s nimi spojena celá řada problémů a administrativy. Vždy se musí vědět, co se bude vyrábět a kolik se toho vyrobí, natisknout a nalepit na paletky. Připravit před výrobou a následně naplnit požadovaným výrobkem. Často se stává, že chybí volné paletky, tak se musí přelepit již nalepené. Což je neefektivní, chaotické a zbytečné. Tento systém by se měl také optimalizovat. Ideální by byl RFID systém, kdy by byly čárové kódy buď na paletce anebo přímo na kulovém čepu. Pomocí čtečky by byly všechny informace přehledně na jednom místě.

D) Mezi další problém patří chybějící kulatý otvor, který je na bocích paletek, bez něhož je znemožněna manipulace hlavně přímo ze země. Pokud paletka leží poslední ve stohu, nedá se bez otvoru zvednout a manipulovat s ní.

Mezi další problémy patří časová prodleva, kdy čepy leží v paletkách. Bývá to z důvodu toho, že se čeká na jiné komponenty, aby mohlo dojít k následné montáži. Nebo může zákazník ponížít odvolávky a také se stává, že čepy jsou zablokovány kvůli kvalitě.

Mezi prvotní důvod prodlevy patří dlouhá kooperační doba, kdy jsou lhůty čím dál více prodlužovány. Proto by bylo vhodné porovnat čepy, které se posílají k následné kooperaci s těmi, které mají pouze vnitřní přepravu a zůstávají v závodě. V tabulce 8 jsou přehledně vidět všechna data k jednotlivým dnům (času trvání). Dají se tyto informace filtrovat podle počtů paletek anebo ročních objemů čepů. Červená data jsou ta největší, tedy obsahují velký díl na celku.

Jelikož celkový počet paletek dle inventarizace, nemá pro tuto práci příliš velký význam, protože je to pouze náhodné číslo, které se v daný moment nacházelo v závodě. Pro vytvoření systému, ve kterém by bylo jasné, kolik je potřeba paletek je nutné vědět jejich reálnou výši pro dané vyráběné objemy. Proto bylo nutné dopočítat další sloupec, který autorka nazvala reálné objemy paletek dle vlastních výpočtů. Tento výpočet byl spočítán jako podíl aktuálních ročních objemů a průměrného počtu kusů v paletce. Tento výpočet vyjadřuje celkovou potřebu na rok pro paletky daného druhu čepů k příslušnému lead time. Ovšem se nesmí zapomenout, že paletky nejsou jednorázové, ale používají se pořád dokola. Průměrně se paletka obrátí v závodě 7,12 krát za rok.

Tabulku 8 by bylo vhodné rozdělit na tři a popsat každou z jejích částí zvlášť. **První skupina** je označena zeleně, sem patří takové čepy, které mají lead time nižší, než 7 dnů a to tedy znamená, že se neexportují k následné kooperaci. Používá se u nich vnitřní přeprava, při které se mohou převážet pouze po závodě a opracovávají se v dalších krocích, podle potřeby. Suma ročního objemu čepů činí 5,5 milionů kusů. Dle inventarizace paletků k určitému datu bylo plných i prázdných paletků 9634, však reálný počet potřebných paletků na tento objem výroby je 134 966 ks paletků pro druhy čepů, které patří k lead time 2-7 dnů. Průměrně se každá paletka v této skupině otočila 12,2 krát. Toto číslo je téměř dvakrát vyšší než je průměr, to signalizuje právě to, že je zde nízký lead time, tudíž čepy v paletkách neleží dlouhou dobu a celý proces se stihne opakovat vícekrát. V této skupině mají nejvyšší objemy takové čepy, které mají hodnotu lead time 2 dále pak 5 a 3 dny. Lead time 2 je také nejpočetnější skupinkou čepů, v tabulce je zahrnuto 12 položek do tohoto jediného řádku, což je nejvíce z celé tabulky.

Druhá skupina to jsou všechny ostatní položky, které se posílají na kooperaci. Mezi kooperační společnosti patří Benseler, Bodycode, Oerlikon. Používají se různé technologie a metody. Některé výrobky se například posílají do kooperace na povrchovou úpravu proti korozi zvanou Ionit – ox. Do této skupiny patří veškerá data od Lead time 8 do 34 vyjma jednoho bodu z lead time 25 se musí vyjmout 60 000 ks objemů, které právě patří do třetí skupiny. Tam patří takové čepy, které jsou posílány do dvou kooperačních jednotek. Tento čas by měl být logicky nejdelší, ale kupodivu tomu tak není. Čepy, které se opracovávají pouze v jedné kooperační společnosti, mohou trvat i o devět dní déle, než právě ty čepy, které se zasílají do dvou kooperací. Ve druhé skupině se vyrobí ročně 14 342 100 ks čepů. Průměrný počet děr v paletkách je 40. V inventarizaci bylo napočítáno 47 352 ks paletků, které byly zrovna v závodě označeny pro tyto čepy. Ale reálný roční počet použitých paletků je 374 480 ks. Nejsou jednorázové, ale používají se stále dokola, proto je nutné počítat s tím, že se obrátí skoro šestkrát dokola. Přesná hodnota koloběhu paletků je 5,89 pro druhou skupinu. Zásadní je lhůta 19, 15, 26 a 18 dnů, protože v těchto dnech jsou zaznamenány nejvyšší objemy a tím pádem i nejvyšší počet použitých paletků.

Takže do **třetí skupiny** patří pouze čep **HLP EVO HA PL 65** výkresové číslo 022-0045-001-002S, pro tento druh čepu se využívá čokoláda se 48 ks. Roční objem byl 60 000 kusů a při inventarizaci bylo započteno 530 paletků. A jak již bylo řečeno lead

time je zde 25 dnů. Pokud se jedná o technické parametry, tak tento čep má tvar V. Průměr koule 21,9 cm, střed koule 17 cm a délku 71 cm. Reálný počet paletek za rok je 1250 ks a paletky se za rok obrátí v závodě 2,4 krát ve třetí skupině. Toto číslo je podprůměrné.

Pro všechny tři skupiny byl dopočítán ještě sloupec, kolikrát byla použita jedna paletka. Tento výpočet proběhl podílem objemu paletek za rok a jejich otočením v závodě. Nejvyšší hodnota je 17 406 krát se použije jedna paletka a to v nejobjemnější části, která patří k lead time 19. V této skupině čepů je totiž úplně nejvyšší objem kusů a to 88 769, ale relativně nízký až podprůměrný obrat, který je 5,1. Dost podobně jsou na tom data patřící k lead time 15 a následně 5. U Lead time 26 se paletky také mnohokrát obrátí, ale oproti třem předchozím skupinám je zde mnohem větší obrat. To znamená, že je potřeba menší množství paletek, které se vícekrát použijí. Objem paletek je 63 429 ks a každá z nich je použita 5034 krát, protože obrat je zde 12,6 krát. Taková a vyšší hodnota se nachází již pouze u daleko nižších objemů výroby. Jelikož je zde méně kusů, tak naproti tomu se musí mnohem více krát obrátit v závodě. Nejlepším příkladem této situace jsou druhy čepů patřící k lead time 2 a také 3. U Lead time 2 je zde obrat téměř 20 a každá paleta je použita 2821 krát. Podobné je to i u lead time 3, všechny položky se obrátí více jak 15 krát a každá z nich je použita 1860 krát. Čím vyšší obrat palet je, tím mnohem větší je jejich amortizace a likvidace, protože se mnohem více opotřebují. Poslední sloupec bude okomentován až v návrhu opatření práce s odkazem na tuto tabulku.

Tabulka 8 Sumarizace podle Lead time

Celkový počet paletok dle inventarizace	Roční objem kusů	Průměrný počet kusů v paletce	Reálné objemy paletok za rok	Otoč paletok za rok	Použití jedné paletky (kolikrát)	Lead Time (dny)	Počet paletok /Lead time
3 330	2 357 500	42	56 131	19,9	2821	2	312
1 556	1 167 000	41	28 463	15,3	1860	3	237
805	200 000	38	5 263	6,9	763	4	58
3 690	1 644 000	39	42 154	6,1	6910	5	585
253	130 000	44	2 955	12,9	229	7	57
811	210 000	44	4 773	5,9	809	8	106
314	4 000	35	114	0,4	314	10	3
845	110 000	48	2 292	2,7	845	13	83
1 798	282 000	39	7 231	7,9	915	14	281
7 263	3 030 000	40	75 750	6,2	12218	15	3156
2 609	570 000	42	13 571	6,0	2262	16	603
915	14 000	42	333	0,4	833	17	16
6 472	1 997 100	39	51 208	12,1	4232	18	2560
9 287	3 462 000	39	88 769	5,1	17406	19	4685
80	1 000	35	29	0,4	80	20	2
1 668	600 000	35	17 143	10,3	1668	21	1000
380	22 000	44	500	3,6	137	22	31
2 118	250 000	40	6 250	3,0	2083	23	399
3 198	240 000	28	8 571	3,4	2521	24	571
938	140 000	48	2 917	3,2	911	25	203
5 101	2 220 000	35	63 429	12,6	5034	26	4581
709	230 000	35	6 571	9,3	709	27	493
1 300	300 000	48	6 250	4,8	1300	28	486
146	70 000	48	1 458	10,0	146	30	122
1 930	650 000	35	18 571	9,6	1930	34	1754
57 516	19 900 600	40	498 913	7,12	2 757	-	22 385

Poslední řádek je sumarizace (otoč a použití jedné paletky jsou průměry)

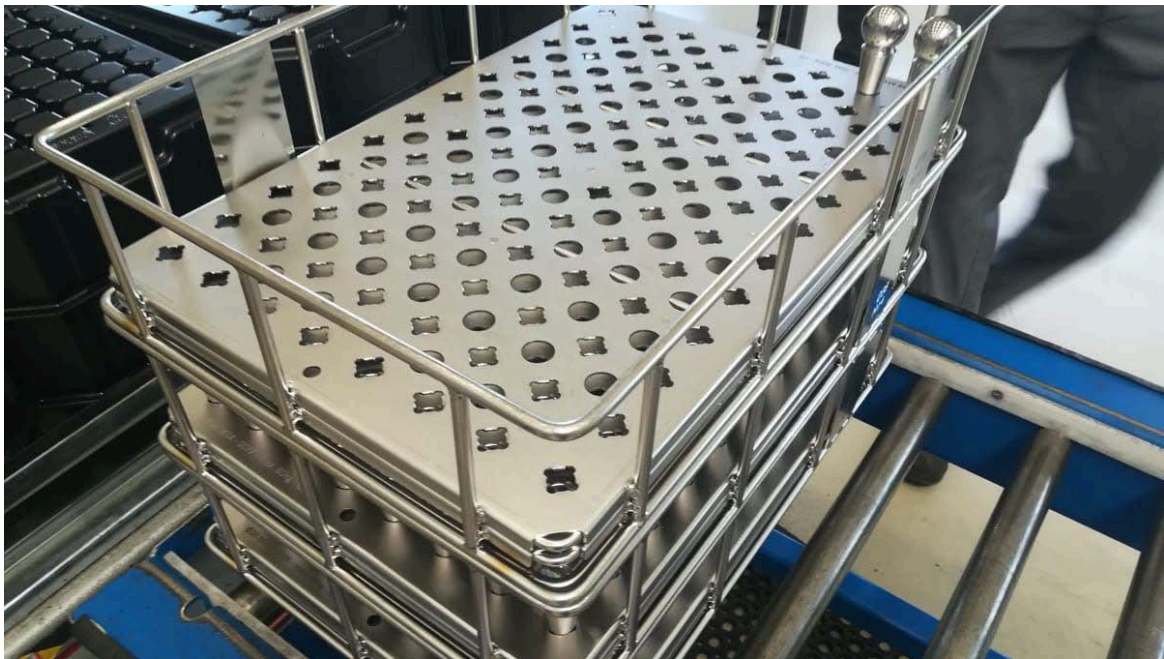
Zdroj: Vlastní zpracování

4. 8. Návrh opatření

Jedno z nejlepších opatření by bylo inspirovat se kooperační společností Oerlicon ve Velké Idě na Slovensku, kde využívají kovovou konstrukci, která slouží jako robustní a bezpečná ochrana čepům. Lze v ní vidět dva druhy děr, do kulaté se vkládají čepy a čtvercová díra slouží jako mřížka pro správný rozestup mezi čepy, aby se hlavy čepů nedotýkaly. Celá paletka je pozinkovaná a vloží se do ní plastové hrazdičky, aby čep visel pod závitem a nepoškrábaly se o sebe. Cena by byla rozhodně dražší, než jsou náklady za dosavadní plastové paletky. Ale byly by věčné, nepraskaly by a pravděpodobně by jich nebylo potřeba takové množství. Další náklady by vznikly na kovové konstrukce na kolečkách, které by musely být u každé výrobní linky, kvůli váze kovové paletky. Usnadnilo by to manipulaci a ulehčilo operátorům množství ohybů a zdvihů, také přesunu naplněné paletky. Kovová konstrukce na kolečkách funguje jako vysokozdvižný vozík, tím pádem si operátor zvedá paletky nahoru až k lince a následně zpět dolů, podle jeho potřeby. Již nyní se v závodě kovové konstrukce na kolečkách používají, takže tato technologie by nebyla novinkou.

Na obrázku 26 lze vidět přímo kovovou paletku používanou v kooperační společnosti Oerlicon. Je pozinkovaná a vejde se do ní 96 ks čepů.

Obrázek 26 Detail kovové paletky v kooperaci



Zdroj: Vlastní zpracování

K dalším opatření patří vzájemná domluva s kooperací na používání stejných obalů, tedy těch kovových paletek s ochranou konstrukcí. Mezi výhody patří podělení se o náklady, které by vznikly s nákupem těchto palet, mohly by je používat obě společnosti. Dále by se ušetřily pracovní náklady, díky úspoře času při přerovnávání čepů z obalu do obalu. Nyní musí v kooperaci z obalu THK přeskládat čepy do vlastních.

Obrázek 27 Palety s čepy ve vibrační pračce



Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 27 lze vidět naplněné kovové obaly, které vjíždí po válečkovém dopravníku do vibrační linky, která slouží k jejich praní. Tato linka je také na Slovensku ve firmě Oerlicon. Tato linka funguje na bázi ultrazvuku s jemnými vibracemi, které zajišťují výborné stečení přebytečné emulzní kapaliny. Čepy jsou po vyprání krásně čisté, protože tekutina na nich nepřischne, tak jako se to dříve stávalo v THK. Používaly se špatné paletky, u kterých nebylo okolo čepu dostatek místa na protečení přebytečné tekutiny, proto chemická emulze přischla na čepu a udělala nehezký kruh.

Pokud by se z finančních důvodů nepřistoupilo na nové kovové paletky, protože jejich hodnota je 300 EUR. Tak by bylo při nejmenším nutné vyřešit alespoň kovový obal - klec jako obalový systém. Nyní jsou paletky na kovové konstrukci na kolečkách a vršek je zaklopen pouze plastovým krytem, což není dostatečné. Velmi často se při manipulaci, nakládání a upevňování palet v kamionu kryt poškodí a praskne. Z tohoto důvodu by byla nejlepší kovová klec, kde by byly paletky umístěny. Měl by to být ochranný, silný design, který by ochránil od jejich prasknutí a zničení. Je to mnohem důležitější, než zesílení paletek o 5 mm, které proběhlo v minulosti.

Dále se také nesmí zapomínat na madla u paletek nebo otvory, za které se dá paletka pohodlně zvednout. Zejména u těch, které leží přímo na zemi, je manipulace velice obtížná, bez přidaných otvorů.

V neposlední řadě je velmi důležité, aby oddělení logistiky zavedlo systém na evidenci paletek, díky němuž by přesně věděli, kolik kterých druhů a také kdy bude potřeba. Dané množství paletek by měly být známo alespoň měsíc předem, protože v případě jejich nedostatku by trvalo jejich dodání 4-5 týdnů. V žádném případě by neměla výroba oznamovat jejich nedostatek, vše by mělo být centrálně řízeno logistikou a ta by měla nedostatku včas zabránit.

Autorka by se ráda ještě odkázala na tabulku 8, která obsahuje jak data z firmy tak převážně vlastní výpočty. Z nich se dá vyvodit mnoho výsledků. Zejména by bylo potřeba okomentovat poslední sloupec tabulky. Zde jsou uvedena data, kde jsou reálné počty paletek, které potřebuji na danou dobu neboli lhůtu lead time. Tzn., Pokud v prvním řádku lze vidět číslo 312, tak to znamená, že po dobu dvou dnů potřebuji 312 ks paletek. Stejně tak poslední řádek, kde je lead time 34 říká, že na 34 dnů potřebuji 1754 ks paletek. Celkový počet potřebných paletek je 22 385 ks. Toto číslo odpovídá pouze takovým objemům a druhům čepů, které byly předlohou této práce. Pokud by firma chtěla podle této koncepce postupovat, musela by výpočty aplikovat na aktuální výrobní plány. Pomocí této metody je nutné spočítat objem paletek za rok, za měsíc a pak už se jednotlivé počty paletek napasovali na jednotlivé lhůty (lead time). Doporučuji firmě vyvinout nějakou aplikaci či program, ve kterém by se tato data dala snadno a rychle spravovat.

4. 9. Kalkulace nákladů

Současné plastové paletky stojí 254 Kč při tloušťce 8 mm. Používají se také paletky o tloušťce 6 mm, ale pouze pro Opel standart a AMP, které stojí 185 Kč. V evidenci jich je celkem kolem 60 tisíc kusů.

Informace k 29 druhům paletek říkají, že většina z nich je za 254 Kč, pouze 5 z nich stojí 185 Kč, tzn. druh Opel Standart.

A) V prvním případě lze vidět kalkulaci nákladů na současné paletky v systému je nyní 59 131 kusů paletek, každá z nich vydrží v průměru 3 roky a budeme počítat s častější cenou, která je 254 Kč. Celková hodnota paletek v závodě je nyní 15 019 274 Kč, která je nutná každé tři roky zaplatit. Samozřejmě se tato hodnota neplatí jednorázově, ale paletky se opotřebovávají a likvidují postupně. Ale pro snadnější přehlednost je počítáno s touto hodnotou jednou za 3 roky.

Z výpočtu vyplývá, že po 90 letech by se hodnota přiblížila stejné hodnotě jako je v případě B (zakoupení kovových paletek), konkrétně je to po 93 letech. Kdy hodnota přesáhne částku 465 597 494 Kč. Je naprosto nereálné plánovat takto dlouhou dobu návratnosti investice, protože za 93 let mohou být v automobilovém průmyslu úplně odlišné technologie.

B) V druhém případě lze vidět kalkulaci nákladů pro kovové paletky, které se používají v Oerliconu na Slovensku. Jedna paletka stojí 300 EUR, což je při současném kurzu 1 EUR = 26,14 CZK 7842 Kč za jednu paletku. V případě, že bychom chtěli v závodě mít stejný počet paletek jako v případě A), tak celková hodnota by byla 463 705 302 Kč.

Ale z analýz vyšlo, že by firmě stačilo 22 385 ks, které by se pravidelně a neustále obraceli ve výrobním cyklu. Při kalkulaci s tímto počtem by byla celková hodnota paletek 17 549 840 Kč, což už není až tak markantní rozdíl oproti možnosti A). Navíc tato hodnota je věčná, amortizace těchto paletek je téměř nulová.

C) Platit stávajících 15 019 274 každé tři roky za téměř 60 tisíc paletok a k tomu udělat jednorázovou investici na kovové klece, které by sloužily k zvýšené bezpečnosti paletok. Bylo by pravděpodobně, že po tomto investičním kroku, by paletka měla v průměru delší životnost, což znamená, že náklady na paletky by se snížily. Bylo by jich potřeba pořídit 30 kusů, protože do jednoho balení se jich nyní vejde 1960 ks. Ale kolik by byla velká mimořádná investice na sloupkové palety, je otázkou pro nějakou odbornou firmu. Ale tato možnost by byla jistě levnější, než nákup všech nových kovových paletok.

5. ZÁVĚR

Autorka v diplomové práci optimalizovala množství a druh paletek pro kulové čepy ve firmě THK Rhythm Automotive Czech a.s. Při návštěvě závodu bylo poskytnuto zaměstnanci logistiky a výroby mnoho potřebných dokumentů, informací i fotografií ke zpracování této diplomové práce. Z analýzy veškerých informací vyplynulo, že v závodu v roce 2020 bylo přibližně 60 tisíc paletek. Ale podle lead timu (výrobní doba + přeprava z a do kooperace + čas v kooperaci) bylo zjištěno, že by při plynulosti výroby stačilo kolem 22 tisíců paletek. Je nutné se ale soustředit zejména na výrobní plán, protože ten ovlivní výrobu, množství kusů i množství potřebných paletek. Proto toto číslo nemůže být fixní pro každý rok.

V práci byla navržena změna paletek z plastových na kovové - robustnější, protože nynější design nestačí a je velmi často poruchový. Z kalkulace bylo zjištěno, že tato varianta by stála 463,7 milionů korun při zachování stejného počtu paletek, jako nyní. Pokud by firma zvládla na základě plynulosti výroby si vystačit pouze s 22 385 ks paletek, tak jejich hodnota by výrazně klesla, a to na 17,5 milionů korun. Toto řešení by bylo jistě už přijatelné.

Další možnost, která z práce vyplynula je zachování nynějších plastových paletek a zakoupení kovové konstrukce, která by sloužila jako obal 1960 ks paletek a chránila je proti poškození a zničení při manipulaci a převozu do kooperací. Těchto konstrukci by bylo potřeba při nynějším počtu paletek pouze 30 ks a tato investice by nebyla tak vysoká jako při pořízení nových kovových paletek. Ale je důležité zmínit, že ty kovové by byly téměř napořád. Ale za používání plastových paletek je nutné zaplatit každé tři roky 15 milionů korun.

V práci byly zanalyzovány veškeré problémové vlastnosti paletek a navržena nová řešení. Vše bylo optimalizováno na základě důkladných propočtů a analýz. Z práce také vyplynulo, že oddělení logistiky by mělo zlepšit systém evidence paletek a tím pádem zlepšit i plynulost výroby v případě, že by byly chybějící paletky dodány včas. A také se doporučuje nahradit barevné symboly na paletkách čárovými kódy, díky nimž by byla mnohem lepší evidence informací a identifikace různých druhů výrobku.

I. Summary and keywords

The main goal of the diploma thesis is to optimize the packaging management system at a selected company, evaluate and optimize one specific packaging system, which is used for storage of ball joints in the company THK Rhythm Automotive Czech a.s.

The method of structured interview was used for the purpose of this diploma thesis. This is a questioning method belonging to the qualitative research.

THK was founded in 1972 and THK mean **T**oughness, **H**igh Quality, and **K**now-how. The company made worldwide pioneers in the development of the Linear Motion (LM Guide). The Dačice plant is part of the Japanese Automotive division. Almost a thousand employees working in this plant. THK has also developed many other unique mechanical components, including the Ball Spline, Link Balls, which are manufactured by us for supply to customers worldwide.

For optimization, pallets were chosen, which are used for the production of ball spline in the company THK and subsequently for their storage and export to cooperations and customers. As of today, there are used many types of pallets.

In the company, is used the term LEAD TIME, which means the total production and cooperation time, but also the way to cooperation and back. Cooperation means the cooperation of other companies, which complete another part of the cap, add value added to it and send it back for assembly. Usually 10 days count for production and 10 - 25 days for processing in cooperation. The maximum lead time is 34 days.

An analysis of pallets, evaluation of existing problems and design of various solutions as well as their calculation were performed. The author selected sample of joints is processed on throughout the research from various perspectives. One of the most extensive problems is the cracking of pallets, which is probably due to insufficient material strength or its type, and especially mechanical damage, which happens especially during handling and transport to cooperations. Another problem is the insufficient planning of the number of pallets for production. It is necessary to introduce electronic records. Each pallet must also have a side opening for handling, if it is missing, the pallet cannot be lifted off the ground. The company uses sticky paper color

symbols, it would be better to consider barcodes. The work also proposes the replacement of plastic pallets with metal ones, which would have a much longer service life. The plastic ones have to be changed every 3 years.

Keywords: logistics, packaging optimization, palettes, automotive, ball joint

II. Seznam použitých zdrojů

Bedrnová, E., & Nový, I. (2007). Psychologie a sociologie řízení: [art marketing v praxi] (3., rozš., a dopl. vyd). Management Press.

Cempírek, V. & Kampf, R. (2005). Logistika. Pardubice: Institut Jana Pernera.

Časopis Svět balení: 20 let světa balení, Aleš Paula. (04–06/2020).

Disman, M. (2011). Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele (4., nezměněné vydání). Karolinum.

Haskelt, J. L., Ivie, R., (1964). Business Logistics Management of Physical Supply and Distribution. New York: The Ronald Press.

Hlavenka, B. (2008). Manipulace s materiálem: systémy a prostředky manipulace s materiálem. Akademické nakladatelství CERM.

Jakubíková, D. (2013). Strategický marketing: Strategie a trendy - 2. rozšířené vydání. Grada Publishing.

Johnová, R. (2008). Marketing kulturního dědictví a umění: [art marketing v praxi] (4., nezměněné vydání). Grada.

Jurková M., a kolektiv. (2016). Výrobní a logistické procesy v podnikání. Grada Publishing.

Krejcar, J. (1998). Přepravní balení, ložení a fixace zboží. Pardubice: Univerzita Pardubice, dopravní fakulta Jana Pernera.

Krejcar, J. (2010). Přepravní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech. Cheb: Excolo.

Líbal, V., & Kubát, J. (1994). ABC logistiky v podnikání. Nadatur.

Mentzer et al. (2001). Defining Supply Chain Management: Journal of Business Logistics.

Pernica, P. (1994). Logistika. Pasivní prvky. Praha: Vysoká škola ekonomická.

Pernica, P. (2004). Logistika pro 21. století. 1.- 3. Díl. Praha: Radix.

Pernica, P. (2008). Arts logistics. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze.

Ptáček, S. (1998). Logistika. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

Sibl, D. (2002). Great economic encyclopedia, Bratislava: Sprint vfra.

- Sixta, J., & Mačát, V. (2005). Logistika: teorie a praxe. CP Books.
- Slovník cizích slov. (1966). Praha:SPN.
- Stehlík, A. (1997). Obchodní logistika. Brno: Masarykova univerzita.
- Stehlík, A. (2002). Logistika - strategický faktor manažerského úspěchu. Brno: Contrast.
- Štůsek, J. (2007). Řízení provozu v logistických řetězcích: C. H. Beck pro praxi. Nakladatelství C H Beck.
- Toušek, R. (2016). Literatura - vybrané kapitoly [Vysokoškolská učebnice]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Vaněček, D. (2008). Logistika. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Vaněček, D. (2008). Řízení dodavatelského řetězce: (Supply chain management). Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta.
- Viestova, K. (2007). Lexicon of Logistics, 2. vydání. Bratislava: Iura Edition.
- Vysekalová a kol., J. (2011). Chování zákazníka: Jak odkrýt tajemství černé skříňky. Grada Publishing.
- Žižková, J. (2007). Inteligentní balení komunikuje se spotřebitelem: Moderní obchod.

Internetové zdroje:

- Bazala, J. Kde se vzala logistika aneb historie logistiky. Retrieved September 18, 2020, from <https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/kde-se-vzala-logistika-anebo-historie-logistiky>.
- EKO-KOM: Povinnosti ze zákona. Retrieved December 26, 2020, from <https://www.ekokom.cz/cz/klienti/povinnosti-ze-zakona>.
- Erbenová, Z. (2019). Obal-2019-trendy-zkusenosti-a-myty. Mediaguru. Retrieved December 27, 2020, from <https://www.mediaguru.cz/clanky/2019/03/obal-2019-trendy-zkusenosti-a-myty>.
- Haverfield, C. (2019). 5-packaging-trends-emerging-2019. Packagingdigest. Retrieved December 27, 2020, from <https://www.packagingdigest.com/packaging-design/5-packaging-trends-emerging-2019>.
- Ministerstvo životního prostředí: Obaly. Retrieved December 26, 2020, from <https://www.mzp.cz/cz/obaly>.

Novotný, R. Top-10-technologických-trendů-v-logistice-a-scm-pro-pristi-roky.(2018). Retrieved August 25, 2020, from <https://logistika.ihned.cz/c1-66400420-top-10-technologických-trendů-v-logistice-a-scm-pro-pristi-roky>.

Pánková, B. (2019). Minimalismus, papír a retro. Ekologickým trendům se přizpůsobuje i design obalů. Retrieved December 28, 2020, from <https://www.e15.cz/tema/jak-si-uzit-design/minimalismus-papir-a-retro-ekologickym-trendum-se-prizpusobuje-i-design-obalu-1362577>.

Tichý, F. (2013). Druhy palet, jejich možnosti a využití. Logistika, 10(4). Dostupné z <http://logistika.ihned.cz/c1-59717200-druhy-palet-jejich-moznosti-a-vyuziti>.

Žižková, J. (2020). Nový typ eko smršťovací folie. Retrieved December 29, 2020, from <https://syba.cz/novy-typ-eko-smrstovaci-folie>.

Žižková, J. (2020). Výrazné zušlechťování pro potravinové obaly. Retrieved December 29, 2020, from <https://syba.cz/kurz-a-udrzitelne-novinky>.

III. Seznam použitých obrázků a tabulek

Obrázek 1 Schéma logistického řetězce	3	
Obrázek 2 Bod rozpojení	5	
Obrázek 3 Logo firmy.....	31	
Obrázek 4 Vize a mise firmy	33	
Obrázek 5 Ilustrace výrobků firmy THK	34	
Obrázek 6 Kulové čepy ve výrobním procesu	34	
Obrázek 7 Paletky na kulové čepy	35	
Obrázek 8 Přepravní podvozky na kovové konstrukci - nový systém	35	
Obrázek 9 Plastová paleta - starý systém.....	36	
Obrázek 10 Zásobník výrobní linky	Obrázek 11 Historické bedny na čepy	37
Obrázek 12 Vkládání prázdných paletek do stroje.....	38	
Obrázek 13 Vkládání plných paletek do stroje	38	
Obrázek 14 Zásobník na obrobené čepy	39	
Obrázek 15 Grafické znázornění Lead time vs. roční objemy	41	
Obrázek 16 Grafické znázornění nejdelší Lead time vs. roční objemy.....	41	
Obrázek 17 Tři tvary čepů.....	43	
Obrázek 18 Technická dokumentace čepu K.....	43	
Obrázek 19 Technická dokumentace čepu V	44	
Obrázek 20 Technická dokumentace čepu S.....	44	
Obrázek 21 Paletka s označením THK	48	
Obrázek 22 Skladování prázdných paletek.....	49	
Obrázek 23 Tabule pro skladování - FIFO	50	
Obrázek 24 Průvodka na paletě	50	
Obrázek 25 Sklad plných palet	52	
Obrázek 26 Detail kovové paletky v kooperaci	57	
Obrázek 27 Palety s čepý ve vibrační pračce.....	58	
Tabulka 1 Význam slovního základu LOGOS.....	2	
Tabulka 2 Možnost podpůrných aktivit.....	3	
Tabulka 3 Porovnání požadavků na ideální obal ve sledovaných segmentech	24	
Tabulka 4 Sumarizace tvaru čepů a jejich hodnoty -A	45	
Tabulka 5 Sumarizace tvaru čepů a jejich hodnoty - B.....	45	
Tabulka 6 Seznam čepů s nejvyššími počty paletek.....	46	
Tabulka 7 Seznam vzorku kulových čepů s jejich rozměry.....	47	
Tabulka 8 Sumarizace podle Lead time	56	

IV. Seznam příloh

Příloha 1 Pomocné otázky k strukturovanému rozhovoru ve výrobě.....	70
--	----

Příloha 1 Pomocné otázky k strukturovanému rozhovoru ve výrobě

1. Uveďte Vaše jméno, příjmení a věk.
2. Jak dlouho pracujete na pozici operátora v této firmě?
3. Pracujete na denní bázi s paletkou na kulové čepy?
4. Jaké vidíte její výhody a naopak nedostatky?
5. Neměl jste s ní nějaký technický či mechanický problém?
6. Funguje správně zásobování paletek, máte jich vždy dostatek, když potřebujete?
7. Co si myslíte, že by se dalo na paletkách zlepšit, udělat lépe?
8. Které nynější vlastnosti paletky je ale nutné zachovat, pro její správné využití?
9. Nyní je asi 15 druhů paletek, myslíte si, že je to potřeba? Nebylo by možné vymyslet jednu univerzální paletku?
10. Kdyby bylo reálné jich udělat méně (klidně více než 1, ale méně než 15 druhů), co by bylo klíčové - jaké faktory, pro to aby se paletka mohla používat u všech způsobů manipulace?
11. Když jsou čepy obsluhovány plně automaticky, tzn. robotem, tak tento robot je nastaven na konkrétní druh paletky?
12. Co je zásadní na těchto různých paletkách a co by naopak nemuselo fungovat, kdyby byla jedna universální pro všechny čepy?
13. Chtěl byste ještě něco doplnit, nějakou vaši zkušenost s paletkami na kulové čepy?