

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.

Ladislava Boháčová

Bakalářská práce

2016

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2015/2016

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ladislava Boháčová**  
Osobní číslo: **D13026**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA  
AUTO a.s.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Teoretické vymezení přepravních prostředků a procesu inventarizace
2. Analýza současného procesu inventarizace přepravních prostředků
3. Návrh inovace procesu inventarizace vybraných přepravních prostředků a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Chocholáč**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2015**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **3. června 2016**



doc. Ing. Ivo Drahotský, Ph.D.  
děkan

L.S.



doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2015

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 28. 11. 2016

Ladislava Boháčová

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Janu Chocholáčovi, za cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost při konzultacích a odborný dohled při vypracování bakalářské práce. Dále bych také ráda poděkovala zaměstnancům společnosti ŠKODA AUTO a.s. za poskytnuté cenné rady a informace.

## **ANOTACE**

Práce se zaměřuje na inventarizaci vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. V první kapitole jsou teoreticky vymezeny přepravní prostředky a proces inventarizace. Ve druhé kapitole je provedena analýza současného procesu inventarizace vybraných přepravních prostředků. V rámci třetí kapitoly je navržena automatizovaná inventura vybraných přepravních prostředků realizována pomocí bezpilotního letounu a speciálního laserového dálkoměru.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

inventura, inventarizace, přepravní prostředek, bezpilotní letoun, ŠKODA AUTO a.s.

## **TITLE**

Inventorying of the selected transport units in the ŠKODA AUTO Inc.

## **ANNOTATION**

The thesis is focused on the inventory check of the selected transport units in SKODA AUTO Inc. The transport units and the process of inventorying are described in the first chapter. The analysis of the contemporary inventory check of the selected transport units is realized in the second chapter. An automated inventory check of the selected transport units performed by an unmanned aerial vehicle and a special laser rangefinder in the third chapter.

## **KEYWORDS**

stock taking, inventorying, transport unit, unmanned aerial vehicle, ŠKODA AUTO Inc.

# OBSAH

ÚVOD.....	10
1    TEORETICKÉ VYMEZENÍ PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ A PROCESU INVENTARIZACE .....	11
1.1    Logistický řetězec .....	11
1.1.1    Logistický řetězec v automobilovém průmyslu .....	11
1.1.2    Materiálový tok .....	12
1.2    Aktivní prvky .....	12
1.2.1    Manipulační prostředky a zařízení .....	13
1.2.2    Dopravní prostředky .....	14
1.2.3    Skladovací systémy .....	15
1.3    Pasivní prvky.....	16
1.3.1    Materiál.....	16
1.3.2    Manipulační a přepravní jednotky.....	17
1.3.3    Přepravní prostředky .....	18
1.3.4    Obaly .....	21
1.3.5    Odpady .....	23
1.4    Logistické náklady .....	23
1.4.1    Kategorie logistických nákladů .....	24
1.4.2    Druhové třídění nákladů .....	24
1.4.3    Kalkulační členění nákladů .....	24
1.5    Inventura a inventarizace .....	25
1.5.1    Předmět inventarizace .....	25
1.5.2    Právní úprava.....	26
1.5.3    Cíl inventarizace .....	27
1.5.4    Fáze inventarizace .....	27
1.5.5    Inventura.....	27
1.5.6    Porovnání a zjištění inventarizačních rozdílů.....	28
1.5.7    Šetření a vypořádání inventarizačních rozdílů .....	28
1.5.8    Inventurní soupisy .....	29
1.5.9    Druhy inventarizací .....	29
1.6    Bezpilotní letadla .....	30
1.6.1    Právní úprava.....	31

1.6.2	Rozdělení bezpilotních letadel .....	31
1.6.3	Bezpečnost.....	32
1.7	Shrnutí teoretického vymezení přepravních prostředků a procesu inventarizace .....	33
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO PROCESU INVENTARIZACE PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ .....	34
2.1	Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	34
2.2	Tok vybraných přepravních prostředků ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	35
2.2.1	Dodavatelé .....	36
2.2.2	Centrální sklad.....	37
2.2.3	Dopravníkový most .....	38
2.2.4	Supermarket.....	39
2.2.5	Montážní linka.....	40
2.2.6	Venkovní přístřešek.....	40
2.2.7	Sklad prázdných přepravních prostředků U6 .....	41
2.3	Přepravní prostředky ve ŠKODA AUTO a.s. ....	41
2.4	Inventura vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. ....	42
2.4.1	Denní inventura .....	43
2.4.2	Mimořádná inventura .....	44
2.4.3	Roční inventura .....	45
2.5	Shrnutí analýzy současného procesu inventarizace přepravních prostředků .....	46
3	NÁVRH INOVACE PROCESU INVENTARIZACE VYBRANÝCH PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ A JEHO ZHODNOCENÍ.....	47
3.1	Návrh inovace a její plán.....	47
3.2	Bezpilotní letoun Kingfisher .....	48
3.3	Zavedení bezpilotního letounu do společnosti.....	50
3.4	Proces inventury prováděné Kingfisherem .....	51
3.5	Využití UAV v závodu Mladá Boleslav .....	52
3.6	Porovnání současného a navrhovaného procesu inventury.....	54
3.6.1	Současný proces inventury .....	54
3.6.2	Navrhovaný proces inventury.....	54
3.6.3	Porovnání současného a navrhovaného procesu inventury .....	55
3.7	Ekonomické zhodnocení návrhu .....	56
	ZÁVĚR .....	58
	POUŽITÁ LITERATURA .....	60



SEZNAM TABULEK .....	63
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	64
SEZNAM ZKRATEK .....	65

# ÚVOD

Každý podnik se v dnešním moderním turbulentním tržním prostředí snaží najít způsoby, jak zvýšit svoji konkurenceschopnost a být co nejefektivnější, jednou z metod, jak zvýšit svoji konkurenceschopnost je zavedení inovačních technologií. Tyto inovace mohou vést ke snížení materiálové spotřeby, snížení mzdových nákladů, zlepšení pracovních podmínek a zvýšení efektivnosti procesu.

Tématem této práce je inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. Pro každý podnik je velice důležité mít přehled o stavu svého majetku. Ve středních a velkých podnicích je inventarizační proces jedním z možných způsobů, jak takový přehled o svém majetku mohou podniky získat.

Tato bakalářská práce bude obsahovat tři základní kapitoly, přičemž v první kapitole, která se zabývá teoretickým vymezením přepravních prostředků a procesu inventarizace bude rozebrán logistický řetězec, jeho aktivní a pasivní prvky, dále zde budou definovány náklady, jejich výpočet a členění. Důležitou část první kapitoly bude tvořit inventura, proces inventarizace a bezpilotní letouny, někdy nazývané také drony.

Druhá kapitola bude zaměřena na praktickou analýzu současného procesu inventarizace přepravních prostředků ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., kde bude nejprve představena společnost ŠKODA AUTO a.s. Dále zde bude analyzován tok materiálu a souvisejících přepravních prostředků, počínaje příjmem materiálu na centrální sklad přes dopravníkový most, supermarket, montážní linku až do skladu prázdných obalů. Nakonec bude analyzována a popsána denní, mimořádná a roční inventura vybraných přepravních prostředků ve společnosti.

Ve třetí kapitole bude navržena a naplánována inovace procesu inventarizace přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. pomocí bezpilotního letounu a speciálního laserového dálkoměru. Dále zde bude popsán proces uskutečnění inventury prostřednictvím navrhovaného bezpilotního letounu. Nakonec této kapitoly bude porovnán současný a navrhovaný stav procesu inventury a bude provedeno ekonomické zhodnocení stavu navrhovaného.

Cílem bakalářské práce je navrhnout inovaci procesu inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.

# 1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ A PROCESU INVENTARIZACE

První kapitola této práce se zabývá logistickým řetězcem, jeho aktivními a pasivními prvky. Dále jsou zde definovány logistické náklady, jejich výpočet a členění. Důležitou část první kapitoly tvoří inventura, proces inventarizace a bezpilotní letadla, někdy nazývané také drony.

## 1.1 Logistický řetězec

Pojem „logistický řetězec“ je v teorii logistiky velice rozšířený a patří mezi nejdůležitější pojmy.

Pernica (2004) spolu se Stehlíkem a Kapounem (2008) specifikují logistický řetězec jako dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, dílů a materiálů a to v jeho hmotném a nehmotném aspektu. Toto propojení trhu je účelné od poptávky konečného zákazníka, která se váže na konkrétní zakázku, výrobek, druh a surovinu výrobku.

Pernica (1995) vysvětluje hmotný aspekt logistického řetězce jako přemístování věcí (surovin, základního a pomocného materiálu, nakupovaných dílů, nedokončených a hotových výrobků, obalů a odpadu), popřípadě energie nebo osob. Nehmotnou stránku popisuje Pernica (1995) jako přemístění informací potřebných k tomu, aby se přemístění věcí, energie či osob mohlo uskutečnit. Dále spočívá v přemístování peněz (nejčastěji v bezhotovostní formě), řízeném v zájmu udržení likvidity podniku.

Logistický řetězec je dle Pernici (1995) složen z několika dílčích toků, které probíhají mezi různými články ve výrobě, v dopravě, v zasilatelství a v obchodě. Za články logistických řetězců autor například ve výrobě považuje továrny, výrobní linky, sklady surovin, materiálů, nakupovaných dílů, montážní linky a sklady hotových výrobků. Mezi nejvýznamnější dílčí toky logistického řetězce patří tok materiálový, informační a peněžní.

### 1.1.1 Logistický řetězec v automobilovém průmyslu

V automobilovém průmyslu mají logistické řetězce řadu specifíků. Jedná se o dvouokruhové procesní uspořádání. První, širší okruh, který může být nazýván **výrobním procesním řetězcem**, zahrnuje vývoj nových automobilů a zajištění všech zdrojů pro jejich výrobu v požadované variabilitě. Do něj je vložen druhý okruh, který je označován jako **výrobní procesní řetězec**. Druhý okruh začíná plánováním odbytu anebo objednávkami konkrétních zákazníků na individualizované varianty vozů (lišící se modelem, typem karoserie, barvou, typem motoru, doplňky a příslušenstvím v mezích, jaké umožňuje výrobní proces)

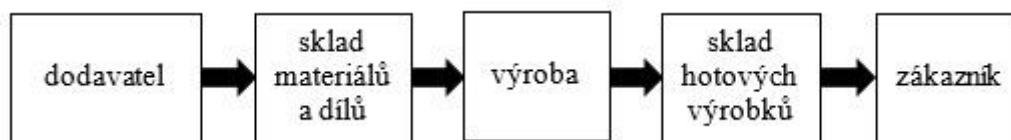
a končí expedicí vyrobených vozů. Logistika se angažuje v obou okruzích jako jejich koordinátor, synchronizátor a optimalizátor. (Pernica, 2004)

### 1.1.2 Materiálový tok

Výsledným efektem logistických řešení je uspokojení nějaké hmotné potřeby zákazníka.

Pernica (1995, s. 103) ve své knize uvádí definici: „*Materiálový tok je pohyb materiálu ve výrobním procesu nebo v oběhu, prováděný pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků a zařízení cílevědomě tak, aby materiál byl k dispozici na daném místě, v potřebném množství, v požadované době a s předem určenou spolehlivostí.*“

Obrázek 1 znázorňuje základní tok materiálu a výrobků od dodavatele k zákazníkovi. Nejdříve je dodavateli dodán materiál potřebný k výrobě produktu. Tento materiál je umístěn do skladu, poté je vychystán do výroby, kde se spotřebuje a vznikne hotový výrobek, který se dále uskladní ve skladu hotových výrobků. Nakonec se hotový výrobek distribuuje k zákazníkovi.



**Obrázek 1** Tok materiálu a výrobků (Sixta a Mačát, 2010, s. 51)

Podle Líbala a Kubáta (1994) je u materiálového toku důležité sjednotit přepravní, manipulační a skladovací jednotky a sladit je s expedičními obaly. Těmto jednotkám je pak třeba přizpůsobit manipulační, dopravní, skladovací a balicí technologie, prostředky a zařízení.

## 1.2 Aktivní prvky

Hlavním úkolem aktivních prvků v logistice je dle Sixty a Mačáta (2010) a také dle Pernici (1994a) realizace logistické funkce. Jedná se o provádění netechnologické operace s pasivními prvky – operaci balení, tvorbu a rozebírání manipulačních a přepravních jednotek, nakládku, přepravu, překládku, vykládku, uskladňování, vyskladňování, kompletaci, kontrolu, sledování či identifikaci, ale i sběr, zpracování, přenos a uchování informací a mnohé další. Nedílnou součástí příslušného aktivního prvku je lidská složka. Z toho vyplývá, že i sami řídicí pracovníci jsou aktivními prvky.

Výše uvedené operace dle Sixty a Mačáta (2010) spočívají:

- „ve změně místa nebo v uchování hmotných pasivních prvků, popřípadě v jejich úpravě pro navazující manipulační či přepravní operace,
- ve sběru, v přenosu nebo v uchování informací, bez nichž by operace s hmotnými pasivními prvky nemohly probíhat.“ (Sixta a Mačát, 2010, s. 221)

Aktivní prvky je možné rozdělit dle druhu operací, pro které je aktivní prvek určen, a dle druhu přemísťovacích pohybů, které je prvek schopen vykonávat. Sixta a Mačát (2010) konstatují, že se jedná o tyto skupiny:

- manipulační prostředky a zařízení (viz 1.2.1),
- dopravní prostředky (viz 1.2.2),
- skladovací systémy a další (viz 1.2.3).

### **1.2.1 Manipulační prostředky a zařízení**

Systémy a zařízení pro manipulaci s materiálem představují pro podnik dle Lamberta (2000) a Hýblové (2006) jednu z hlavních kapitálových investic.

Manuální nebo neautomatizovaná zařízení pro manipulaci s materiálem byla v minulosti dle Hýblové (2006) nosným prvkem pro skladování. Tuto pozici si udržují i dodnes, kdy se postupně rozšiřuje automatizace, jelikož poskytují velkou míru pružnosti, např. při kompletaci objednávek, protože využívají nejpružnější manipulační systém – tedy lidi.

Tabulka 1 obsahuje dělení manipulačních prostředků a zařízení s přetržitým pohybem. Pro tuto bakalářskou práci jsou důležité prostředky pro pojezd a prostředky pro stohování, které jsou využívány ve skladu, jako jsou například paletové či vysokozdvizné vozíky.

Cempírek (2007) charakterizuje vysokozdvizné vozíky jako manipulační prostředky se širokou použitelností, především pro paletizaci a kontejnerizaci. Nejčastěji jsou vyráběné jako motorové s elektrickým (akumulátorovým) či spalovacím (benzinovým, naftovým, plynovým) motorem.

Zaměstnanci skladů pracují s různým vybavením. Výběr zařízení by měl být stanoven dle charakteru jednotlivých výrobků, se kterými se manipuluje. Vybavení skladu sloužící k přesunu výrobků z místa na místo a vybavení, užívané k uskladnění jednotlivých druhů výrobků, má mezi sebou slučitelný vztah. (Sixta a Mačát, 2010)

**Tabulka 1** Klasifikace manipulačních prostředků a zařízení s přetržitým pohybem

s přetržitým pohybem	prostředky pro zdvih	s pohybem svislým nebo svislým a vodorovným	místním: <ul style="list-style-type: none"> <li>vedeným (zvedáky, výtahy, zdvižné plošiny apod.)</li> <li>volným (navijáky, kladky, kladkostroje apod.)</li> </ul> po dráze: <ul style="list-style-type: none"> <li>přímé (jednonosíkové kočky s kladkostrojem)</li> <li>zakřivené (podvěsné jednonosíkové drážky)</li> </ul> plošným: <ul style="list-style-type: none"> <li>pravoúhlým (mostové, konzolové, kozové, portálové jeřáby)</li> <li>kruhovým (sloupové jeřáby, jeřáby na automobilech apod.)</li> <li>pravoúhlým a kruhovým (portálové jeřáby s otočným výložníkem)</li> <li>neomezeným (mobilní jeřáby)</li> </ul>
	prostředky pro pojezd	s pohybem vodorovným	po dráze (speciální kolejové podvozky) plošným (pojízdné plošiny, vozíky, tahače, vznášedla apod.)
		s pohybem vodorovným s možností zdvihu	po dráze (transroboty) plošným (vozíky se zdvižnou plošinou, paletové vozíky, boční překladače apod.)
	prostředky pro stohování	s pohybem vodorovným a svislým	po dráze (stohovací jeřáby, regálové zakladače) plošným neomezeným (vysokozdvižné vozíky, portálové zdvižné vozy, překladače s teleskopickými výložníky apod.)
vyklápěcí prostředky	s pohybem rotačním nebo svislým	místním: <ul style="list-style-type: none"> <li>rotačním (rotační výklopníky)</li> <li>svislým (čelní výklopníky, vyklápěcí plošiny a můstky apod.)</li> </ul>	

Zdroj: Sixta a Mačát (2010, s. 222)

Pro účinné a efektivní provedení skladování hraje významnou roli správný výběr vybavení. Trh nabízí širokou škálu vybavení od standartního, až po specializované zařízení, které je určeno pro specifickou operaci. Do výběru tak vstupují různé požadavky na určitá zařízení a neméně důležitým kritériem jsou možnosti samotného skladu. (Emmett, 2008)

### 1.2.2 Dopravní prostředky

Široký et al. (2012, s. 227) ve své publikaci charakterizují dopravní prostředek jako „*technický prostředek pro přemísťování osob, nákladů, věcí a zvířat*“.

Dopravní prostředky lze rozdělit na silniční, kolejové, vodní (plavidla pro vnitrozemskou nebo námořní dopravu, event. říčně-námořní dopravu), vzdušné (letadla) a nekonvenční (lanové dráhy, vznášedla, vozidla s elektromagnetickou levitací atp.). Dále se silniční prostředky dělí na motorové a bezmotorové. Do silničních motorových prostředků patří dodávkové (lehké užitkové) automobily, nákladní automobily, speciální nákladní automobily (valníkové, sklápěčkové, skříňové aj.), tahače a traktory. Do silničních bezmotorových

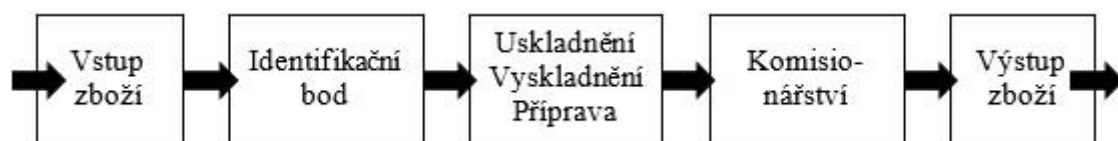
prostředků náleží návěsy a přivěsy (valníkové, sklápěčkové atd.). Kategorie kolejových prostředků se člení na motorové (trakční vozidla) a bezmotorové prostředky. Mezi bezmotorové prostředky spadají zavřené, otevřené, vysokostěnné a nízkostěnné, plošinové, oplénové, nádržkové, hlubinové a jiné vozy. (Pernica, 1994a)

### 1.2.3 Skladovací systémy

V případě, že podnik udržuje v jakékoliv formě zásoby, je skladování nevyhnutelnou činností, protože plní důležitou funkci při přepravě výrobků pro spotřebitele. Spotřebitel i výrobce jsou místně vzdáleni, ale zároveň jsou k sobě připoutáni prostřednictvím koupěschopné poptávky a jejího uspokojení. Skoro v každém případě je prostředníkem uspokojení poptávky právě uskladňovatel zboží, protože výroba vyrábí výrobek v čase, který je pro ni výhodný, kdežto spotřebitel ho žádá v čase, ve kterém má výrobek pro něho smysl. (Hýblová, 2006)

Lambert (2000) společně se Sixtou a Mačátem (2010) zmiňují, že skladování je část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby a dává managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady umožňují překlenout prostor i čas.

Obrázek 2 uvádí přehled struktury a materiálového toku komplexního systému skladovací a vychystávací činnosti. Systémové hranice a úseky předcházejícího a následujícího skladování tvoří přitom vstup a výstup zboží.



**Obrázek 2** Komplexní systém skladovacích činností (Schulte, 1994, s. 97)

Základním úkolem skladu je dle Cempírka (2007) ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků zásob. Jednou z nejsledovanější oblastí logistiky jsou zásoby, protože jejich velikost významně ovlivňuje hospodářské výsledky výrobních a obchodních podniků.

Existují základní dva typy zásob, které podnik potřebuje uskladnit. První typ je ve fázi zásobování, kdy je potřeba uskladnit suroviny, součástky a díly. Druhý typ zásob jsou hotové výrobky ve fázi distribuce. Malý, ale pro tuto bakalářskou práci nezanedbatelný podíl z celkových zásob jsou zásoby materiálů určených k likvidaci, recyklaci a vratné obaly. (Cempírek, 2007)

### 1.3 Pasivní prvky

Názvem pasivní prvky je označován dle Sixty a Mačáta (2010) a dle Pernici (1994b) materiál, přepravní prostředky, obaly, odpad a informace, jejichž pohyb z místa a okamžiku jejich vzniku přes jednotlivé výrobní a distribuční články do místa a okamžiku jejich výrobní nebo konečné spotřeby představuje podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců.

Pasivními prvky Pernica (1994b) nazývá manipulovatelné, přepravované nebo skladovatelné kusy, jednotky nebo zásilky. Účelem manipulačních, přepravních, kompletačních, ložných a dalších operací, které pasivní prvky postupně musí vykonat, je překonat prostor a čas. Veškeré tyto operace mají výlučně netechnologický charakter, tudíž se jimi nemění množství ani podstata (fyzikální, chemické či jiné vlastnosti) surovin, materiálů, dílů nebo výrobků.

Pohyb veškerých pasivních prvků v logistických systémech obstarávají aktivní prvky, což jsou různé technické prostředky a zařízení spolu s lidmi je řídicími (Sixta a Mačát, 2010).

#### 1.3.1 Materiál

Materiálem se pojmenovává surovina, základní a pomocný materiál, hotové výrobky, ale i obaly a odpad. Lze ho dělit podle skupenství na pevný, kapalný a plyný, ale i dle způsobu přemístění, zda jsou tyto části přemísťovány po kusech či v různých manipulačních a přepravních jednotkách. (Pernica, 1994b)

V rámci logistiky se řeší dle Sixty a Mačáta (2010) několik základních otázek: co, kolik, jak, čím, kde, kdy přemístit, zmanipulovat, skladovat atd. Je proto nutné daný materiál správně klasifikovat a vytvořit tzv. manipulační skupinu. To znamená, že se materiál rozdělí podle různých společných vlastností do skupin. Celý smysl přerozdělení a vytvoření skupin tkví ve zjednodušení manipulace s materiálem a v jasném definování informací k dalšímu postupu, např. jakou manipulační a přepravní techniku k dané skupině použít. Rozdělení do manipulačních skupin může být mnoho a každá společnost může mít vlastní členění a vlastní systém manipulace.

**Příklady členění kusového materiálu do manipulačních skupin** dle Sixty a Mačáta (2010) a dle Pernici (1994b):

- podle tvaru (geometrický, běžný, nepravidelný),
- podle polohy při přepravě (poloha vůči směru přemísťování, poloha těžiště vzhledem k dosedací ploše),
- podle hmotnosti a objemu,
- podle druhu materiálu,



- podle dosedací plochy,
- podle fyzikálních nebo chemických vlastností atd.

### 1.3.2 Manipulační a přepravní jednotky

Materiál, suroviny, zboží, odpad a další výstupy podniku jsou přepravovány v rámci logistického řetězce k zákazníkům, do distribučních center obchodních řetězců nebo zpátky k dodavateli. Je s nimi manipulováno a zacházeno podle jejich charakteru a klasifikace. Je tedy nutné v rámci logistického systému správně určit manipulační a přepravní jednotky tak, aby celý systém, který se týká i vnitropodnikové přepravy, fungoval. Klasifikace manipulačních prostředků je uvedena v tabulce 2. (Sixta a Mačát, 2010)

**Tabulka 2** Klasifikace manipulačních prostředků

řád	určení	hmotnost	přepravní prostředek	způsob manipulace
<b>ZÁKLADNÍ MANIPULAČNÍ JEDNOTKA</b>				
I.	k ruční manipulaci, je v hodné ji dále nedělit většinou představuje minimální objednávkové množství	max. 15 kg	bedny, přepravky, pytle apod., tvořena bez pomoci dopravního prostředku	ruční nebo pomocí dopravníku, pomocí plošinových vozíků
<b>ODVOZENÉ PŘEPRAVNÍ (MANIPULAČNÍ) JEDNOTKY</b>				
II.	k mechanizované nebo automatizované manipulaci, ukládání ve skladech (skladová jednotka), k mezioperační manipulaci, k mezi objektové a vnější přepravě (expediční jednotka)	250-1 000 kg (max. do 5 000 kg)	palety, roltejnery, přepravníky, malé kontejnery	nízko či vysokozdvizný vozík, stohovací jeřáb apod.
III.	k dálkové vnější kombinované dopravě s mechanizovanou manipulací	do 30 500 kg	velké kontejnery, výměnné nástavby	jeřáb, speciální vysokozdvizný vozík, speciální zařízení s nosností do 40 000 kg
IV.	pro dálkovou kombinovanou vnitrostátní říční a námořní přepravu	od 40 t do 2 000 t	bárky, člunové kontejnery (lichtery)	palubní portálový jeřáb

Zdroj: Sixta a Mačát (2010, s. 176)

**Manipulační jednotka** je dle Líbala a Kubáta (1994, s. 200) definována jako: „*Materiál (balený i nebalený, svazkový, ložený volně nebo na přepravním prostředku) tvořící samostatně nebo s přepravním prostředkem celek, který je uzpůsoben pro mechanizovanou manipulaci, přepravu, skladování a zachovává svůj tvar při oběhu.*“

**Přepravní jednotka** je dle Sixty a Mačáta (2010, s. 179) charakterizována jako: „*Množství materiálu, které lze přepravovat bez dalších úprav.*“

### 1.3.3 Přepravní prostředky

Přepravní prostředek je dle Sixty a Mačáta (2010, s. 179) specifikován jako: „*Technický prostředek (např. paleta, kontejner apod.), který vytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci či přepravu.*“

Pernica (1994b) upozorňuje, že pro jednodušší manipulaci s materiálem mají přepravní prostředky schopnost vytvářet manipulační a přepravní jednotky vyšších řádů, které poté tvoří nové manipulační a přepravní jednotky.

Pro lepší průběh logistického řetězce, zejména při mezinárodních obchodních stycích, se jednotlivé jednotky standardizovaly na obecné a globálně uznávané jednotky. Jedná se o tzv. rozměrovou unifikaci podle mezinárodních standardů ISO. Zkratka ISO znamená Mezinárodní organizaci pro standardizaci, která vyplývá z anglického International Organization for Standardization. (Sixta a Mačát, 2010)

Mezi přepravní prostředky lze dle Pernici (1994b) zařadit:

- ukládací bedny a přepravky,
- palety,
- roltejny,
- přepravníky,
- kontejnery,
- výměnné nástavby,
- lichterky.

**Ukládací bedny** jsou dle Pernici (1994b) přepravní prostředky na úrovni základních manipulačních jednotek (jednotek I. řádu) určené pro skladování materiálu a pro mezioperační manipulaci. Jsou uzpůsobeny k ruční manipulaci, mohou však být manipulovány také mechanicky či automaticky. Jsou stohovatelné. Vyrábí se z plastu, hliníkového či ocelového plechu.

**Přepravky** jsou dle Pernici (1994b) přepravní prostředky na úrovni základních manipulačních jednotek (jednotek I. řádu) určené především k rozvozu spotřebního zboží z výrobních závodů a ze skladů velkoobchodu do prodejen maloobchodu. Jsou uzpůsobeny především ruční manipulaci, lze je přepravovat i na prostých paletách nebo speciálních podvozcích. Jsou vždy stohovatelné. Vyrábí se z plastu, hliníkového či ocelového plechu. Plastová, potravinářská přepravka je znázorněna na obrázku 3.



**Obrázek 3** Potravinářská přepravka (KANCELAR24H.CZ, 2016)

**Palety** jsou dle Sixty a Mačáta (2010) přepravní prostředky na úrovni odvozených manipulačních (přepravních) jednotek II. řádu s určením pro mezioperační manipulaci, skladové operace, ložné operace a meziobjektovou a vnější přepravu v takřka celém rozsahu logistických řetězců. Paletami se nejlépe manipuluje vidlicovým způsobem, manipulace pomocí nízkozdvíhových a vysokozdvíhových vozíků, regálových zakladačů, a pokud jsou opatřeny lyžinami, mohou být manipulovány a přepravovány i valivým způsobem na válečkových dopravních a dopravníkových tratích. Jsou stohovatelné. Palety jsou vyrobeny z různých materiálů a většinou je lze vrátit.

Podle provedení lze dle Sixty a Mačáta (2010) rozlišovat palety:

- prosté,
- sloupkové,
- ohradové,
- skříňové,
- speciální.

Nejnámější a zároveň nejpoužívanější paleta je paleta prostá. Sixta a Mačát (2010) prezentuje, že palety prosté jsou většinou dřevěné plošinky bez jakýchkoliv nástaveb uzpůsobené pro manipulaci nízkozdvíhými a vysokozdvíhými vozíky. Palety vyráběné a používané u nás podléhají normativní úpravě, která rovněž respektuje standardy ISO. Základní rozměr vratných palet prostých je podle norem ISO 1 000 x 1 200 x 144 mm. Jsou vhodné pro přepravu v kontejnerech ISO řady I. V Evropě se nejčastěji používají při přepravě i skladování vratné palety o rozměrech 800 x 1 200 x 144 mm. Tyto palety se nazývají europaletami (obrázek 4) a musí odpovídat příslušné normě a nést ochrannou značku EUR. Maximální nosnost je pro nerovnoměrně rozložené břemeno 1 000 kg, pro rovnoměrně rozložené břemeno 1 500 kg a je možno je na sebe uložit (stohovat) 4 vrstvy. Vlastní hmotnost palety je 30 kg. (Sixta a Mačát, 2010)



**Obrázek 4** Europaleta (VTM.E15.CZ, 2016)

**Roltejnery** (obrázek 5) jsou dle Pernici (1994b) přepravní prostředky na úrovni odvozených manipulačních (přepravních) jednotek (jednotek II. řádu), opatřené čtyřkolovým podvozkem. Jsou určeny pro mezioperační manipulaci, skladové operace, kompletační operace, ložné operace a meziobjektovou a vnější přepravu.



**Obrázek 5** Roltejner (TOYOTA-FORKLIFTS.CZ, 2016)

**Přepravníky** jsou dle Pernici (1994b) přepravní prostředky na úrovni přepravních (manipulačních) jednotek II. řádu, určené zpravidla pro kapalný, kašovitý nebo sypký materiál. Jsou vyrobené z polyetylénu či kovu, mají horní (napouštěcí), dolní (vypouštěcí) nebo také boční otvor. Celá nádoba je umístěna do rámu svařeného z ocelových profilů.

**Kontejnery** jsou dle Sixty a Mačáta (2010) přepravní prostředky trvalé povahy, dostatečně pevné, uzpůsobené k opakovanému použití, speciálně konstruované tak, aby ulehčovaly přepravu zboží jedním, nebo více druhy dopravy a také, aby je bylo možné lehce plnit a vyprazdňovat. Minimální vnitřní objem je  $1\text{m}^3$ .

Na obrázku 6 je uveden 20stopý ISO 1C kontejner. Objem kontejnerové přepravy se udává v jednotkách TEU, přičemž 1 TEU je ekvivalentem jednoho 20stopého kontejneru.



**Obrázek 6** Kontejner (CONTAINEX.CZ, 2016)

**Výměnné nástavby** (obrázek 7) jsou dle Sixty a Mačáta (2010) přepravní prostředky na úrovni jednotek III. řádu. Tvoří zcela nebo z části uzavřený prostor určený k přemísťování materiálů. Jsou určeny k přepravě silničními nákladními vozidly (nákladními automobily, přívěsy nebo návěsy) s jejichž podvozky jsou kompatibilní. Lze je přepravovat také železničními nákladními (plošinovými) vozy.



**Obrázek 7** Výměnná nástavba (TRUCKBODY.CZ, 2016)

**Lichtery** nebo také člunové kontejnery jsou dle Pernici (1994b) přepravní prostředky na úrovni odvozených přepravních (manipulačních) jednotek (jednotek IV. řádu), které jsou určené k dálkové kombinované vnitrozemské vodní a námořní přepravě a k souvisejícím ložným operacím v bárkových systémech.

### 1.3.4 Obaly

Obal dle Pernici (1994b) chrání materiál před ztrátou a před poškozením, které by během manipulace, přepravy, skladování nebo prodeje mohl utrpět či způsobit. Obal také vytváří manipulační nebo přepravní jednotku. Na vnější straně obalu jsou důležité informace pro identifikaci obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu

manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích, informace důležité pro spotřebitele. Jeho provedení napomáhá k prodeji a propagaci společnosti.

Líbal a Kubát (1994) ve své publikaci uvádí tři základní funkce obalu:

- **manipulační funkce** – je velmi blízká funkci ochranné, kde materiály spolu s obaly tvoří manipulační jednotky. Tato funkce je důležitá pro tok výrobků a materiálů v rámci logistického řetězce. S obaly a s materiálem uvnitř musí být možno lehce a bezpečně manipulovat v celém průběhu přepravy. Obal musí splňovat také požadavky na ergonomičnost. Ve velké části přesunů dochází k výměně obalů kus za kus a prázdné obaly musí být lehce stohovatelné.
- **ochranná funkce** – zajišťuje přepravovanému obsahu ochranu před škodlivými vlivy z vnějšku. Zabraňuje vniknutí nežádoucích látek k výrobku, před mechanickým poškozením a před klimatickými vlivy, jakými jsou prudké změny teploty, možnost kontaminace cizími látkami, vlhkost atd.
- **informační funkce** – je zaměřená zejména na konečného zákazníka, který je posledním článkem logistického řetězce. Uplatňuje se také při identifikaci zboží v jednotlivých člancích distribučních řetězců. Sděluje údaje popisující zboží, jeho složení, datum výroby, maximální trvanlivost a další informace o výrobku.

Pernica (1994b) a Sixta a Mačát (2010) definují tři druhy obalů:

- **spotřebitelský obal** – tento druh obalu slouží pro jeden druh výrobku nebo pro malou skupinu výrobků. Již podle názvu je tento obal určen výrobkům, které se dostanou ke konečnému spotřebiteli. U tohoto druhu obalu se spojuje funkce informační s funkcí ochrannou. Informační funkce je zde proto, aby se zákazník dozvěděl potřebné informace o výrobku. Pro prodejce jsou na obale uvedené informace ve smyslu čárových kódů, které slouží pro snímání cen při prodeji a pro skladovou evidenci.
- **distribuční obal** – je předěl mezi obaly spotřebitelskými a obaly přepravními. Používá se při přesunech zboží mezi výrobcem a odběratelem, kterým je zpravidla prodejce nebo distribuční centrum. Distribuční obaly mají za úkol chránit výrobky při přepravě proti vnějším vlivům, nebo umožňují lepší manipulaci jednotek vyšších řádů. Obvykle se tímto obalem rozumí kupříkladu smršťovací fólie omotaná okolo palety s kartonovým zbožím.
- **přepravní obal** – plní zejména funkce ochranné a manipulační. Přepravní obaly tvoří přepravní a manipulační jednotky. Jeho základní funkcí a hlavní funkcí je zajistit bezpečné přemístění zboží v rámci výrobního podniku nebo od dodavatele k odběrateli.

### 1.3.5 Odpady

V dnešní době, kdy je kladen velký důraz na ekologické chování podniků, je řešení otázky odpadů nedílnou součástí i logistických procesů.

Jestliže zboží, výrobky a materiály jsou přepravovány v obalech, musí zákonitě vznikat odpad z těchto obalů. Týká se to jednorázových obalů, které plní funkci ochrannou, jako jsou například různé smršťovací fólie, papírové podložky a kartony, ale také přepravních obalů jako je například paleta či ukládací bedna. (Sixta a Mačát, 2010)

Sixta a Mačát (2010) akcentují, že jeden z prioritních problémů ve vyspělých zemích představuje recyklace nebo likvidace použitých obalů. Výrobcům a obchodům tak vzniká povinnost odebírat použité obaly a vracet je k opakovanému použití, k recyklaci nebo k likvidaci mimo systém veřejného komunálního odstraňování odpadů. Z čehož plyne, že přepravní a distribuční obaly musí být odeslány zpět dodavateli nebo musí být uvedeným způsobem odstraněny.

## 1.4 Logistické náklady

Dříve se veškerá činnost výrobních i obchodních společností odvíjela od základní rovnice: **cena = náklady + zisk**. V současné době se již tento vztah nepoužívá. Cenu si totiž neurčuje vlastník (prodejce) zboží, ale je určována konkurenčním bojem (konkurencí). Aby byl podnik života schopný, musí generovat určitý zisk, který musí zpětně investovat. Díky tomu se výše uvedená rovnice mění v podobu: **náklady = cena + zisk**. (Sixta a Mačát, 2010)

Z druhé rovnice vyplývá, že chce-li být podnik úspěšný, musí své náklady snížit tak, aby dosáhly maximálně hodnoty ceny zboží. (Sixta a Mačát, 2010)

Dle Sixty a Mačáta (2010) snížení nákladů v jedné oblasti, může vyvolat zvýšení nákladů v další oblasti, proto se výrobní podnik musí pokoušet minimalizovat celkové náklady logistických činností.

Snižování nákladů je dle Horákové a Kubáta (1998) významným zdrojem růstu zisku a efektivnosti podniku, proto má řízení nákladů pro každý podnik prvořadý význam. Aby bylo řízení nákladů úspěšné je potřeba propracovat analýzu intenzity vlivu různých činitelů na náklady a výkony. K tomu je nutno znát strukturu nákladů.

Náklady lze klasifikovat podle různých hledisek:

- dle kategorie logistických nákladů (1.4.1),
- dle druhového třídění nákladů (1.4.2),
- dle kalkulačního členění nákladů (1.4.3). (Líbal a Kubát, 1994)

### 1.4.1 Kategorie logistických nákladů

Do této kategorie patří dle Horákové a Kubáta (1998) náklady, které se při změně rozsahu výkonů chovají podobným způsobem. Rozeznávají se dvě základní kategorie: fixní a variabilní náklady.

**Fixní náklady** vznikají dle Líbala a Kubáta (1994) používáním logistických kapacit. Kapacitou lze rozumět dopravní a manipulační prostředky, pracovníky, budovy, vybavení skladů a v neposlední řadě také výpočetní a komunikační techniku. Fixní náklady se nazývají stálé, protože nejsou závislé na rozsahu výkonů za určité období (na stupni využití dané kapacity). Jsou vyvolány především existencí kapacit, jejich poskytováním a držením v pohotovosti.

**Variabilní náklady** vznikají dle Líbala a Kubáta (1994) spotřebou určitých výrobních činitelů v přímé souvislosti s prováděním výkonů. Výrobní činitele mohou např. být pohonné hmoty, energie, materiál, někdy i pracovní čas – pokud je pracovník danou činností plně vytížen nebo může být využit doplňkovými pracemi. Lze je snadno zjišťovat a přiřazovat k výkonům. Variabilní náklady jsou závislé na rozsahu výkonů za určité období.

### 1.4.2 Druhové třídění nákladů

Druhové třídění nákladů tvoří dle Horákové a Kubáta (1998) základ finančního účetnictví. Náklady se zde dělí podle zdroje jejich vzniku. Skupiny nákladových druhů jsou dány platnou účtovou osnovou. Syntetické účty podnik rozčleňuje do řady analytických účtů, obvykle s podúčty pro jednotlivá nákladová střediska. Závazné obsahové vymezení účtu je dáno účtovou osnovou, jejich detailní členění volí podnik podle svých potřeb.

### 1.4.3 Kalkulační členění nákladů

Toto členění je pro podnik dle Horákové a Kubáta (1998) velmi důležité, jelikož umožňuje zjišťovat a vyjadřovat souvislost mezi náklady a logistickým výkonem. Využívá se jako nástroj vnitropodnikového řízení. I přes to, že označení některých nákladových položek je podobné jako v druhovém třídění, jsou obsahově odlišné. Nerozhoduje zde zdroj, nýbrž účel vynaložení nákladů (tj. konkrétní výkon či výrobek).

Členění nákladových položek dle Líbala a Kubáta (1994) vyplývá z kalkulačního vzorce, používaného v konkrétním podniku. U logistických prostředků a zařízení se kalkulační druhy nejčastěji dělí do následujících hrubých skupin:

- mzdové náklady,
- náklady na pomocné materiály a pohonné hmoty,
- náklady na energii,



- odpisy,
- náklady na opravy a udržování,
- provozní režie. (Líbal a Kubát, 1994)

Veškeré uvedené náklady, členěné druhově nebo kalkulačně, mají povahu tzv. **provozních nákladů**. V rozhodovacích propočtech se pracuje obvykle s jejich roční hodnotou, tj. s náklady naběhlými za kalendářní rok. Od provozních nákladů je třeba důsledně odlišovat výdaje vynaložené jednorázově na pořízení investičního majetku nebo zásob. Do investičního majetku lze zařadit stroje a zařízení, dopravní či manipulační prostředky, budovy, výpočetní techniku, licence a další. Jednorázové výdaje patří mezi tzv. stavové veličiny, reprezentují finanční prostředky, vázané v investičním majetku (zásobách). Zatímco velikost prostředků vázaných v pozemcích nebo v zásobách se s časem nemění, prostředky vázané v investičním majetku se zmenšují tím, že jsou formou odpisů postupně převáděny do provozních nákladů. Prostředky vázané v zásobách přecházejí do provozních nákladů v okamžiku spotřeby, resp. prodeje. (Horáková a Kubát, 1998)

## 1.5 Inventura a inventarizace

Inventurou se obecně chápe zjištění skutečného stavu majetku a závazků k určitému dni u jednotlivých položek (např. inventura zboží na skladě ke dni 31. 12.). Naproti tomu pojem inventarizace zahrnuje celý soubor činností spojených s přípravou na zjištění skutečného stavu, s provedenou inventurou. Inventarizace tedy znamená zjištění skutečného stavu majetku a závazků a vyhotovení inventurních soupisů a přehledu inventarizačních rozdílů, s vyšetřením příčin vzniku inventarizačních rozdílů a s vypracováním návrhu na vypořádání těchto rozdílů pro vedení účetní jednotky. (Svobodová, 2011)

### 1.5.1 Předmět inventarizace

Aktuální znění zákona o účetnictví udává účetním jednotkám povinnost inventarizovat, pojem inventarizace však přímo nedefinuje. Dle daného zákona: „*Účetní jednotky inventarizaci zjišťují skutečný stav veškerého majetku a závazků a ověřují, zda zjištěný skutečný stav odpovídá stavu majetku a závazků v účetnictví a zda jsou důvody pro účtování o položkách podle § 25 odstavce 3. Inventarizaci účetní jednotky provádějí k okamžiku, ke kterému sestavují účetní závěrku jako řádnou nebo mimořádnou.*“ (Česko, 1991)

V platném znění zákona o účetnictví (Česko, 1991) je dále uvedeno, že v některých případech mohou účetní jednotky provádět inventarizaci i v průběhu účetního období, které se říká průběžná inventarizace.

Inventarizace napomáhá zajistit shodu jednotlivých aktiv (jednotlivých druhů majetku) a stav jednotlivých pasiv (závazků) se záznamy v účetnictví. Tuto shodu je nutné sledovat u každého rozvahového i podrozvahového účtu. Inventarizace ve velkých podnicích je náročná jak na přípravu, tak na její provedení. Představuje jednu z největších kontrolních akcí ve společnosti, při které je mnohdy nutné přerušit prodej či výrobu v účetní jednotce. Z tohoto důvodu se náklady na inventarizaci odvíjejí od stavu, jak je inventarizace připravena. (Schiffer, 2006)

Inventarizace v sobě zahrnuje:

- zjištění skutečného stavu majetku a závazků ke stanovenému dni inventarizace fyzickou nebo dokladovou inventurou,
- zaznamenání zjištěných skutečných stavů v inventarizačních soupisech v příslušném množství a ocenění či počtu,
- porovnání zjištěných skutečných stavů se stavy jednotlivých složek majetku a závazků podle účetnictví a vyčíslení inventarizačních rozdílů (manka a přebytky),
- stanovení způsobů vypořádání zjištěných rozdílů včetně provedení příslušných zápisů v účetních knihách,
- zhodnocení stavu inventarizovaného majetku v účetní jednotce, ze kterého může vyplynout nezbytnost provedení oprav, údržby, technického zhodnocení, tvorba opravných položek či vyřazení majetku. (Schiffer, 2006)

### **1.5.2 Právní úprava**

Povinnost provádět inventarizaci vyplývá ze zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů. Citovaný zákon pojednává o inventarizaci majetku a závazků v části páté (§ 29 – § 30).

Základní cíle inventarizace jsou uvedeny v § 29 zákona o účetnictví, který dále stanovuje mimo jiné i termíny a druhy inventarizace. V § 30 zákona o účetnictví jsou specifikovány základní pojmy inventarizace, jako jsou inventurní soupisy, inventura fyzická a dokladová a inventarizační rozdíly aj. (Česko, 1991)

Podrobněji se inventarizací zabývá vyhláška č. 270/2010 Sb., o inventarizaci majetku a závazků, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška stanovuje požadavky organizačního zajištění a způsob provedení inventarizace majetku a závazků, včetně bližších podmínek inventarizace jiných aktiv a jiných pasiv. Blíže specifikuje základní pojmy inventarizace, např. prvotní a rozdílovou inventuru, inventurní zápis, inventarizační zprávu apod. Dále stanovuje

jednotlivé inventarizační činnosti, inventarizační komise, plány o provedení inventur včetně inventurního závěru. (Česko, 2010)

Právní úprava však neřeší konkrétní technické a organizační otázky průběhu procesu inventarizace. Tyto záležitosti jsou plně v kompetenci účetní jednotky, která je povinna tyto postupy inventarizace popsat ve své vnitropodnikové směrnici. (Česko, 2010)

### 1.5.3 Cíl inventarizace

Inventarizace má dva hlavní cíle. Jako první cíl lze uvést snahu porovnat skutečný stav aktiv a pasiv se stavem v účetnictví a druhý cíl je zjištění správného ocenění majetku, aby bylo možné správně vypočítat daňovou povinnost podniku vůči státu. (Česko, 2010)

### 1.5.4 Fáze inventarizace

Inventarizace se dle Svobodové (2011) skládá ze tří částí:

- inventura (viz 1.5.5),
- porovnání a zjištění inventarizačních rozdílů (viz 1.5.6),
- šetření a vypořádání inventarizačních rozdílů (viz 1.5.7).

### 1.5.5 Inventura

Inventura je dle Svobodové (2011) charakterizována jako významná část inventarizačních prací, které musí být provedeny řádně, jelikož na nich závisí věrohodnost a pravdivost zjištěného skutečného stavu majetku a závazků a odvozeně či následně věrohodnost a pravdivost těchto údajů, s nimiž přechází účetnictví do dalšího účetního období.

**Fyzická inventura** se provádí u majetku, u kterého lze vizuálně zjistit jeho existenci. Skutečný stav majetku se provádí počítáním, měřením, vážením a dalšími obdobnými způsoby, popřípadě mohou být využity účetní záznamy, které prokazují jeho existenci. (Česko, 1991)

V případech, kdy účetní jednotka běžně užívá nemovitý majetek nebo jeho existenci může prokázat fotografickou nebo obdobnou dokumentací, není nutné jeho existenci ověřovat vizuálně. (Česko, 2010)

Svobodová (2011) ve své publikaci zmiňuje, že u zásob materiálu, potravin a zboží v zaplombovaných, neotevřených a nepoškozených původních obalech se jejich skutečné množství může výjimečně zjišťovat podle údajů uvedených na obalech.

**Dokladová inventura** se provádí v případě pohledávek, závazků a majetku, nehmotného majetku, jako jsou zejména práva, nebo jiných aktiv a jiných pasiv, u kterých nelze vizuálně zjistit jejich fyzickou existenci. Při dokladové inventuře je základním způsobem zjišťování skutečného stavu ověření podle inventarizačních evidencí. (Česko, 2010)

### 1.5.6 Porovnání a zjištění inventarizačních rozdílů

V této fázi se porovnává záznam z inventurních soupisů se stavem, který je vykazován v účetnictví. Inventurní soupisy specifikuje Svobodová (2011) jako průkazné účetní záznamy, ve kterých účetní jednotka zaznamenává přírůstky a úbytky hmotného majetku, které byly zjištěny prvotní inventurou. Inventarizační rozdíly jsou definovány v § 30 odst. 5 zákona o účetnictví.

Při porovnávání inventarizačních rozdílů mohou nastat tři základní situace:

- žádný inventarizační rozdíl – skutečný stav odpovídá stavu účetnictví,
- manko (schodek, technologický úbytek) – účetnictví vykazuje více než inventurní soupisy,
- přebytek – účetnictví vykazuje méně než inventurní soupisy. (Česko, 1991)

**Přebytek** může vzniknout buď špatným zaúčtováním (dvojitě zaúčtování vyskladnění) či vyskladněním menšího množství nebo naopak přijetím většího množství na sklad než bylo psáno. (Česko, 1992)

Podle § 25 zákona o daních z příjmů lze uznat **manka** a škody pouze do výše nepřesahující náhrady škody. Výše škody musí být doložena soudním znalcem nebo posudkem pojišťovny. Mezi daňovou škodu nepatří manko v rámci norem přirozených úbytků, škoda v rámci norem ztratného, poškození majetku, které lze opravit a vyřazení zásob, pokud je při likvidaci dosaženo jakékoli tržby. (Česko, 1992)

Zjištěná manka a přebytky nelze dle Holíkové (2016) proti sobě kompenzovat. Existuje však jedna výjimka, a to v případě, že došlo k neúmyslné záměně obdobných druhů majetku. V takovém případě se zjištěná manka a přebytky vzájemně převedou a výsledný rozdíl se pak posuzuje podle toho, zda částka přebytků převýšila částku manka, výsledný rozdíl je pak přebytkem, nebo naopak výsledný rozdíl je mankem.

### 1.5.7 Šetření a vypořádání inventarizačních rozdílů

Při šetření se dle Svobodové (2011) zjišťuje, jakou příčinou došlo k rozdílu a kdo je za rozdíl odpovědný. Cílem šetření je, aby k rozdílům docházelo v co nejmenší míře. V případě přirozených úbytků nelze ztrátám zabránit.

Při vypořádání inventarizačních rozdílů dochází k vyrovnání účetního stavu se stavem v inventurních soupisech. Přebytek se zaúčtuje do výnosových účtů a manko do ztrátových. (Česko, 1992)

*„Účetní jednotky jsou povinny prokázat provedení inventarizace u veškerého majetku a závazků po dobu 5 let po jejím provedení.“ (Česko, 1991)*

### 1.5.8 Inventurní soupisy

Inventurní soupisy jsou dle zákona o účetnictví průkazné účetní záznamy, které musí obsahovat:

- skutečné stavy majetku a závazků, které musí být jednoznačně určené,
- podpis osoby odpovědné za zjištění inventurního stavu,
- podpis osoby odpovědné za provedení inventarizace,
- způsob zjišťování skutečných stavů,
- ocenění majetku a závazků k okamžiku ukončení inventarizace,
- okamžik, ke kterému se sestavuje účetní závěrka,
- rozhodný den, pokud jej účetní jednotka stanovila,
- okamžik zahájení a okamžik ukončení inventury. (Česko, 1991)

### 1.5.9 Druhy inventarizací

Inventarizaci lze dělit z hlediska rozsahu a z hlediska času viz obrázek 8.



**Obrázek 8** Členění inventarizace (Holíková, 2016)

Jak je vidět na obrázku 8 z hlediska rozsahu lze inventarizaci členit na úplnou a dílní. **Úplná** se týká všech složek majetku a závazků. Naopak pouze některých složek majetku a závazků se týká **dílní** inventarizace. (Holíková, 2016)

Dále je na obrázku 8 zobrazeno členění z hlediska času na mimořádnou a řádnou inventarizaci. **Řádnou** účetní závěrku sestavují účetní jednotky k poslednímu dni účetního období a v ostatních případech sestavují mimořádnou účetní závěrku (Česko, 1991). **Mimořádná** inventarizace se provádí v mimořádných případech, jako může být například vznik podniku, jeho sloučení, rozdělení, uzavření dohody o hmotné odpovědnosti zaměstnance, po živelné pohromě či vloupání. (Holíková, 2016)

Řádná inventarizace se dále klasifikuje na periodickou inventarizaci a průběžnou inventarizaci.

Účetní jednotky **periodickou inventarizaci** provádějí k okamžiku, ke kterému sestavují účetní závěrku jako řádnou nebo mimořádnou. Účetní jednotky mohou při zjišťování skutečného stavu stanovit den, který předchází rozvahovému dni a ke kterému skutečný stav zjišťují. Dále mohou dokončit zjišťování skutečného stavu podle účetních záznamů, které prokazují přírůstky a úbytky majetku a závazků, jenž nastaly mezi stanoveným dnem a rozvahovým dnem. Zahájit inventuru lze nejdříve čtyři měsíce před rozvahovým dnem, avšak ukončit inventuru lze nejpozději dva měsíce po rozvahovém dni. (Česko, 1991)

Účetní jednotky **průběžnou inventarizaci** provádějí postupně v průběhu celého účetního období. Průběžná inventarizace může být provedena pouze u zásob, u nichž účetní jednotky účtují podle druhů nebo podle míst jejich uložení nebo hmotně odpovědných osob, a dále u dlouhodobého hmotného movitého majetku, jenž vzhledem k funkci, kterou plní v účetní jednotce je v neustálém pohybu a nemá stálé místo, kam náleží. Termín takovéto inventarizace si stanoví sama účetní jednotka, kdy platí, že každý druh zásob a uvedeného hmotného majetku musí být takto inventarizován nejméně jednou za účetní období. (Česko, 1991)

## 1.6 Bezpilotní letadla

Pro označení bezpilotního letadla se používá slangové pojmenování dron z anglického drone, nebo zkratka UAV z anglického Unmanned Aerial Vehicle (Droneweb, 2016). Podle Universal Wing (2012) je UAV letadlo bez posádky, které může být řízeno na dálku, nebo létat samostatně pomocí předprogramovaných letových plánů. Tyto typy letadel jsou univerzální a mohou nést kamery, senzory a další detekční zařízení k vyhledávání a lokalizaci dat takřka jakéhokoliv typu.

Úřad pro civilní letectví (ÚCL) uvádí dvě základní definice:

- **bezpilotní letadlo** „je letadlo určené k provozu bez pilota na palubě.“
- **bezpilotní systém** „je systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikační spojení a zařízení pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více.“ (Úřad pro civilní letectví, 2011)

### 1.6.1 Právní úprava

V případě pořízení bezpilotního letadla, by se majitelé měli seznámit s právními předpisy, které je upravují. Nejdůležitější je zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, v aktuálním znění, který v páté části §52 pojednává o létání letadel bez pilota. V zákoně o civilním letectví je uvedeno, že letadlo způsobilé létat bez pilota může létat nad územím České republiky pouze v případě, že má povolení vydané ÚCL a za podmínek v tomto povolení stanovených. Poté ÚCL povolení vydá za podmínek, že nebudou ohroženy bezpečnost létání ve vzdušném prostoru, stavby a osoby na zemi a životní prostředí. Dále Ministerstvo dopravy České republiky vydává letecký předpis č. L2, Pravidla létání a k tomu doplněk X, Bepilotní systémy. V leteckém předpisu jsou stanoveny definice, všeobecná pravidla, systémy dálkově řízeného letadla, kde jsou blíže uvedeny všeobecná pravidla provozu, osvědčení a vydávání průkazů způsobilosti a žádost o povolení a další. Doplněk X obsahuje například základní definice, odpovědnost pilota a ochranná pásma. V neposlední řadě jsou také důležité obecněji zaměřené právní předpisy, které se týkají odpovědnosti za škodu, pojištění nebo ochrany soukromí. (Česko, 1997; Úřad pro civilní letectví, 2011)

### 1.6.2 Rozdělení bezpilotních letadel

Bepilotní letadla můžeme třídit do jednotlivých kategorií podle mnoha hledisek. Jedno z možného členění je **dle křídla** na:

- letouny s **pevným křídlem**, které mají výhodu v dlouhém doletu, ale nemohou postát nad místem a přiblížit se k němu třeba na metr, což limituje pořízení detailních záběrů,
- letouny s **rotujícím křídlem** neboli **koptéry**, jsou uzpůsobeny stání na místě a pomalému se přiblížení, třeba na metr. Jejich velká nevýhoda spočívá ve vyšší spotřebě energie a tím i kratší výdrži. Na jedno nabití vydrží létat maximálně zhruba hodinu. (Státní ozbrojené a bezpečnostní složky, 2015a)

**Členění dle účelu**, ke kterému jsou vyrobeny:

- vojenské,
- civilní. (Droni, 2015)

**Členění dle ovladatelnosti:**

- autonomní,
- dálkově ovládané. (Droni, 2015)

V běžném životě se setkáme spíše s těmi na dálku ovládanými, autonomní drony používá převážně armáda. Fungují tak, že se jim jsou zadány úkoly a oni je autonomně splní, a poté se vrátí a případně i sami přistanou. (Droni, 2015)

V současnosti začínají převažovat multifunkční letouny, i přes to jsou dále uvedeny **jednotlivé funkční kategorie:**

- cíle a návnady – poskytují pozemní a vzdušné cíle simulující nepřátelská letadla nebo střely,
  - průzkumné – poskytující informace o bojišti,
  - bojové – schopné útoku ve velmi rizikových misích,
  - logistické – UAV speciálně navržené pro logistické účely,
  - výzkumné a vývojové – používané k dalšímu vývoji UAV technologií,
  - civilní a komerční – UAV speciálně navržené pro civilní nebo komerční využití.
- (Droneweb, 2016; The UAV, 2011)

V dnešní době je **využití dronů** velmi rozmanité. Existují drony, které dokážou postavit dům, synchronně zatančí jako hejno komárů, udělají selfie fotky z dovolené, natáčejí filmy, pomáhají při humanitární pomoci nebo také přenášejí materiál. V České republice byly použity například při výbuchu munice ve Vrběticích jako průzkumné zařízení. (Droni, 2015)

### 1.6.3 Bezpečnost

Aby nedošlo k nehodě, je důležité možnost vzniku nehody minimalizovat. Před uvedením bezpilotního prostředku do vzduchu by se měl pilot cítit dobře, měl by mít natrénováno, stroj by měl být v pořádku. Profesionální pilot má příručku, kde vede záznamy o jednotlivých letech a sleduje technický stav stroje. Pilot vždy prohlédne trasu letu, zabezpečí, že pod trasou letu se nebudou pohybovat žádné osoby. Podle check listu se provede technická kontrola dronu. Pokud je vše provedeno bezpilotní letoun může vzlétnout. (Úřad pro civilní letectví, 2011)

**Failsafe systém** je tzv. nouzový režim v případě vypnutí vysílačky, či ztrátě signálu, kdy dron zareaguje nějakým předem definovaným způsobem. Dronezon (2016) uvádí tři možné způsoby. První je návrat domů, kdy dron v případě ztráty signálu okamžitě přiletí do místa, kde byl vypuštěn, pomocí předem zadaných GPS. Druhý způsob je okamžité přistání uskutečněné v místě, kde se ztratil. Poslední možností je visení a vyčkání na pilota, než přijde blíž a opět chytne signál a poté pilot přistane manuálně.

Díky špatnému počasí, náhlé bouře, turbulencím, vyčerpání baterie, vysokému statickému napětí, kalibraci kompasu, mikrovlnným spojům, které rozladí řízení stroje, může dron selhat. Běžně dostupné bezpilotní letadlo o hmotnosti 2,5 kg, které padá volným pádem z výšky 25 m má tak vysokou pohybovou energii, že několikanásobně přesahuje možnosti



ochrany běžnou cyklistickou nebo lyžařskou přilbou. Z tohoto důvodu se dá na dron připevnit padákový záchranný systém. (Úřad pro civilní letectví, 2011)

Vědci z Leteckého ústavu VUT v Brně ve spolupráci s Vojenským technickým ústavem vyvinuli první v Evropě, a jeden z prvních na světě, **unikátní záchranný systém pro drony**. Na tento systém Liberecká firma Galaxy GRS získala 2 patenty. (Galaxy GRS, 2016; Státní ozbrojené složky, 2015b)

**Systém se skládá** z kontejneru, ve kterém je pyrotechnický iniciátor. To je malá kapsle ovládaná elektronicky. Při přivedení určitého napětí se uvolní složka, která pomocí dostatečného množství horkého vzduchu vytlačí z kontejneru píst a ten aktivuje padák. Padák má nízkou hmotnost a je rychle aktivován. Celé zařízení ukrývající padák váží 350 gramů a instaluje se do trupu letadla nebo k řídicí jednotce. (Vysoké učení technické v Brně, 2015)

## **1.7 Shrnutí teoretického vymezení přepravních prostředků a procesu inventarizace**

V první kapitole byly vymezeny přepravní prostředky a proces inventarizace. Přemísťování materiálu je prováděno pomocí manipulačních, dopravních a přepravních prostředků. Tato bakalářská práce se zabývá především přemísťováním palet, což je jeden ze základních přepravních prostředků. K jejich manipulaci se používají především nízko či vysokozdvizné vozíky a k přemístění na delší vzdálenost se používají dopravní prostředky, nejčastěji nákladní automobily.

Dále byly v první kapitole popsány náklady. V podnikové ekonomice mají náklady rozhodující úlohu, neboť téměř každé manažerské rozhodnutí vychází ze srovnání nákladů a výnosů. Palety a pasivní prvky na sebe obecně vážou nezanedbatelný kapitál, což je také jeden z důvodů, proč jsou v podniku inventarizovány. Inventarizace je zjištění skutečného stavu veškerého majetku a závazků a kontrola, zda tento stav odpovídá se stavem v účetnictví. Zjišťování aktuálního stavu palet se nejčastěji provádí fyzickou inventurou, kdy jsou počítány jednotlivé kusy.

V závěru první kapitoly byla rozebrána bezpilotní letadla, jež jsou označována jako drony. V dnešní době jsou drony testovány a využívány například k vojenským, průzkumným, popřípadě přepravním účelům (dokumenty, zásilky apod.).

Následující, druhá kapitola se bude zabývat analýzou současného procesu inventarizace přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.

## **2 ANALÝZA SOUČASNÉHO PROCESU INVENTARIZACE PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ**

Ve druhé kapitole této práce je představena společnost ŠKODA AUTO a.s. Dále je zde analyzován tok materiálu a souvisejících přepravních prostředků počínaje příjmem materiálu na centrální sklad přes dopravníkový most, supermarket, montážní linku M13 až do skladu prázdných přepravních prostředků U6. Nakonec je analyzována a popsána denní, mimořádná a roční inventura vybraných přepravních prostředků ve společnosti. Tato kapitola je zpracována na základě interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

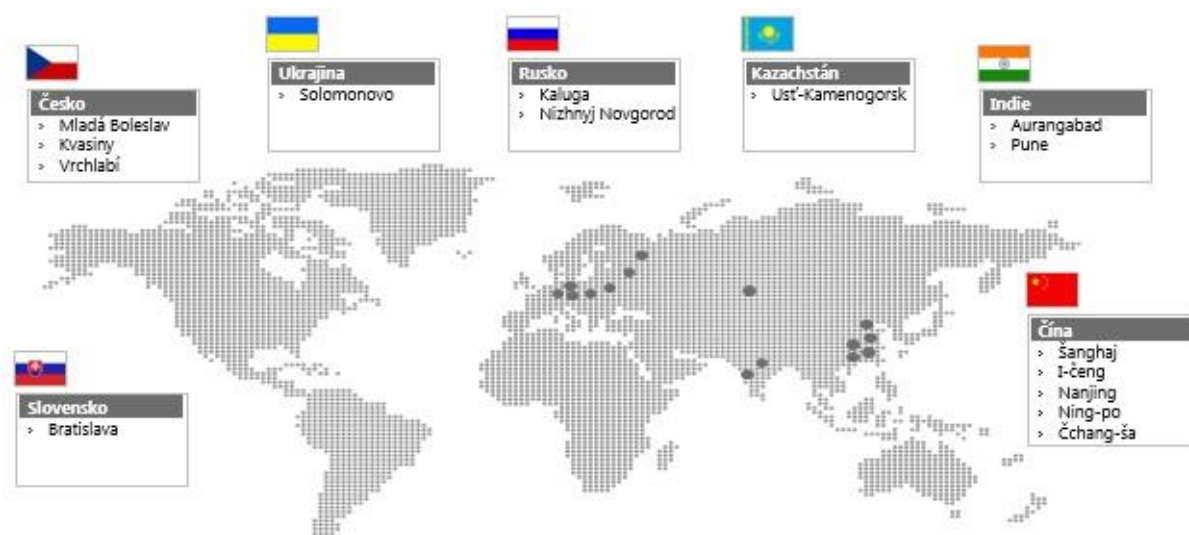
### **2.1 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Společnost ŠKODA AUTO a.s. (dále ŠKODA AUTO) má sídlo v Mladé Boleslavi a patří mezi nejvýznamnější průmyslové podniky České republiky. ŠKODA AUTO je dlouhodobě největší českou společností podle tržeb, největším českým exportérem, jedním z největších českých zaměstnavatelů a jednou z nejstarších automobilek na světě. Její počátky sahají do roku 1895, kdy Václav Laurin a Václav Klement vytvořili podnik, který položil základy více než stoleté tradice výroby českých automobilů. Značka ŠKODA je více než 20 let součástí koncernu Volkswagen. Předmětem podnikatelské činnosti společnosti je zejména vývoj, výroba a prodej automobilů, komponentů, originálních dílů a příslušenství značky ŠKODA a poskytování servisních služeb. (ŠKODA AUTO, 2016)

Jediným akcionářem společnosti ŠKODA AUTO je společnost VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S. A. se sídlem v Luxemburgu ve Velkovévodství lucemburském. Společnost VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S. A. je dceřinou společností VOLKSWAGEN AG. (ŠKODA AUTO, 2016)

Rok 2015 byl nejúspěšnějším finančním rokem v historii ŠKODA AUTO. V tomto roce bylo zákazníkům na celém světě dodáno celkem 1 055 501 vozů značky ŠKODA. Společnost dosáhla rekordního odbytu, obratu, provozního zisku, čistého cash flow i likvidity. Obrat společnosti ŠKODA AUTO vzrostl na hodnotu 314,9 mld. Kč. Provozní výsledek dosáhl 35,2 mld. Kč. Zisk po zdanění činil 30,8 mld. Kč. (ŠKODA AUTO, 2016)

Mezi výrobní závody značky ŠKODA ve světě patří Ukrajina, Rusko, Kazachstán, Indie, Čína, Slovensko a Česko (obrázek 9). Mezinárodní výrobní závody tvoří předpoklady pro plánovaný růst ŠKODA AUTO v příštích několika letech. (ŠKODA AUTO, 2016)



**Obrázek 9** Výrobní závody značky ŠKODA ve světě (ŠKODA AUTO, 2016)

V České republice se nachází tři výrobní závody, a to v Mladé Boleslavi, Kvasinách a ve Vrchlabí. Nejseverněji na obrázku 10 je označen výrobní závod ve Vrchlabí, kde je vyrobeno až 2 000 automatických převodovek DQ200 za den. Jihovýchodně od Vrchlabí se nachází výrobní závod Kvasiny, kde se vyrábějí modely Škoda Superb, Yeti, Seat Ateca a nově i Škoda Kodiaq. Největší výrobní závod v České republice leží jihozápadně od Vrchlabí a je to výrobní závod Mladá Boleslav, kde se vyrábějí modely Škoda Octavia, Fabia, Rapid a Seat Toledo. Dále se zde vyrábějí motory, převodovky a nápravy.



**Obrázek 10** Výrobní závody značky ŠKODA v ČR (ŠKODA AUTO, 2016)

## 2.2 Tok vybraných přepravních prostředků ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

ŠKODA AUTO má více jak 1 300 dodavatelů dílů, kteří pro výrobu vozů a komponentů dodávají více jak 35 000 dílů. Každý díl musí mít definované balení. Těch ŠKODA AUTO používá více jak 1,2 milionu, přičemž více jak 600 000 je v jejím vlastnictví.

Branou boleslavského závodu projede denně 1 800 nákladních vozidel a sklady boleslavského závodu odbaví denně 107 000 kubíků materiálu. Do zahraničních závodů se za rok vyexpeduje 8 000 kontejnerů s díly. (ŠKODA AUTO, 2016)

Materiál, díly či hotové výrobky jsou nejčastěji od dodavatele do ŠKODA AUTO uloženy v přepravních prostředcích. Velké množství dílů a materiálu je přepravováno na paletách.

Na obrázku 11 je znázorněno schéma toku palet ve ŠKODA AUTO. Dodavatel dodá stanovené množství dílů dle odvolávky. Díly jsou uloženy v paletách. Palety s díly se přijmou do centrálního skladu, poté jsou pomocí dopravníkového mostu a vozíků přepraveny do supermarketu. V supermarketu se provádí sekvencování a automatické vozíky zavezou díly na montážní linku. Prázdná paleta je odvezena automatickými vozíky do vrat, které dělí montážní halu a venkovní přístřešek. Z venkovního přístřešku se palety pomocí elektronických tahačů převáží na sklad prázdných palet (U6), který je umístěný venku. Každou směnu je prováděna inventura palet, zjištěný stav se zadá do systému FRONTLOADING, podle kterého oddělení Řízení a kontrola toku obalů zajišťuje odvoz prázdných přepravních prostředků k dodavateli dílů.



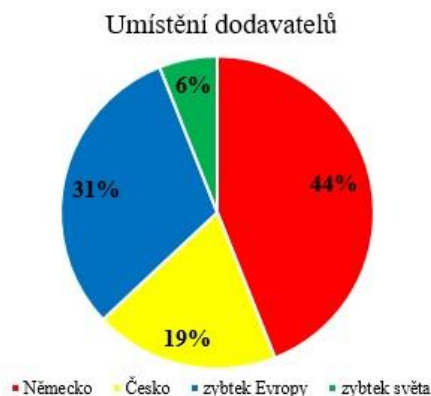
**Obrázek 11** Schéma toku palet společností ŠKODA AUTO a.s. (ŠKODA AUTO, 2016); autor)

### 2.2.1 Dodavatelé

Díly pro vozy Škoda dodává více jak 1 300 dodavatelů, z toho 44 % sídlí v Německu a 19 % v Česku (obrázek 12). Hlavní dodavatelé jsou koncentrováni v okolí Mladé Boleslavi a řada jich je v Sasku, které je také blízko. V areálu ŠKODA AUTO je jeden jediný dodavatel,

a to výrobce sedaček jednoho modelu vozu. Z důvodu neustále se zvyšující produkce a tím spojené náročnosti na plochy, je trend tyto služby vyčlenit do externa.

Doprava dílů do závodu v Mladé Boleslavi probíhá z 98 % po silnici zbylé 2 % je doprava po železnici. Avšak expedice vozů ze závodu, kdy se denně expeduje více jak 2 500 aut, činí z 60 % po železnici a ze 40 % po silnici.



**Obrázek 12** Dodavatelé společnosti ŠKODA AUTO a.s. (ŠKODA AUTO, 2016; autor)

### 2.2.2 Centrální sklad

Centrální sklad (obrázek 13) se rozprostírá na ploše 8 640 m<sup>2</sup>. Skladovací výška je 14 m. Skladování probíhá celkem v 11 regálových úrovních s kapacitou 15 500 palet, to odpovídá zhruba 150-ti plným nákladním vozidlům. Dále je možné použít 1 500 pozic k blokovému skladování, tedy skladování mimo regály.

Nákladní vozy zajiždějí s díly přímo do haly. Materiál se překládá do příjmových zón, poté se palety zkontrolují a zavedou se do systému. Vysokozdvíhový vozík následně palety přepraví na předávací místo, na kraji regálových uliček. Z okrajů regálových uliček jsou palety poloautomatickým systémovým vozíkem, tzv. labutí, zakládány do regálů. Naskladňování probíhá na základě ABC analýzy, kdy systém podle obrátkovosti automaticky zvolí, kam má být paleta s materiálem uložena ve skladu. Vysokoobrátkové díly se ukládají co nejbližší k předávací ploše, středně obrátkové díly se skladují ve střední části skladu a nejdál od předávací plochy se ukládají nízko obrátkové díly.

Průtok skladu je celkem 9 000 palet za den, tedy 6 palet za minutu. Na základě odvolávky z výroby vyskladní systémový vozík paletu s díly a převáží je z regálového skladu na předávací místo na druhé straně haly, kde si je opět přebírají vysokozdvíhové vozíky, které převezou paletu na další předávací místo u dopravníku. Informační systém podle údajů na závěsce určí, jaký bude další postup palety. Většinou ji automaticky spáruje s pojízdňým

podvozkovým rámem. Manipulátor potom celou sestavu posune na pásový dopravník, který ústí do montážní haly.



**Obrázek 13** Centrální sklad (ŠKODA AUTO, 2016)

Centrální sklad zásobuje materiálem výrobu vozů a agregátů v několika halách. 70-80 % dílů je však přepravováno dopravníkovým mostem do sousední montáže Octavií, Rapidů a Seatů.

### **2.2.3 Dopravníkový most**

Dopravníkový most (obrázek 14) spojuje centrální sklad s montážní linkou. Jedná se o plně automatický paletový dopravník operující bez jakékoliv lidské obsluhy. Je 60 metrů dlouhý a průchod palety dopravníkem trvá 3,5 minuty. Kapacita je 210 palet za hodinu, tedy co 15 vteřin to jedna paleta.



**Obrázek 14** Dopravníkový most (ŠKODA AUTO, 2016)

Na konci dopravníkového mostu si paletu s podvozkovým rámem přebírá obsluha, která dostane na terminál informací, na kterou kolej (vyznačenou na zemi) se má paleta s podvozkem zařadit. Když je kolej kompletní, systém si podle určitých parametrů vybere jednoho z operátorů tahačů a pošle mu pokyn k přesunu. Řidič nasadí připravené palety s podvozkem na přepravní rámy a naskenuje jejich čárové kódy, čímž zkontroluje, že veze správný materiál. Následně potvrdí odjezd, a systém tak dostane informaci, že kolej je volná k přichystání dalšího nákladu. Logistický vláček následně odveze palety do supermarketu.

#### 2.2.4 Supermarket

V logistice je pojem supermarket definován jako místo ve skladu pro vychystávání dílů. Supermarket se rozléhá na ploše 12 000 m<sup>2</sup> a jsou zde uloženy díly, které mají vysokou komplexitu, a není možné je umístit přímo k lince, jelikož má omezené prostory. Díly jsou vychystávány ve stejném pořadí, v jakém plynou nalakované karoserie do montáže, tedy v sekvenci. Vychystávání probíhá do tzv. sekvenčních palet, které odváží FTS vozík do montážní haly.

FTS (obrázek 15) je zkratkou z německého Fahrerloser Transport Systeme, což v doslovném překladu znamená transportní systém bez řidiče. Jedná se tedy o bezobslužnou transportní soupravu, ve které jsou vozíky navigovány pomocí magnetické pásky nalepené na podlaze. Tyto vozíky slouží k zásobování montážní linky materiálem, který byl vychystán v supermarketu. K jejich nabíjení dochází taktéž automaticky během stání na tzv. FTS nádražích. ŠKODA AUTO v současné době používá více jak 130 FTS vozíků a do roku 2018 by měl počet FTS vozíků stoupnout přibližně na 170.



Obrázek 15 FTS vozík na montážní lince (ŠKODA AUTO, 2016)

U každého pracoviště v supermarketu je umístěna tiskárna, ze které jsou průběžně tisknuty tzv. sekvenční listy, na kterých je uvedené pořadí karoserií a tedy i pořadí dílů, které mají být v supermarketu vychystány.

### 2.2.5 Montážní linka

Montážní linka se rozprostírá přibližně na ploše o velikosti 15 000 m<sup>2</sup>. Vyrábí se zde vůz Octavia, Rapid Limousine a Seat Toledo. Svařený a nalakovaný skelet automobilů, který je tvořen podvozkem, prahy pod dveřmi, sloupky dveří a rámy oken je společně s dveřmi sekvenčně dopravován do montážní haly M13. Dveře jsou odmontovány a osazovány jednotlivými součástkami zvlášť, neboť by při montáži překážely. Montážní linku tvoří zhruba 120 taktů (pracovišť). Jeden z prvních dílů namontovaných do skeletu automobilu představuje přístrojová deska neboli kokpit. Následně se připevní motor, vloží koberce, podlahy a sedačky do automobilu, přidělají se skla, zrcátka, stěrače a další součástky. Na konci montážní linky se nasadí zpátky dveře. Poté je automobil zkontrolován, zda je v pořádku (poškrábání, správné usazení dílů, funkčnost elektroniky atp.). Výrobní kapacita montážní linky je 1 350 vozů za den. Výroba probíhá ve třech směnách. Z toho vyplývá, že výrobní takt činí 1 minutu. Do celé montážní haly jsou díly a součástky přepravovány pomocí palet.

### 2.2.6 Venkovní přístřešek

Prázdné přepravní prostředky ve venkovním přístřešku naloží ekonorista pomocí vysokozdvizného vozíku do přívěsů a elektrický tahač (obrázek 15) tyto plné přívěsy s prázdnými přepravními prostředky odveze na sklad U6. Tahače na elektrický pohon, které po areálu přesouvají přívěsy s materiálem, denně ujedou téměř 70 kilometrů. Baterie jednoho z tahačů za jízdy dobíjejí solární panely umístěné na střeších přívěsů. Pokud se během testování využití fotovoltaiky (přímá přeměna slunečního záření na elektřinu) osvědčí, dojde k výraznějšímu nasazení tahačů. Jedná se o inovační projekt v rámci zelené logistiky.

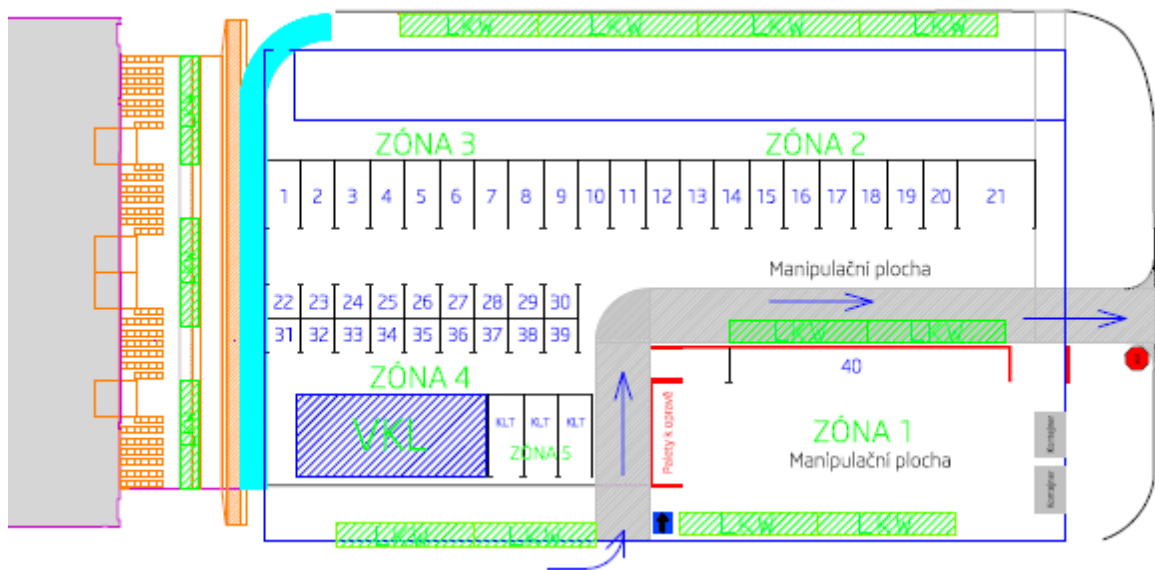


**Obrázek 15** Elektrický tahač se solárními panely (ŠKODA AUTO, 2016)



### 2.2.7 Sklad prázdných přepravních prostředků U6

Skład prázdných přepravních prostředků U6 (obrázek 16) se nachází nedaleko montážní haly a rozkládá se na ploše zhruba 9 000 m<sup>2</sup>. Tahač s přívěsy přiveze prázdné přepravní prostředky na tento sklad. Zde je skladník pomocí vysokozdvížného vozíku naskladní na jednu ze 40 pozic. Pozice je předem určená, dle typu palety. Stejně přepravní prostředky jsou uskladněny ve stejné řadě a nejvíce obrátkové jsou uskladněny nejblíže k nakládce. Jako příklad je zde uvedena vysokoobrátková kovová paleta GLT (111 820), zobrazena na obrázku 19, která se naskladňuje na pozici 16 blízko manipulační plochy.



Obrázek 16 Layout skladu U6 (ŠKODA AUTO, 2016)

### 2.3 Přepravní prostředky ve ŠKODA AUTO a.s.

Správný obal šetří náklady, životní prostředí a ulehčuje práci výrobního dělníka. Obal zabezpečuje kvalitu dílu, je snadno manipulovatelný, ergonomický, ekonomický, ekologický, standardizovaný a flexibilně využitelný. (ŠKODA AUTO, 2016)

Ve společnosti ŠKODA AUTO se používá velké množství přepravních prostředků, toto množství se společnost snaží snížit. Od roku 2002 je ŠKODA AUTO integrována do tzv. Behältermanagementu, jenž v koncernu koordinuje nasazování univerzálních a speciálních přepravních prostředků. Univerzálních palet, které slouží pro více druhů dílů je 36 typů neboli 1,7 mil. kusů. Speciálních palet (obrázek 17), které jsou určeny pouze pro jeden druh dílu je 730 typů neboli 9,9 mil. kusů. Behältermanagement palety nakupuje pro celý koncern Volkswagen a pro přibližně 4 750 dodavatelů a 55 odesílacích míst. (ŠKODA AUTO, 2016)



**Obrázek 17** Speciální paleta na tlumiče (ŠKODA AUTO, 2016)

Dále můžeme přepravní prostředky rozdělit na GLT a KLT. GLT je německá zkratka Grossladungsträger, což jsou kovové palety, které mají nosnost od 15 kg. KLT je zkratka z Kleinladungsträger, to jsou plastové přepravky, které mají nosnost do 15 kg. KLT přepravky patří mezi nejvíce používané přepravní prostředky ve společnosti, jsou unifikované a společnost je má v pronájmu od Behältermanagementu.

#### **2.4 Inventura vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.**

Zásobami ŠKODA AUTO se rozumí předměty vlastnictví společnosti movité povahy určené pro výrobní nebo nevýrobní spotřebu či další prodej. Ve společnosti se rozlišují jednotlivé kategorie zásob a to výrobní materiál, režijní a pomocný materiál, nedokončená výroba, hotové výrobky a originální díly a příslušenství. Palety a obaly patří do kategorie zásob režijního a pomocného materiálu. (ŠKODA AUTO, 2016)

Důležitost inventarizace je dána ve výrobě hlavně hodnotou zásob, neboť právě stav, skladba a stáří zásob je jedním z důležitých ukazatelů finančního zdraví společnosti. Hodnota zásob (včetně výrobních, personálních nákladů a režii) vykázaná v nákladech v roce 2015 činila 260 743 mil. Kč. V rozvaze, na straně aktiv zásoby činily (k 31. 12. 2015) 11 115 mil. Kč, z toho suroviny, pomocný a provozní materiál činil 4 756 mil. Kč. (ŠKODA AUTO, 2016)

Ve ŠKODA AUTO se provádějí tři druhy inventur přepravních prostředků. Jedná se o inventuru denní (viz. 2.4.1), inventuru mimořádnou (viz. 2.4.2) a inventuru roční (viz. 2.4.3). Inventura denní se uskutečňuje u prázdných přepravních prostředků vždy ráno v 6 hodin, u vybraných typů obalů probíhá i později během dne. Inventura mimořádná se uskutečňuje u prázdných i plných přepravních prostředků v případě, že je potřeba kdykoli během roku zkontrolovat množství určitého druhu palety. Inventura roční je rozsáhlejšího charakteru a vykonává se v celém závodě jednou za rok a to poslední víkend v říjnu.

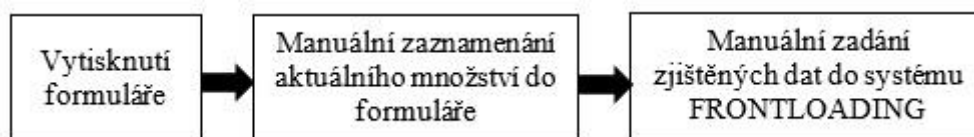
Inventurní údaje se zaznamenávají do systému FRONTLOADING, kam se zaznamenávají veškeré počty palet při příjmu a vyskladnění přepravních prostředků, nebo také při přeskladnění přepravních prostředků v rámci skladu. Tento systém slouží především oddělení Řízení a kontrola toku obalů (dále oddělení ŘO), které zajišťuje odvoz prázdných přepravních prostředků k dodavateli dílů. Oddělení ŘO objednává odvoz palet přímo u smluvních spedic, které musí přesně v objednaný den přijet, naložit palety a odvézt je k dodavateli. Společnost platí za některé palety pronájem a oddělení ŘO se snaží, aby veškeré palety byly efektivně využity.

### 2.4.1 Denní inventura

Denní inventura prázdných přepravních prostředků je vykonávána pravidelně během celého roku. U běžných přepravních prostředků je tomu vždy v 6 hodin ráno, u vysokoobrátkových palet i na konci směny a to ve 14 a 22 hodin. Tato inventura musí být uskutečněna ve veškerých skladech závodu, ve kterých jsou skladovány prázdné přepravní prostředky. Výhodou denní inventury je, že nenarušuje plynulost výroby.

**Schéma denní inventury na skladě U6 je znázorněno** na obrázku 18.

Zaměstnanec sloužící ranní směnu musí v 6 hodin ráno provést inventuru prázdných přepravních prostředků. Nejprve je nutno si vytisknout formulář, do kterého se zaznamenává typ a množství palet. Poté se zaměstnanec přesune do venkovního skladu U6, kde postupně spočítá všech 40 pozic. U každé z pozic ručně zapíše do formuláře typ palety a její množství. O jaký typ palety se jedná, zjistí pohledem, jelikož každá paleta má své identifikační číslo. Po skončení inventury se musí všechna data zadat v počítači do systému FRONTLOADING, kde jsou k dispozici pro oddělení ŘO. Potřebný čas na ranní inventuru je přibližně 1,5 hodiny. Inventura ve 14 hodin a 22 hodin trvá okolo 45 minut. Celková doba denní inventury, která je konána 3x denně v 6, 14 a 22 hodin je zhruba 3 hodiny. Chybovost zaměstnance při počítání množství a zadávání těchto dat do systému FRONTLOADING je na základě expertního odhadu zaměstnanců ŠKODA AUTO 3 %.



**Obrázek 18** Schéma denní inventury prováděné zaměstnancem ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. (ŠKODA AUTO, 2016; autor)

Vysokoobrátkové palety, které má ŠKODA AUTO v pronájmu, se inventují 3x denně. Jejich zásoba musí být co nejmenší, aby společnost platila pronajímateli co nejnižší pronájem za užívání těchto přepravních prostředků. Důvodem, proč se inventují vysokoobrátkové palety vícekrát denně je, aby byly tyto palety zavedeny v systému FRONTLOADING a vědělo se, kde se právě nacházejí. Přepravní prostředky se ve společnosti neustále přemísťují.

Mezi vysokoobrátkovou paletu patří např. paleta GLT 111 820, jež je zobrazena na obrázku 19. Paletu 111 820 si ŠKODA AUTO pronajímá od Volkswagenu. Tato paleta má stohovatelnou hmotnost až 11 284 kg a má jedny boční dvířka, které slouží pro snadnější vyprazdňování. Zaměstnanci si dveře odklopí a lépe se jim vykládá materiál, tudíž to neohrožuje jejich zdraví.



**Obrázek 19** Paleta GLT (ŠKODA AUTO, 2016)

#### **2.4.2 Mimořádná inventura**

V situaci, kdy dodavatel nedisponuje dostatečným množstvím prázdných přepravních prostředků na odeslání dílů a ŠKODA AUTO nemá daný typ palet v systému FRONTLOADING, aby mohly být urychleně zaslány dodavateli, provede se mimořádná inventura. Tato inventura je prováděna za provozu a je ojedinělá.

Mimořádně se vyhlásí inventura určitého typu palet, určí se datum a přesná hodina, kdy inventura musí proběhnout v celém závodě. Datum a hodina musí být přesná, aby se zjistil reálný počet palet.

Pověřený zaměstnanec provede inventuru pomocí formuláře stejně jako při průběhu denní inventury, kdy jsou spočítány kusy určené palety a zadány do systému FRONTLOADING.

### 2.4.3 Roční inventura

Tato inventura je daná zákonem o účetnictví, kdy účetní jednotky inventarizací zjišťují skutečný stav veřejného majetku a závazků a ověřují, zda zjištěný skutečný stav odpovídá stavu majetku a závazků v účetnictví.

Roční inventura se provádí jednou za rok. ŠKODA AUTO ji provádí poslední víkend v říjnu. Pro rok 2016 to bylo 29. 10. a 30. 10. v časovém rozmezí od 6:00 do 22:00 hodin.

Od začátku do ukončení inventury platí v areálu závodu a poskytovatelů služeb zákaz jakýchkoliv pohybů s materiálem a přepravními prostředky (mimo inventurní činnosti) a dále zákaz pohybu nákladních vozidel a nově vyrobených vozů bez RZ. Je zde i pár výjimek a to jsou vozidla integrovaného záchranného systému a stravování pro zásobování jídel a výdejových automatů. O zákazu pohybu je nutné informovat dodavatele.

Ve společnosti jsou palety rozděleny na čtyři skupiny: JIS palety, interní sekvenční palety, palety pro domácí díly a palety pro nakupované díly.

V době inventury nemá společnost žádné **JIS palety**, proto se u nich inventura neprovádí. **Interní sekvenční palety** se také neinventují, jelikož to jsou palety, které nemají žádné číslo a tak je není podle čeho zinventovat. Tyto palety se používají např. mezi dopravníkovým mostem a supermarketem nebo mezi supermarketem a montážní linkou. Ve výsledku představují zanedbatelnou část veškerých palet.

U **palet pro domácí díly** a **palet pro nakupované díly** se inventura provádí manuálně. Každá paleta je označena číslem a podle tohoto čísla se zinventuje. V případě, že je paleta označena nečitelným číslem má pracovník k dispozici katalog inventury obalů. Regály jsou rozděleny na jednotlivé sloupce, plochy na jednotlivé malé úseky pomocí pásky. Každá soupiska obsahuje palety v jednom sloupci (úseku). Pracovník inventury má inventurní soupisku, do které zaznamenává množství jednotlivých typů palet. Tuto soupisku nechá viditelně umístěnou na regále. Následně je provedena kontrola interní komisí, zda množství v soupisce souhlasí s fyzickým množstvím na skladě. Nakonec pracovník inventury sesbírá veškeré soupisky v daném úseku a zadá data pomocí počítače do systému.

V hale U6, kde probíhá centrální příjem zboží, by manuální počítání veškerých palet bylo zdlouhavé. Proto se zde palety ze 70 % počítají systémově a zbylých 30 % manuálně. Systém funguje tak, že daný díl má být dle balicího předpisu manipulován na konkrétní paletě. Pokud je v systému zadán správný díl a správná paleta, proběhne inventura systémově. Pokud je možné, že daný díl je naložen na dvou typech palety, musí pověřený zaměstnanec zkontrolovat paletu manuálně, kdy vytáhne uskladněnou paletu, zkontroluje díl, počet dílů a poté typ palety, který zadá do systému.

Při porovnání inventarizačních rozdílů může nastat manko, přebytek či žádný inventarizační rozdíl. Poté dochází k šetření, jakou příčinou došlo k rozdílu a kdo je za rozdíl odpovědný. Při vypořádání inventarizačních rozdílů dochází k vyrovnání.

## **2.5 Shrnutí analýzy současného procesu inventarizace přepravních prostředků**

Ve druhé kapitole byla představena společnost ŠKODA AUTO. Dále se práce zabývala tokem palet společností. Tok je popsán od dodavatele, přes centrální sklad, dopravníkový most, supermarket, montážní linku, venkovní přístřešek až po sklad prázdných přepravních prostředků U6. Je zde také uvedeno základní dělení přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO.

V poslední části této kapitoly byla popsána denní, mimořádná a roční inventura přepravních prostředků. Roční inventura je rozsáhlejšího charakteru a vykonává se v celém závodě jednou za rok a to poslední víkend v říjnu. Mimořádná inventura se uskutečňuje u prázdných i plných přepravních prostředků v případě, že je potřeba kdykoli během roku zkontrolovat množství určitého druhu palety. Denní, nejdůležitější inventura pro tuto práci, je prováděna zaměstnancem u prázdných přepravních prostředků na skladě U6 každý den v 6 hodin ráno. U vybraných typů přepravních prostředků probíhá i později během dne. Celkový čas denní inventury ve skladu prázdných obalů U6, která je konána třikrát denně v 6, 14 a 22 hodin je zhruba 3 hodiny.

Inventura prázdných přepravních prostředků ve všech skladech společnosti trvá zhruba 24 hodin denně, což odpovídá třem zaměstnancům pracujícím na osm hodin. Inovace procesu inventury, jež je obsahem návrhu ve třetí kapitole, spočívá ve využití bezpilotního letounu.

### 3 NÁVRH INOVACE PROCESU INVENTARIZACE VYBRANÝCH PŘEPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ A JEHO ZHODNOCENÍ

Třetí kapitola se zabývá návrhem a plánem inovace procesu inventarizace přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO. Je zde popsán bezpilotní letoun Kingfisher, který je pro vykonání inventury navrhován, jeho zavedení do společnosti a proces uskutečnění inventury pomocí tohoto UAV. Dále je zde porovnání současného i navrhovaného stavu a ekonomické zhodnocení stavu navrhovaného.

#### 3.1 Návrh inovace a její plán

Vzhledem k tomu, že ŠKODA AUTO patří mezi nejvýznamnější průmyslové podniky v České republice, je její snahou udržovat krok s nejmodernějšími technologiemi ve všech podnikových činnostech. Zefektivnění a zdokonalení se tak pochopitelně dotýká i procesu inventarizace.

V předcházející kapitole je popsán tok materiálu a prázdných přepravních prostředků společností. Velká část toku materiálu i přepravních prostředků je řízena systémy. Na konci toku přepravních prostředků se inventura prázdných palet provádí manuálně. Vzhledem k úspoře času, pracovních sil a snížení chybovosti, je navržen bezpilotní letoun pro provádění inventury.

**Plán** provádění inventury prázdných přepravních prostředků pomocí bezpilotního letounu pro lokalitu skladu prázdných přepravních prostředků U6 je rozdělen po konzultaci se zaměstnancem ŠKODA AUTO do **5 fází** během **8 měsíců**. Do takto krátkých fází je návrh rozdělen z toho důvodu, aby bylo možné v projektu rychleji dělat změny a případně v jednotlivých fázích rozhodovat o dalším postupu.

##### 1. fáze (časová náročnost – 1 měsíc):

- zahájení jednání v rámci ŠKODA AUTO – Bezpečnost práce, Ostraha závodu, IT oddělení,
- jednání s Úřadem pro civilní letectví – představení projektu a povolení pro testování,
- simulace letu pro kontrolu funkčnosti lokalizačního a radiového systému (GPS) – ruční let,
- analýza umístění kotev lokalizačního systému a optických markerů,
- testy a finální specifikace bezpilotního letounu – velikost, nosnost a výdrž baterie,
- finální specifikace frekvenčních a výkonových kolizí s existující infrastrukturou.

## 2. fáze (časová náročnost – 1 měsíc):

- operátor na pokyn odstartuje bezpilotní letoun,
- bezpilotní letoun provede automatizovaný let po předepsané trase,
- bezpilotní letoun nasbírá informace o paletách,
- bezpilotní letoun automaticky přistane na místě vzletu.

Během uskutečnění druhé fáze musí být letový koridor bez ostatního provozu. Startovací a přistávací místo pro bezpilotní letadlo bude o rozměrech alespoň 1,5 x 1,5 metru.

## 3. fáze (časová náročnost – 2 měsíce):

- plně automatizovaný provoz UAV ve skladu U6,
- výpočet počtu palet podle plánu umístění.

V této fázi je důležité dodržet uskladnění palet do sektorů dle typu.

## 4. fáze (časová náročnost – 2 měsíce):

- zpřesnění systému pro automatické přistávání,
- automatické nabíjení baterie,
- integrace s logistickým softwarem FRONTLOADING (software pro objednávání nákladních vozidel).

V této fázi je důležité, stejně jako ve fázi třetí, uskladnění palet do sektorů dle typu.

## 5. fáze (časová náročnost – 2 měsíce):

- řešení bezpečnostních opatření – obeznámení zaměstnanců ŠKODA AUTO s provozem bezpilotního prostředku,
- řešení dalších poznatků, které vyplynou z testování předchozích fází,
- koordinace připomínek provozu s Úřadem pro civilní letectví – získání finálního povolení na základě výstupu z testování,
- automatické přelety na jiné lokality – sklad 42, CKC centrum a jiné menší sklady prázdných obalů.

### 3.2 Bepilotní letoun Kingfisher

Na základě stanovených technických parametrů byl vybrán bezpilotní letoun Kingfisher (obrázek 20), což je univerzální hexakoptéra, která unese až 5 kilogramů a vydrží létat bezmála 45 minut maximální rychlostí 70 km/h. Velkokapacitní data jsou digitálně přenášena na vzdálenost tří km, v případě dosahu LTE sítě je dosah neomezený. (ROBODRONE, 2016)

Základem řídicího systému Kingfisheru je letová jednotka, která obsahuje gyroskopy, akcelerometr, kompas (GPS) a tlakoměr (výškoměr). Akcelerometr je elektromechanické

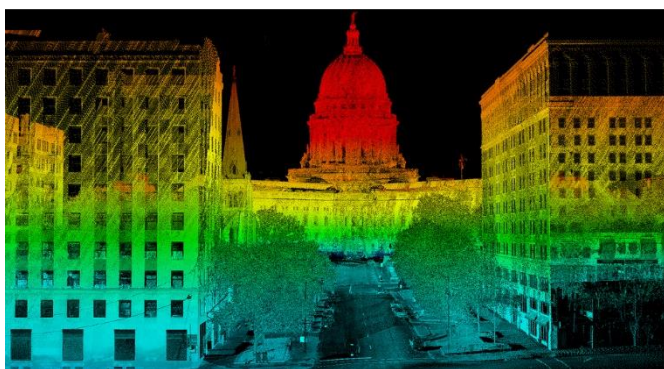


zařízení, které měří zrychlení sil. Gyroskop slouží podobně jako akcelerometr k tomu, aby určoval naklonění a natočení UAV. Rozdíl je pouze v tom, že gyroskop na rozdíl od akcelerometru měří úhlovou rychlost, čímž zajišťuje rozpoznání i ve třetí ose pohybu, a tedy skutečný pohyb v prostoru. Pro neustálé vyhodnocování těchto dat slouží procesor a paměť s dostatečným výkonem. (ROBODRONE, 2016)



**Obrázek 20** Bezpilotní letoun Kingfisher (ROBODRONE, 2016)

K UAV lze připevnit téměř cokoli, co unese, jelikož podvěsy bezpilotního letounu jsou snadno vyměnitelné. K inventuře palet pro ŠKODA AUTO je navrženo osadit bezpilotní letoun infračervenými lasery, které pomáhají UAV zařízení při orientaci v terénu pomocí tzv. metody LiDAR. LiDAR (obrázek 21) je metoda dálkového měření vzdálenosti na základě výpočtu doby šíření pulsu laserového paprsku odraženého od snímaného objektu, kterou lze snadno aplikovat pro mapování terénu a měření vzdáleností ve ŠKODA AUTO. Výsledkem je digitální model terénu – např. pozemní komunikace, budov, přírodní vegetace či stohu palet.



**Obrázek 21** Mapování terénu pomocí měření LiDAR (PHOENIX AERIAL SYSTEMS, 2016)

Bezpilotní letoun Kingfisher své uplatnění našel i u Státního ústavu radiální ochrany, České zemědělské univerzity, Horské služby a také u řady komerčních firem provádějících letecké snímání a měření. (ROBODRONE, 2016)

### 3.3 Zavedení bezpilotního letounu do společnosti

Při pořízení bezpilotního letounu musí být vyřešena spousta technických náležitostí. Mezi ty nejzákladnější patří umístění UAV do tzv. **stanice**, která je navržena do venkovního přístřešku nedaleko haly U6 o rozměrech 1,5 x 1,5 metru. Okolí stanice musí být řádně zabezpečeno a vyznačeno. Zároveň je nutné, aby byla stanice snadno přístupná a aby UAV při vzletu a přistání nepřekážely žádné předměty. Do přístřešku by byl zaveden přívod elektrické energie, řádně zabezpečen, aby se zde bezpilotní letoun mohl sám prostřednictvím magnetických pásek indukčně nabíjet (tato technologie funguje také při nabíjení FTS vozíků uvnitř hal). Při předem zadaných GPS je bezpilotní letoun schopen samostatného návratu do stanice, ze které byl vypuštěn. Ve stanici UAV je umístěna malá **meteostanice** napojená na bezpilotní letoun pomocí softwaru, díky které vyhodnotí, zda může či nemůže vzlétnout. Počasí, za kterého by UAV nemohl vzlétnout, se vyskytuje jen velmi ojediněle, jelikož dron je schopný létat v dešti, sněžení či letních tropech.

K pohybu UAV po závodu je potřeba **navigace**, díky které dron rozpozná, v jakém místě se nachází. Běžně dostupná GPS navigace má omezenou přesnost, ovšem s použitím dalších metod lze přesnost zvýšit až na jednotky centimetrů. Z toho vyplývá, že závod v Mladé Boleslavi by si musel pořídit lokální software upřesňující GPS signál, s jehož pomocí by bylo možné nastavit UAV tzv. virtuální stěnu, která by tvořila území, ve kterém se může pohybovat. Virtuální stěna by zároveň zabráňovala UAV vletět do zakázaných prostor letiště, které se nachází v těsné blízkosti společnosti ŠKODA AUTO. K předejití střetu UAV s jiným předmětem je bezpilotní letoun vybaven infračervenými lasery s metodou LiDAR, které pomáhají vyhodnotit okolní prostředí. Díky tomuto měření je dron schopen rozpoznat okolní infrastrukturu.

**Bezpečnost** létání bezpilotního letounu po závodu je dána interním předpisem, tudíž platí, že co vydá ŠKODA AUTO jako bezpečnostní předpis, tím se musí zaměstnanci řídit.

Z hlediska bezpečnosti bude infrastruktura rozdělena na 3 letové zóny:

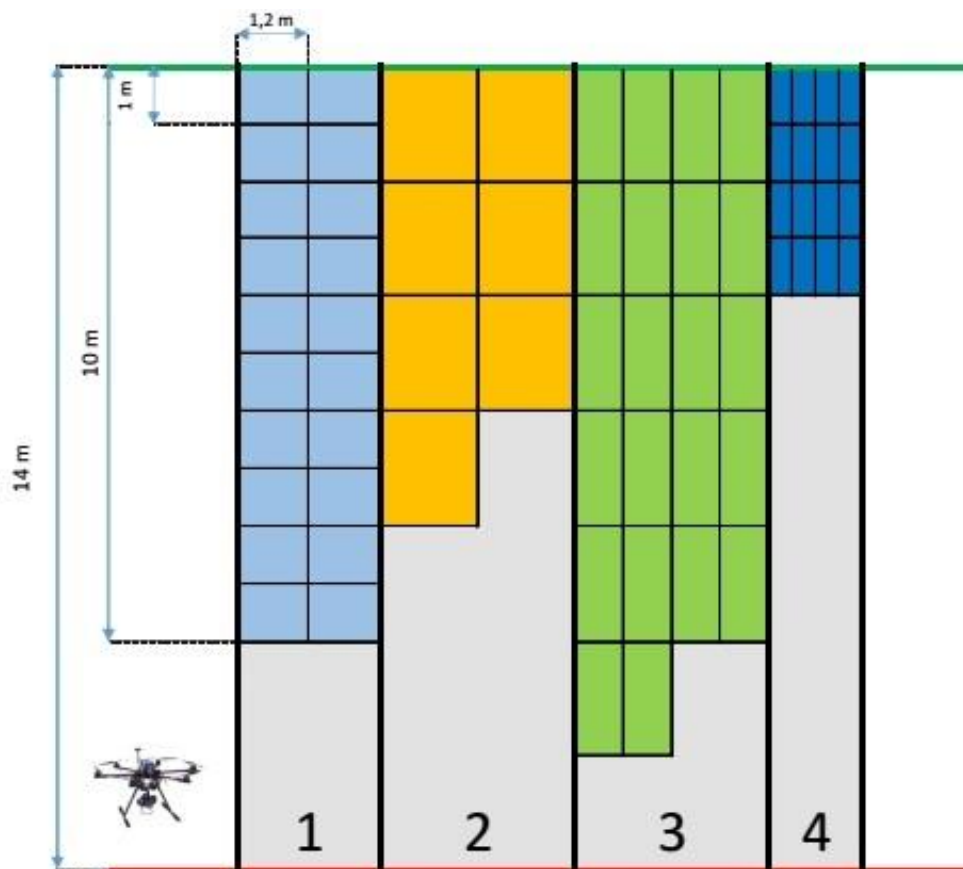
- 1. zóna – prostor nad halami, budovami a zelení,
- 2. zóna – prostor nad pozemní komunikací,
- 3. zóna – prostor nad chodníky a místy, kde se zdržují zaměstnanci.

Bezpilotní letoun bude mít ve svém letovém plánu preferenci 1. zóny, naopak 3. zóna bude preferována nejméně. Jako další bezpečnostní opatření je záchranný systém v podobě padáku připevněný k UAV, který je v případě poškození či jiného selhání bezpilotního letounu automaticky vystřelen a bezpilotní letoun pomalu dosedne na zem.

### 3.4 Proces inventury prováděné Kingfisherem

Před vykonáním inventury pomocí bezpilotního letadla je zapotřebí, aby UAV získal impuls k provedení daného úkonu. To může nastat buď pravidelnou inventurou, která bude softwarem nastavena a bude to třikrát denně v 6, 14 a 20 hodin nebo dle potřeby na základě vyžádání pověřeného zaměstnance. Poté se UAV aktivuje a vzlétne. Dle GPS navigace poletí na místo, kde je inventura vyžádána. V našem případě sklad U6.

Obrázek 22 znázorňuje sklad prázdných palet se 4 uskladňovacími pozicemi. Na první pozici je umístěna paleta GLT 111 820, která má rozměry 1 200 x 1 000 x 758 mm a její stohovatelnost je 1+7 palet. K provedení inventury bezpilotním letounem je důležité, aby palety byly srovnané a zarovnané se zadní stěnou. Tato stěna nemusí být vysoká, postačí, když na zemi bude nakreslena čára, dle které se palety zarovnají tak, aby všechny stohy začínaly přímo u čáry (na obrázku 22 znázorněno zelenou čarou). Bepilotní letoun má také přesně daný prostor odkud inventuru vykonává (na obrázku 22 znázorněno červenou čarou). Lokalizační systém GPS rozpozná, kde se UAV nachází a dokáže tak pomocí softwaru určit, o jaký typ palety se jedná v daném sektoru, zároveň určí i její rozměry, stohovatelnost a počet palet skladovaných vedle sebe. Informace získané ze softwaru využije k počítání palet.



**Obrázek 22** Sklad prázdných přepravních prostředků se 4 uskladňovacími pozicemi (autor)

Postup inventory je následující. Infračervený laser metodou LiDAR spočítá vzdálenost mezi nejbližší paletou a místem, ve kterém bezpilotní letoun létá. Software v UAV je nastaven tak, že zná vzdálenost mezi místem, kde se dron nachází a místem začátku skladování palet, na obrázku 22 je zvolena délka 14 metrů. Z těchto získaných údajů UAV pomocí softwaru dopočítá, že stoh palet je dlouhý 10 metrů. S využitím dat ze softwaru jednoduše dopočítá, že 10 metrů, kde se nachází palety o šíři 1 metr, představuje 10 palet. Tyto palety jsou uskladněny ve 2 řadách. Z toho vyplývá, že v jednom patře je uloženo 20 palet. A stohovatelnost palety je 1+7 kusů, proto je zde uskladněno 160 kusů.

Může nastat situace, kdy palety nejsou přesně zarovnané a v jedné řadě paleta na začátku chybí. V tomto případě si UAV, laserovým snímačem, metodou LiDAR, zjistí, kolik palet chybí a tyto palety z průběžného výpočtu odečte. Výsledný počet palet UAV zašle do systému FRONTLOADING.

Tento proces se opakuje, dokud bezpilotní letoun nespočítá veškeré palety v celém skladu. Pro sklad U6 se předpokládá, že inventura prováděná na 40 pozicích bude trvat zhruba 15 minut.

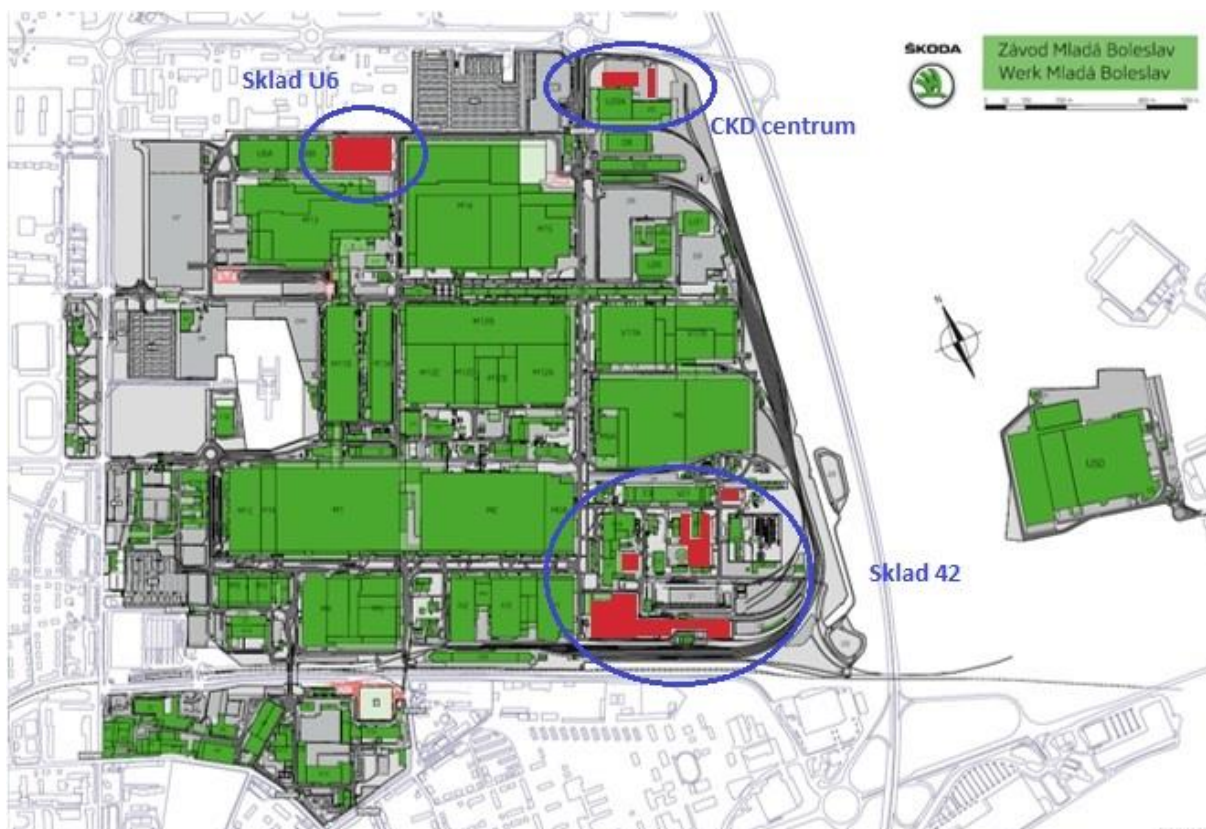
Na obrázku 23 je uvedeno jednoduché schéma inventory prováděné bezpilotním letounem Kingfisher.



**Obrázek 23** Schéma inventory prováděné bezpilotním letounem (autor)

### 3.5 Využití UAV v závodu Mladá Boleslav

Areál ŠKODA AUTO Mladá Boleslav je velmi rozsáhlý. Na obrázku 24 je zobrazena mapa závodu s vyznačenými plochami největších skladů prázdných obalů. Jedná se o sklad 42, CKD centrum a sklad U6.



**Obrázek 24** Mapa závodu ŠKODA AUTO Mladá Boleslav s vyznačenými sklady prázdných obalů (ŠKODA AUTO, 2016; upraveno autorem)

Bezpilotní letoun je navržen do celého areálu ŠKODA AUTO zobrazeného na obrázku 24, především do skladu U6, skladu 42, CKD centra. Na těchto plochách by měl Kingfisher provádět inventuru palet. Pro výpočet času přeletů mezi jednotlivými sklady byla vzhledem k uspořádání energie baterie a zlepšení orientace navržena maximální rychlost 30 km/h.

**Tabulka 3** Časová náročnost přeletů mezi jednotlivými sklady

	vzdálenost [m]	rychlost [km/h]	čas přeletu [min]
sklad U6 a CKD centrum	650	30	1,3
sklad U6 a sklad 42	1 400	30	2,8
CKD centrum a sklad 42	1 200	30	2,4

Zdroj: autor

V tabulce 3 jsou uvedeny vzdálenosti mezi jednotlivými sklady a čas, za který je bezpilotní letoun schopen tuto vzdálenost překonat s doporučenou rychlostí 30 km/h. Z tabulky vyplývá, že čas přeletu i na nejdelsí trase mezi skladem U6 a skladem 42 nepřesáhne tři minuty.

Doba inventury v jednotlivých skladech provedená bezpilotním prostředkem je odhadována na základě velikosti skladu a rozmanitosti palet. Tabulka 4 uvádí předpokládaný čas výkonu inventury bezpilotním prostředkem Kingfisher v jednotlivých skladech závodu Mladá Boleslav.

**Tabulka 4** Celkový čas výkonu inventury bezpilotním prostředkem v jednotlivých skladech

	celkový čas výkonu inventury [min]
sklad U6	15
sklad 42	30
CKD centrum	10

Zdroj: autor

### **3.6 Porovnání současného a navrhovaného procesu inventury**

V následujících podkapitolách je uveden současný stav inventury, který je prováděn zaměstnancem, navrhovaný stav inventury který by měl být prováděn bezpilotním letounem Kingfisher a porovnání těchto dvou stavů.

#### **3.6.1 Současný proces inventury**

Za současného stavu probíhá inventura prázdných přepravních prostředků ve venkovních skladech prostřednictvím zaměstnanců, kteří několikrát denně manuálně počítají množství přepravních prostředků a toto množství zaznamenávají do formulářů. Po dokončení manuálního počítání prázdných palet zaměstnanci zadávají tato data ručně v počítači do systému FRONTLOADING.

Inventura zabere zaměstnancům denně až 24 hodin, což je práce tří zaměstnanců, kteří pracují osm hodin denně. Roční náklady na jednoho zaměstnance činí 450 000 Kč. Roční náklady na tři zaměstnance činí 1 350 000 Kč.

Chybovost zaměstnance při počítání palet a zadávání dat do systémů je odhadována na 3 %. Tyto chyby jsou způsobovány především špatným spočítáním palet nebo při zadávání dat do systému.

#### **3.6.2 Navrhovaný proces inventury**

V navrhovaném procesu vykonává inventuru autonomní bezpilotní letoun Kingfisher, který je schopen vykonávat inventuru automaticky dle předem stanovených časových rozvrhů nebo na vyžádání zaměstnancem. V případě potřeby inventury bezpilotní letoun zkontroluje stav baterie a povětrnostní vlivy, zda je schopný letu. V případě, že je vybitý, tak se indukčně

pomocí magnetických pásek dobije ve stanici, kde je umístěn. V případě, že hrozí bouřka, námraza či jiné nevlídné povětrnostní vlivy, tak UAV start vzletu oddálí. Pokud je vše v pořádku, vzlétne a s využitím GPS a infračervených laserů doletí do místa, kde má být vykonána inventura.

Inventuru provede na základě měření metodou LiDAR a matematickým výpočtem. Tento způsob počítání palet je velmi rychlý. Při získání konečného počtu palet na každé z uskladňovacích pozic odešle výsledné množství prázdných přepravních prostředků do systému FRONTLOADING. Chybovost bezpilotního letadla je odhadována na méně než 0,5 %, jedná se především o případ, kdy by byly palety nesprávně stohovány.

Po vykonání inventury v jednom skladě přeletí na další místo, kde má být provedena inventura nebo se vrátí do stanice, kterou má umístěnou ve venkovním přístřešku u haly M13.

Celkový čas inventury prováděné Kingfisherem jsou cca 4 hodiny denně. Vzhledem k časovému využití bezpilotního prostředku je možné ho použít i na jiné činnosti. Ve ŠKODA AUTO by mohl dron přenášet vnitropodnikovou dokumentaci mezi odděleními, mohl by být využit na sledování úniku tepla z budov či k jiným činnostem, ovšem za předpokladu vyvinutí dalšího softwaru.

Náklady na pořízení bezpilotního letounu Kingfisher s vybavením a softwarem jsou po odborné konzultaci vyčísleny na cca 2 100 000 Kč. Aby společnost nemusela proškolovat pověřeného zaměstnance, který by se o dron staral je navrženo sjednání těchto služeb od společnosti ROBODRONE, která vyrábí navrhovaný UAV Kingfisher. Společnost ROBODRONE by zároveň zodpovídala za software a celkové technické vybavení a zabezpečení bezpilotního letadla.

### **3.6.3 Porovnání současného a navrhovaného procesu inventury**

V tabulce 5 je porovnán současný stav, kdy je inventura vykonávána zaměstnancem s navrhovaným stavem, kdy je inventura prováděna bezpilotním letounem Kingfisher. Při současném stavu trvá inventura 3 zaměstnancům 24 hodin, při navrhovaném stavu by došlo ke snížení časové náročnosti na 4 hodiny denně a úspoře 3 zaměstnanců. Úspora zaměstnanců vyplývá z automatického provádění inventury bezpilotním letounem Kingfisher. Společnost si outsourcingem zajistí pověřenou osobu, která bude zajišťovat provoz UAV a softwaru, tudíž ve ŠKODA AUTO nebude muset být nikdo, kdo by za UAV zodpovídal. Outsourcing má jednoznačné výhody v nižších nákladech na proškolení pověřené osoby, rizika způsobená letem bezpilotního letounu budou také převedena na tuto osobu a největší výhodou je zkušenost s programováním a řízením bezpilotních letounů společností ROBODRONE.

V následující podkapitole je provedeno ekonomické zhodnocení návrhu.

**Tabulka 5** Porovnání současného stavu se stavem navrhovaným

	současný stav	navrhovaný stav
časová náročnost [h]	24,0	4,0
počet zaměstnanců [-]	3,0	0,0
chybovost [%]	3,0	0,5
náklady [Kč]	1 350 000,0	2 100 000,0

Zdroj: autor

### 3.7 Ekonomické zhodnocení návrhu

Aby bylo možné provést zhodnocení pro zavedení nové technologie inventury přepravních prostředků, musí být provedena analýza investic, které budou muset být pro zavedení projektu vynaloženy a dále pak úspory, které projekt přinese.

Ekonomické zhodnocení návrhu pro zavedení nové technologie inventury přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO Mladá Boleslav bude provedeno pomocí očekávané doby splacení investice a posouzení návratnosti investic (ROI).

Se zaváděním nové technologie inventury přepravních prostředků pomocí bezpilotního letadla souvisí mnoho nákladů a investic. Vynaložené **investice** lze rozdělit do čtyř skupin. Tabulka 6 zobrazuje celkové investice do pořízení systému vyplývající u investic do hardwaru, softwaru, služeb a ostatních nákladů, které činí 2 100 000 Kč.

**Tabulka 6** Jednotlivé položky nákladů

položka nákladů	náklady [Kč]
hardware (bepilotní letoun, infračervené lasery atd.)	250 000
software (LiDAR, zpřesnění GPS atd.)	1 565 000
služby a servis (outsourcing)	200 000
ostatní náklady	85 000
celkové náklady	2 100 000

Zdroj: autor

Po zavedení nové technologie inventury přepravních prostředků se předpokládají **úspory** ve výši 1 350 000 Kč z důsledku snížení počtu zaměstnanců vykonávajících inventuru.

Na základě výše uvedených nákladů a úspor bude provedeno vypočtení metody doby splacení a zhodnocení návratnosti investic. Čím kratší je doba splacení investic, tím je investice



výhodnější.

Metoda doby splacení se vypočítá z následujícího vzorce (1).

$$DS = \frac{IN}{CF_r} (\text{roky}) \quad (1)$$

kde:

DS...doba splacení [roky]

IN...náklady na investici [Kč]

CF<sub>r</sub>...roční částka očekávaných příjmů [Kč]

Po dosazení do vzorce se zjistí dělením nákladů na investici roční částkou očekávaných příjmů, tedy (2 100 000 / 1 350 000) hodnota 1,56. Z čehož vyplývá, že za zhruba rok a půl budou náklady na investici splaceny.

Hodnota výnosnosti investice je nejjednodušším ukazatelem hodnocení efektivnosti investice a počítá se podle vzorce (2).

$$ROI = \frac{Z_r}{IN} * 100 (\%) \quad (2)$$

kde:

ROI...výnosnost investic [%]

Z<sub>r</sub>... průměrný roční zisk plynoucí z investic [Kč]

IN...náklady na investici [Kč]

Hodnota ROI se vypočte tak, že se roční zisk plynoucí z investice vydělí náklady na investici a vynásobí se stem, tedy (1 350 000 / 2 100 000) \* 100 = 64 %. Výnos investice je v tomto případě 64 %.

## ZÁVĚR

V současné vysoce konkurenční době, kdy je kladen důraz na zkracování termínů dodávek, zrychlování a zefektivnění výrobního cyklu a v neposlední řadě na snižování celkových nákladů jsou podniky nuceny optimalizovat stávající procesy a inovovat je.

Tato bakalářská práce se zabývá inventarizací vybraných přepravních prostředků ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. a je rozdělena na tři hlavní kapitoly. První kapitola je teoretická a je zpracována na základě rešerše odborné literatury, druhá a třetí kapitola, která se týká analytické a návrhové části je vypracována s využitím interních materiálů společnosti.

První kapitola práce byla zaměřena na teoretické vymezení přepravních prostředků, přičemž zde byl rozebrán logistický řetězec, jeho aktivní a pasivní prvky, dále zde byly definovány náklady, jejich výpočet a členění. Důležitou část první kapitoly tvoří teoretické vymezení inventury a procesu inventarizace, zároveň zde byla popsána bezpilotní letadla, jež jsou označována jako drony. K vypracování této kapitoly byla použita odborná literatura.

Ve druhé části práce byla analyzována společnost ŠKODA AUTO a.s. Následně zde byl popsán tok materiálu a souvisejících přepravních prostředků, počínaje příjmem materiálu na centrální sklad přes dopravníkový most, supermarket, montážní linku až do skladu prázdných přepravních prostředků U6. Dále zde byl analyzován proces denní, mimořádné a roční inventury vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.

Třetí kapitola práce, která byla zpracována na základě výsledků analytické části, ve které bylo zjištěno neefektivní a manuální vykonávání procesu inventarizace prázdných přepravních prostředků, se zabývala návrhem inovace procesu inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. a jeho naplánováním. K zefektivnění procesu inventarizace přepravních prostředků byl navržen bezpilotní letoun Kingfisher opatřený speciálním softwarem a vybavením. Dále byly v této kapitole popsány podmínky pro zavedení bezpilotního letounu do společnosti a následný proces inventury prováděný navrženým bezpilotním letounem Kingfisherem. V této kapitole bylo také naznačeno další možné využití bezpilotního letounu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. Na konci kapitoly byl porovnán současný a navrhovaný stav procesu inventury a bylo provedeno jeho ekonomické zhodnocení.

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout inovaci procesu inventarizace vybraných přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s. Tento návrh byl představen v rámci třetí kapitoly a také byl ekonomicky zhodnocen, čímž byl cíl práce splněn.

Po šesti měsících realizace navrženého řešení by mělo dojít k vyhodnocení inovace procesu inventarizace a rozhodnutí, zda se ukončí testování a zavádění nové technologie nebo

zda se tento projekt dokončí a bezpilotní letoun bude na inventuru přepravních prostředků ve venkovních skladech nasazen. S přihlédnutím na dobu splacení a zhodnocení návratnosti investice je navrženo nasazení tohoto projektu do provozu, jelikož investice do bezpilotního letounu bude splacena za zhruba rok a půl. Jako další důvod pro zavedení navrhovaného bezpilotního letounu lze uvést snížení chybovosti, snížení mzdových nákladů a zvýšení efektivnosti výkonu procesu inventarizace přepravních prostředků ve ŠKODA AUTO a.s.

## POUŽITÁ LITERATURA

- CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-86530-36-1.
- CONTAINEX.CZ, 2016. Skladové kontejnery ve všech velikostech. *Containex.cz* [online]. [cit. 2016-06-14]. Dostupné z: <http://www.containex.cz/cs/produkty/skladovy-kontejner>
- ČESKO, 1991. *Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví* [online]. [cit. 2016-09-23]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-563/zneni-20160919>
- ČESKO, 1992. *Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů* [online]. [cit. 2016-09-23]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586/zneni-20160829>
- ČESKO, 1997. *Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví* [online]. [cit. 2016-09-23]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>
- ČESKO, 2010. *Vyhláška č. 270/2010 Sb., o inventarizaci majetku a závazků* [online]. [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-270/zneni-20160101>
- DRONEWEB, 2016. Co je to dron? *Droneweb.cz* [online]. [cit. 2016-10-03]. Dostupné z: <http://www.droneweb.cz/co-je-dron>
- DRONEZON, 2016. How Do Drones Work And What Is Drone Technology. *Dronezon.com* [online]. [cit. 2016-09-27]. Dostupné z: <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/what-is-drone-technology-or-how-does-drone-technology-work/>
- DRONI, 2015. Co je to dron a jaké může mít využití? *Droni.cz* [online]. [cit. 2016-09-27]. Dostupné z: <https://www.droni.cz/co-je-to-dron/>
- EMMETT, Stuart, 2008. *Řízení zásob*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1828-3.
- GALAXY GRS, 2016. Proč GRS. *Galaxysky.cz* [online]. [cit. 2016-06-17]. Dostupné z: <http://www.galaxysky.cz/proc-grs-s90-cz>
- HOLÍKOVÁ, Petra, 2016. Inventarizace. *Uctovani.net* [online]. [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <https://www.uctovani.net/clanek.php?t=Inventarizace&idc=32>
- HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT, 1998. *Řízení zásob*. Praha: Profess Consulting. ISBN 80-85235-55-2.
- HÝBLOVÁ, Petra, 2006. *Logistika pro kombinovanou formu studia*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-914-0-55-784-06.
- KANCELAR24H.CZ, 2016. Přeppravka 60 x 40 x 20 cm. *Kancelar24h.cz* [online]. [cit. 2016-07-21]. Dostupné z: <https://www.kancelar24h.cz/prepravka-60-x-40-x-20-cm-p3062.html>

- LAMBERT, Douglas, James STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LÍBAL, Vladimír, Jiří KUBÁT et al., 1994. *ABC logistiky v podnikání*. Praha: NADAS. ISBN 80-85884-11-9.
- PERNICA, Petr, 1994a. *Logistika – aktivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-808-4.
- PERNICA, Petr, 1994b. *Logistika – pasívní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-316-3.
- PERNICA, Petr, 1995. *Logistika – vymezení a teoretické základy*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-820-3.
- PERNICA, Petr, 2004. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- PHOENIX AERIAL SYSTEMS, 2016. UAV LiDAR solutions. *Phoenix-aerial.com* [online]. [cit. 2016-11-22]. Dostupné z: <http://www.phoenix-aerial.com/>
- ROBODRONE, 2016. Kingfisher. *Robodrone.com* [online]. [cit. 2016-11-04]. Dostupné z: <http://www.robodrone.com/drony>
- SCHIFFER, Vladimír, 2005. *Inventarizace majetku a závazků v praxi podnikatelů*. Praha: Bova Polygon. ISBN 80-7273-117-3.
- SCHIFFER, Vladimír, 2006. *Inventarizace v praxi – otázky a odpovědi*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1921-5.
- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2010. *Logistika teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.
- STÁTNÍ OZBROJENÉ A BEZPEČNOSTNÍ SLOŽKY, 2015a. Co je nového na poli bezpilotních leteckých prostředků? Aneb jedinečná možnost proniknout do problematiky dronů v ČR. *Ozbrojeneslozky.cz* [online]. [cit. 2016-09-13]. Dostupné z: <http://www.ozbrojeneslozky.cz/clanek/co-je-noveho-na-poli-bezpilotnich-leteckych-prostredku-aneb-jedinecna-moznost-proniknout-do-problematiky-dronu-v-cr>
- STÁTNÍ OZBROJENÉ A BEZPEČNOSTNÍ SLOŽKY, 2015b. Bezpečnější drony, aneb český patent na záchranné mini padáky. *Ozbrojeneslozky.cz* [online]. [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://www.ozbrojeneslozky.cz/clanek/bezpecnejsi-drony-aneb-cesky-patent-na-zachranne-mini-padaky>
- STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-37-8.

- SVOBODOVÁ, Jaroslava, 2011. *Inventarizace – praktický průvodce*. Olomouc: ANAG. ISBN 978-80-7263-652-5.
- ŠIROKÝ, Jaromír et al., 2012. *Technologie dopravy*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-82-6.
- ŠKODA AUTO, 2016. *Interní materiály společnosti*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s.
- THE UAV, 2011. *Theuav.com* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.theuav.com/index.html>
- TOYOTA-FORKLIFTS.CZ, 2016. Plošinové roltejnery. *Toyota-forklifts.cz* [online]. [cit. 2016-07-14]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/cs/products/pripojne-voziky/plosinove-pripojne-voziky/pages/default.aspx>
- TRUCKBODY.CZ, 2016. Přívěsy pro výměnné nástavby. *Truckbody.cz* [online]. [cit. 2016-07-14]. Dostupné z: <http://www.truckbody.cz/navesy/privesy-pro-vymenne-nastavby>
- UNIVERSAL WING, 2012. Unmanned Aerial Vehicle. *Web.archive.org* [online]. [cit. 2016-09-10]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20120316113917/http://www.universalwing.com/technology/unmanned-aerial-vehicle>
- ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ, 2011. Bezpečnostní vzdělávací kampaň zaměřená na problematiku bezpilotních letadel (dronů). *caa.cz* [online]. [cit. 2016-09-14]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/bezpecnostni-vzdelavaci-kampan-zamerena-na-problematiku?highlightWords=bezpe%C4%8Dn%C4%9B>
- VOKÁLOVÁ, Jaroslava, 1997. *Modelování v řízení 30*. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-01679-X.
- VTM.E15.CZ, 2016. Transportní fenomén jménem europaleta. *Vtm.e15.cz* [online]. [cit. 2016-08-11]. Dostupné z: <http://vtm.e15.cz/transportni-fenomen-jmenem-europaleta>
- VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, 2015. Unikátní záchranný systém pro drony. *Vutbr.cz* [online]. [cit. 2016-08-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/tiskove-zpravy-f19527/unikatni-zachranny-system-pro-drony-d100218>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Klasifikace manipulačních prostředků a zařízení s přetržitým pohybem.....	14
<b>Tabulka 2</b> Klasifikace manipulačních prostředků .....	17
<b>Tabulka 3</b> Časová náročnost přeletů mezi jednotlivými sklady .....	53
<b>Tabulka 4</b> Celkový čas výkonu inventury bezpilotním prostředkem v jednotlivých skladech .....	54
<b>Tabulka 5</b> Porovnání současného stavu se stavem navrhovaným .....	56
<b>Tabulka 6</b> Jednotlivé položky nákladů .....	56

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> Tok materiálu a výrobků .....	12
<b>Obrázek 2</b> Komplexní systém skladovacích činností .....	15
<b>Obrázek 3</b> Potravinářská přepravka .....	19
<b>Obrázek 4</b> Europaleta .....	20
<b>Obrázek 5</b> Roltejner .....	20
<b>Obrázek 6</b> Kontejner .....	21
<b>Obrázek 7</b> Výměnná nástavba .....	21
<b>Obrázek 8</b> Členění inventarizace .....	29
<b>Obrázek 9</b> Výrobní závody značky ŠKODA ve světě .....	35
<b>Obrázek 10</b> Výrobní závody značky ŠKODA v ČR .....	35
<b>Obrázek 11</b> Schéma toku palet společností ŠKODA AUTO a.s. ....	36
<b>Obrázek 12</b> Dodavatelé společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	37
<b>Obrázek 13</b> Centrální sklad .....	38
<b>Obrázek 14</b> Dopravníkový most .....	38
<b>Obrázek 15</b> Elektrický tahač se solárními panely .....	40
<b>Obrázek 16</b> Layout skladu U6 .....	41
<b>Obrázek 17</b> Speciální paleta na tlumiče .....	42
<b>Obrázek 18</b> Schéma denní inventury prováděné zaměstnancem ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	43
<b>Obrázek 19</b> Paleta GLT .....	44
<b>Obrázek 20</b> Bezpilotní letoun Kingfisher .....	49
<b>Obrázek 21</b> Mapování terénu pomocí měření LiDAR .....	49
<b>Obrázek 22</b> Sklad prázdných přepravních prostředků se 4 uskladňovacími pozicemi .....	51
<b>Obrázek 23</b> Schéma inventury prováděné bezpilotním letounem .....	52
<b>Obrázek 24</b> Mapa závodu ŠKODA AUTO Mladá Boleslav s vyznačenými sklady prázdných obalů .....	53



## SEZNAM ZKRATEK

FTS	Fahrerloser Transport Systeme Automatický vozík
GLT	Grossladungsträger Velký kovový obal
GPS	Global Positioning System Radionavigační systém pro určení polohy a času
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro standardizaci
IT	Information technology Informační technologie
JIS	Just in Sequence
KLK	Kleinladungsträger Malý kovový obal
LiDAR	Light Detection And Ranging Metoda dálkového měření
Oddělení ŘO	Oddělení Řízení a kontrola toku obalů ve ŠKODA AUTO a.s.
ROI	Return On Investment Návratnost investic
RZ	Registrační značka
ŠKODA AUTO	Společnost ŠKODA AUTO a.s.
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit Měrná jednotka pro objem kontejnerové přepravy (20 stop)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle Bezpilotní letadlo
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VUT	Vysoké učení technické