

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

**Analýza vnitropodnikových operací s materiálem se zaměřením na
zpětnou sledovatelnost dodávek komponent**

**Analysis of in-house material operations with a focus on traceability of
component deliveries**

Bc. Jan Rozum

Plzeň 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza vnitropodnikových operací s materiálem se zaměřením na zpětnou sledovatelnost dodávek komponent“

vypracoval/a samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne 23. 4. 2023

Jan Rozum v. r.

Tímto bych rád poděkoval prof. Dr. Ing. Miroslavu Plevnému za odborné vedení, rady, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnoval. Dále bych rád poděkoval společnosti A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., a zároveň bych také rád poděkoval rodině a přátelům za silnou podporu během studia.

Obsah

Úvod	6
1 Logistika	8
1.1 Historický vývoj a vznik logistiky	8
1.2 Vymezení pojmu logistiky	9
1.3 Logistický řetězec	12
1.4 Logistické činnosti	12
2 Zásoby	15
2.1 Funkce zásob	16
2.2 Klasifikace a stavy zásob	17
2.3 Náklady na zásoby	19
2.4 Metody řízení zásob	19
2.5 Strategie řízení zásob	20
2.6 Logistické výrobní technologie.....	21
3 Skladování	28
3.1 Funkce skladů.....	28
3.2 Členění skladů.....	29
3.3 Skladovací operace.....	30
4 Představení společnosti.....	32
4.1 Politika firmy	32
4.2 Mateřská společnost	34
4.3 Cíle a vize firmy	35
4.4 Činnost a produkce firmy.....	36
5 Analýza současného stavu podnikové logistiky.....	38
5.1 Externí logistika	38

5.2	Reverzní logistika a užívané obaly	39
5.3	Objednávky	42
5.4	Vstupní kontrola kvality.....	44
5.5	Skladování.....	44
5.6	Interní logistika	47
5.7	Skladování dokončené výroby	50
5.8	Případy zaznamenaných defektů výrobků a jejich zpětná kontrola.....	51
6	Návrh inovace a její implementace, posouzení změn	57
6.1	Návrh systému správy materiálu.....	57
6.2	Možné užití v praxi	61
6.3	Návrh možné implementace systému.....	63
6.4	Zhodnocení možného stavu po implementaci inovace	64
6.5	Analýza předešlých případů při zavedeném návrhu systému	67
	Závěr	71
	Seznam použitých zdrojů	73
	Seznam tabulek	75
	Seznam obrázků.....	76
	Abstrakt	
	Abstract	

Úvod

V současné době, kdy se klade důraz na úspory, racionalizaci a zefektivnění činností podniků a zároveň se žádá co nejkvalitnější výstup, popřípadě jeho navyšování, je již nezbytné použití metod analýz a následných uplatňování v systému. Tyto, v současnosti oblíbené a využívané, postupy mají za cíl vždy analyzovat současný stav pro získání objektivního pohledu na věc a také pro lepší pochopení fungování dílčích procesů. Díky počáteční analýze je tak získán výchozí stav pro následné měření změn a jejich účinnosti, aby bylo možné zhodnotit míru přínosu implementovaných úprav procesů.

S ohledem na přání zástupců společnosti zůstat v anonymitě hovoří autor o této společnosti jen pod fiktivním názvem A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., stejně tak i jejich přidružených společnostech.

Cílem diplomové práce s titulem „*Analýza vnitropodnikových operací s materiálem se zaměřením na zpětnou sledovatelnost dodávek komponent*“ je rámcově navržení změny současného logistického systému tak, aby byl stávající systém efektivnější, kvalitnější, omezilo se plýtvání a výskyt faktoru lidské chyby v obslužných procesech a aby byla zdokonalena zpětná dohledatelnost výrobních dávek. Společným jmenovatelem všech těchto aspektů je úspora nákladů.

Zásady vypracování jsou stanoveny následovně: Popište roli zásob a skladování v logistickém systému. Charakterizujte daný podnik. Analyzujte současný způsob skladování s ohledem na výskyt zjištěných vad ve finální produkci podniku. Navrhněte modifikaci systému pro řízení skladu s návrhem jeho implementace. Porovnejte situaci před a po implementaci a zhodnoťte její přínos.

Diplomová práce je rozdělena do dvou hlavních částí, teoretické a praktické. Obě tyto části sestávají z několika dílčích kapitol. První část práce se zabývá teoretickou stranou problematiky, ve které je podrobně popisována tematika logistiky, skladování a zásobování. Ve druhé části, empirické, je představena společnost A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., ve které je krátce zmíněna její historie, podnikatelská činnost, a především pak celý systém její interní logistiky, který je rozebírán v průběhu dílčích kapitol práce. Popsán je zde systém dodávek, forma skladování, způsob interních přesunů polotovarů, způsoby výroby a návaznost jejich stanovišť či cest výrobků až k dokončenému výrobku a jeho expedici.

Po analýze současného stavu autor navrhuje vhodné změny, úpravy a inovace v logistických procesech, které mohou zefektivnit systém logistiky firmy a přeneseně tak i její celkovou efektivnost. Z palety všech těchto vhodných změn a úprav se poté blíže zaměřuje na zlepšení trasability komponent a poté řeší svým návrhem všechny nedostatky jedním řešením.

Teoretická část práce čerpá z odborné literatury zabývající se problematikou logistiky. V praktické části autor čerpá z firemních zdrojů ve formě rozhovorů a konzultací s projektovým manažerem, omezeným nahlížením do reportů finální produkce a z komplexní exkurze celým logisticko-výrobním procesem.

1 Logistika

Tato kapitola definuje logistiku a její význam, shrnuje základní pojmy, přibližuje historický vývoj a popisuje její podstatu, logistické řetězce a další související části.

1.1 Historický vývoj a vznik logistiky

Slovo logistika by se dalo nejlépe odvodit od řeckého slova **logistikon**, tedy rozum, důmysl, nebo **logos**, tedy slovo, řeč, myšlenka, pojem, zákon, pravidlo.

Pojem logistiky se začíná objevovat na konci 16. století a v průběhu času nabývalo několika významů. V naučném slovníku z 30. let 20. století stojí, že slovo logistika poprvé použil francouzský matematik François Viète v souvislosti praktického počítání s číslicemi, které bylo, na rozdíl od aritmetiky, vědeckou naukou o číslech. V roce 1591 Viète použil výraz „*logistica numerosa*“ pro počty pomocí čísel a pojem „*logistica specioza*“ pro operace pomocí písmen. (Dolenský, 1931)

Další historická zmínka o logistice je ve filosofickém slovníku z roku 1966, ve kterém stojí, že „*nejprve se tak nazývaly logické kalkuly. Leibniz mluvil často o matematické logice jako logistice. Ztotožnění logistiky se symbolickou čili matematickou logikou bylo dohodnuto na ženevském filosofickém kongresu roku 1904 na návrh Itelzona, Lalandea a Couturata.*“ (Svoboda, 1966)

Slovník cizích slov, taktéž z roku 1966, rozlišuje logistiku na dvě pojetí: „*1. symbolická logika užívající matematických formulí a metod; 2. v terminologii některých západoevropských mocností označení pro soubor zařízení v hlubokém týlovém území, které slouží armádě jako výcvikový prostor, sklady zásob, materiálového vybavení a podobně.*“ (Rejman, 1966)

Z výše uvedených záznamů je až toto poslední nejvíce podobné tomu aktuálnímu, byť jen okrajově zasahuje současnou aplikovanou logistiku. Podobné pojetí vykládají další staré překladové slovníky, kde se výraz „*logistic*“ týká přesunů, ubytování a zásobování vojsk.

Veřejný sektor se začal s logistikou setkávat až v polovině 20. století, a to ve spojených státech, kdy bylo třeba odpovědi na otázku, jak racionálně dostat vyhotovené zboží z vyspělého a industrializovaného severovýchodu do ostatních oblastí. Z důvodu přílišných vzdáleností napříč státy, kdy nepřicházela v úvahu jednorázová doprava vlaky či kamiony, se začalo uvažovat o rozmístování překladišť a meziskladů a také o tom, jaké

cesty poté využívat pro doručování ke spotřebitelům. Právě zde nastoupily zkušenosti armády a metody, které vyvinula pro svou činnost, a tak se začala formovat civilní logistika. Zajímavostí je, že tato distribuční problematika se na starém kontinentu prosadila zhruba až o dvacet let později. V Československu se řešila témata materiálových hospodářství, toků, vnitrozávodové dopravy a manipulace nebo skladového hospodářství. Všechny tyto disciplíny v tuzemsku řešil Institut manipulačních a dopravních systémů. (Pernica, 1994)

V druhé polovině 20. století došlo v rámci logistiky k rozvoji jejích dílčích vymezení, konkrétně podnikové logistiky, logistiky distribuce, řízení distribuce, řízení materiálových toků nebo marketingové logistiky a mnoho dalších pojmů. Později díky rozmachu automobilového průmyslu přibyl do logistiky také pojem zásobování. (Horváth, 2007)

Koncem minulého století vznikal nový trend výrobních podniků, které v rámci logistiky plánují svou výrobu, a tak vznikají specializované logistické firmy, které poskytují dopravní služby výrobním podnikům. Logistika se tedy stává také předmětem **outsourcingu**. V současnosti je logistika neodmyslitelnou součástí již při plánování strategií firem nebo modelování výrobních procesů. (Horváth, 2007)

1.2 Vymezení pojmu logistiky

Pojem logistika nemá ustálenou definici, mnoho autorů odborných publikací uvádí rozdílné vymezení, avšak všechny tyto definice mají jednu stejnou podstatu, kterou je: „*Organizace všech toků od zdroje surovin ke spotřebiteli a uspokojení požadavků na trhu.*“ (Daněk & Plevný, 2009, s.7)

Horváth (2007) uvádí, že obsahem logistiky jsou procesy, které obsahují činnosti přemísťování objektů v prostoru a čase. Logistika jako taková hodnotí tyto procesy podle kritérií efektivnosti na dosažení cíle systému, v rámci kterého se tyto procesy zkoumají.

Logistika může být ovšem chápána rozdílnými pohledy:

- jako teoretické umění plánování, řízení a kontroly pohybu materiálu, osob, energie nebo informací v systémech,
- coby způsob či nástroj pro logické a efektivní uspořádání procesů a podnikových systémů,
- jako soubor činností, které zabezpečují dostupnost:

- správného množství,
- správných objektů (materiál, energie, informace, osoby, zboží),
- na správném místě (místo zdroje a místo určení),
- ve správný čas,
- ve správné kvalitě,
- za správnou cenu.

Měřítkem toho, co je zrovna správné, je spokojenost zákazníka. (Horváth, 2007)

Stejně jako je logistika chápána několika pohledy, je stejně tak možné ji dle Daňka a Plevného (2009) chápat či dělit na logistiku **zásobovací, výrobní a distribuční**, přestože je logistika jako taková jen jedna.

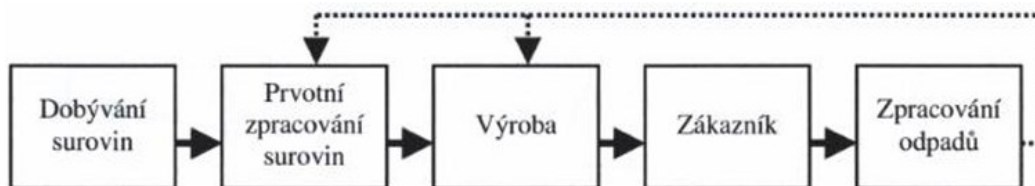
Horváth (2007) dále rozvíjí logistiku v případě aplikace na výrobní podnik a jeho procesy. Do podnikové logistiky výrobního podniku řadí následující stěžejní činnosti:

- zásobování výroby materiálem,
- skladování materiálu,
- řízení zásob materiálu,
- vyskladnění materiálu,
- manipulace s materiálem a nedokončenými výrobky mezi pracovišti specializovanými na určité technologie operace,
- řízení zásob nedokončených výrobků,
- skladování hotových výrobků,
- řízení zásob hotových výrobků,
- balení hotových výrobků,
- expedice hotových výrobků k zákazníkům.

Daněk a Plevný (2009) narozdíl od Horvátha (2007) hledí na logistiku jako na soubory toků, které mezi sebou rozlišují na toky **materiálové, informační, obalové, toky energií a odpadů**. Materiálové toky jsou úplným základem, neboť právě díky nim můžeme uspokojovat potřeby zákazníků. Organizace těchto materiálových toků probíhá v rovinách:

- **Tok materiálu**, který můžeme chápat jako uspořádaný pohyb materiálu od zdrojů surovin přes prvotní zpracování, zhodnocení výrobou až po doručení koncovému zákazníkovi a naložení s odpady.

Obrázek 1 - Materiálový tok

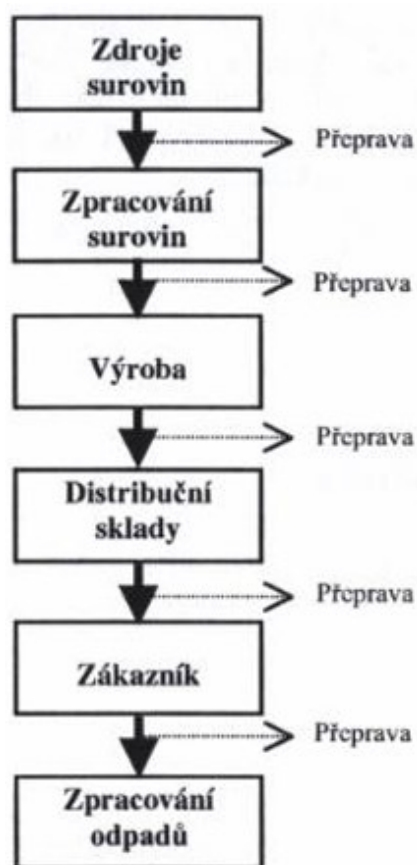


Zdroj: Daněk & Plevný (2009)

Organizace tohoto toku pracuje s aktivními a pasivními prvky. **Aktivní prvky** jsou takové, které svou činností ovlivňují prvky pasivní. Zpravidla si tak můžeme představit manipulační nástroje, vozíky, jeřáby, dopravní prostředky. **Pasivní prvky** jsou analogicky subjekty, které jsou těmi aktivními ovlivňovány. Jedná se o přepravní a manipulační jednotky, jako je například paleta, kontejner a podobně.

- **Přepravní řetězec** představuje přemísťování materiálu všech forem mezi jednotlivými místy, kde se materiál zpracovává. Rozumí se tím i doručování výrobku konečnému uživateli a zpracování odpadů.

Obrázek 2 - Přepravní řetězec



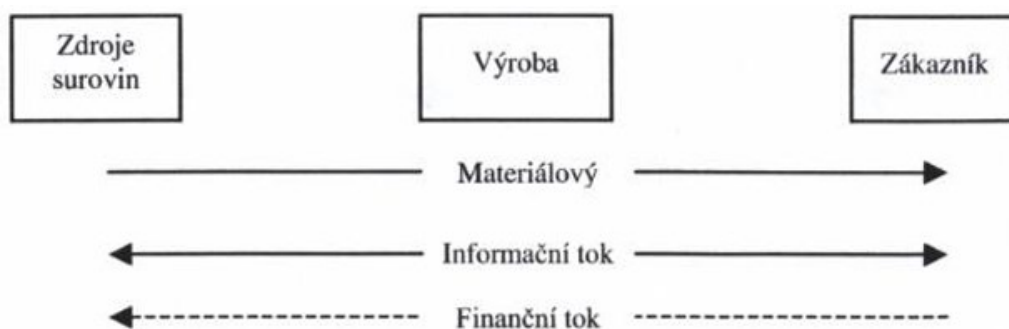
Zdroj: Daněk & Plevný (2009)

1.3 Logistický řetězec

Logistický řetězec je komplexním faktorem. Spočívá v organizaci materiálových toků, plánování, administrativních činnostech nebo pohybu informací a obsahuje oba předešlé faktory, tedy materiálový tok a přepravní řetězec. (Daněk & Plevný, 2009)

Gros et al. (2016) upozorňuje, že je třeba mezi sebou rozlišovat logistický řetězec a logistický systém, kdy logistický řetězec je posloupnost činností, jejichž vykonání je nezbytné pro splnění požadavků koncového zákazníka v požadovaném čase, množství, kvalitě a na požadované místo, kdežto logistický systém je soubor organizací a vazeb mezi nimi, jehož prvky se podílejí na plánování a výkonu posloupnosti činností definovaných v logistickém řetězci.

Obrázek 3 - Logistický řetězec



Zdroj: Daněk & Plevný (2009)

1.4 Logistické činnosti

Logistické činnosti jsou v rámci dodavatelského či logistického řetězce nedílnou součástí. Označují se tak činnosti, aktivity a funkce, které jsou vykonávány za účelem plnění požadavků zákazníků. Neexistuje jejich jednotné určení, utváří se totiž na základě míry jejich dekompozice, volbou třídícího kritéria nebo jejich účelu určení. (Gros et al., 2016)

Gros et al. (2016) považují za základní funkce každého dodavatelského systému následující činnosti:

- **plánování na strategické a operativní úrovni**, kde se mezi strategické plánování člení rozhodování o cílech, lokalizaci zdrojů, struktuře systémů a jejich řízení; mezi operativní pak řadí předvídaní poptávek, sledování, zpracovávání a vyřizování reklamací, poptávek, objednávek, stavu zásob, plánování distribuce nebo stálý monitoring kvality služeb či plnění požadavků,

- **zajišťování zdrojů** ve smyslu nákupu surovin, materiálů, strojů, energií, investičních celků či komponent a jejich následnou **transformaci** při výrobě, **dodávku**, resp. distribuci k zákazníkům a **zajištění zpětných toků** ve formě vrácených výrobků, obalů či odpadu.

K naplnění těchto funkcí Gros et al. (2016) dále definují potřebné operace:

- **dopravně orientované činnosti** pro přepravu surovin, dílů, výrobků, jež tvoří největší náklad v logistických nákladech; nalezneme zde **mezioperační dopravu**, tedy dopravu v rámci stanovišť výroby, skladu, technologickými operacemi při zhotovování; **vnitropodnikovou dopravu**, kterou chápeme jako přemísťování objektů mezi budovami, sklady, areály, alternativní název **meziobjektová** pak lépe vystihuje její vymezení; a **dopravu mezi prvky dodavatelského systému**, kterými jsou výrobci, distributoři, prodejny a koncoví uživatelé,
- **manipulační operace**, dekomponované na **operace ve výrobě**, např. vkládání komponent do strojů či manipulačních obalů, seřizování a čištění linek, přemísťování strojů; **ložné operace v dopravě**, tedy nakládka, vykládka, upevnění výrobků nebo vyjímání z manipulačních obalů; **skladové operace ve skladech**, jakožto přejímka, vyskladnění nebo vyjímání z obalů přepravy; a **kompletační operace**, při kterých se sestavuje finální produkt, který může být tvořen více díly,
- **balení** hotových produktů do spotřebitelských obalů, do hromadných balení, zkompletovaných objednávek do přepravních obalů,
- **identifikace zboží** kódy, výrobním složením, popisem vlastností, náležitostí k užívání či montáži nebo návody,
- **pomocné operace** formou zajišťování návratu manipulačních obalů zpět na počátek výroby, jejich ošetření, dále odběr vratných obalů nebo nakládání s nevratnými obaly.

Oproti předešlému pojetí logistických činností v podání Grose et al. (2016) definuje Daněk a Plevný (2009) tyto činnosti spíše z pohledu zásad a plnění požadovaných kritérií. Logistickým činnostem přikládají následující parametry:

- **dodací lhůta** neboli čas, který je potřebný pro dodání objednaného výrobku zákazníkovi, vzniká přijetím zákaznické objednávky; dodací lhůta

zastřešuje doby trvání zpracovávání objednávek, vyskladňování, expedici, přepravu a také průběžnou dobu výroby,

- **dodací spolehlivost**, pod kterou se skrývá schopnost daného systému dostávat svým dodacím lhůtám a je udávána v procentech doby prodlení,
- **pružnost dodání** je schopnost systému reagovat na změny původně zadaného požadavku zákazníka, které bývají zpravidla časové, množství a druhové,
- **dodávaná kvalita** je aspekt spočívající ve splnění všech výše zmíněných kritérií, doplněný o dodání v neporušeném stavu a ve správné kvalitě, tudíž systém musí splnit otázku časovou, množství, kvalitativní a jakostní.

Pro srovnání autor stručně uvádí třetí pojetí hlavních logistických činností dle Ellram et al. (2005), kteří těchto stěžejních bodů stanovili čtrnáct:

- zákaznický servis,
- prognóza poptávky,
- řízení stavu zásob,
- logistická komunikace,
- manipulace s materiálem,
- vyřizování objednávek,
- balení,
- podpora, servis a náhradní díly,
- určení místa výroby a skladování,
- pořizování,
- nakládání s vráceným zbožím,
- reversní logistika,
- doprava a přeprava,
- skladování.

Z výše uvedených členění je zřejmé, že, stejně jako logistika samotná, mají i logistické činnosti různá chápání a pro každý podnik a účel se vymezují v různé míře a detailnosti.

2 Zásoby

Zásoby jsou neodmyslitelnou součástí výroby podniku. Plní hned několik, pro bezproblémový chod firmy, důležitých rolí. Obecně si pod slovem zásoby můžeme představit zboží, materiál či předměty, které daný podnik nakoupí za účelem budoucí přeměny těchto zásob prostřednictvím své činnosti a díky nové přidané hodnotě vznikne určitý výrobek, se kterým podnik dále obchoduje. Zde je ale nutné čtenáři rozšířit obzor o další možné chápání zásob pomocí následujících termínů.

Základním vymezením zásob je již zmíněný nákup materiálu určeného k přeměně danou činností podniku. V rámci účetnictví se ale zásoby rozdělují na zásoby nakoupené a zásoby vlastní výroby, pod něž spadají konkrétně účtované a již zmíněné zásoby materiálu, zásoby rozpracované výroby, polotovarů, hotových výrobků a zásoby zboží.

Pro snadnou představu, jak uchopit tyto varianty, je definováno pojetí zásob parafrází Horvátha (2007) o zásobách, který tyto jednotlivé druhy odvíjí od momentálního stavu výroby v podniku. Tedy, že zásoby obecně chápeme jako nakoupený materiál za účelem jeho pozdějšího zpracování ve výrobek. Pokud na tyto zásoby hledíme v momentě, než se začnou jakkoli zpracovávat, hovoříme o **zásobách materiálu**. Pokud hledíme na zásoby, které již prošly částí výrobního procesu, avšak stále nepředstavují konečný produkt, mluvíme o **zásobách nedokončené výroby**. Pokud již na těchto zásobách proběhly všechny technologické operace, pak se vzniknuvší výrobek, který doposud nebyl prodán zákazníkovi, řadí do **zásob výrobků**.

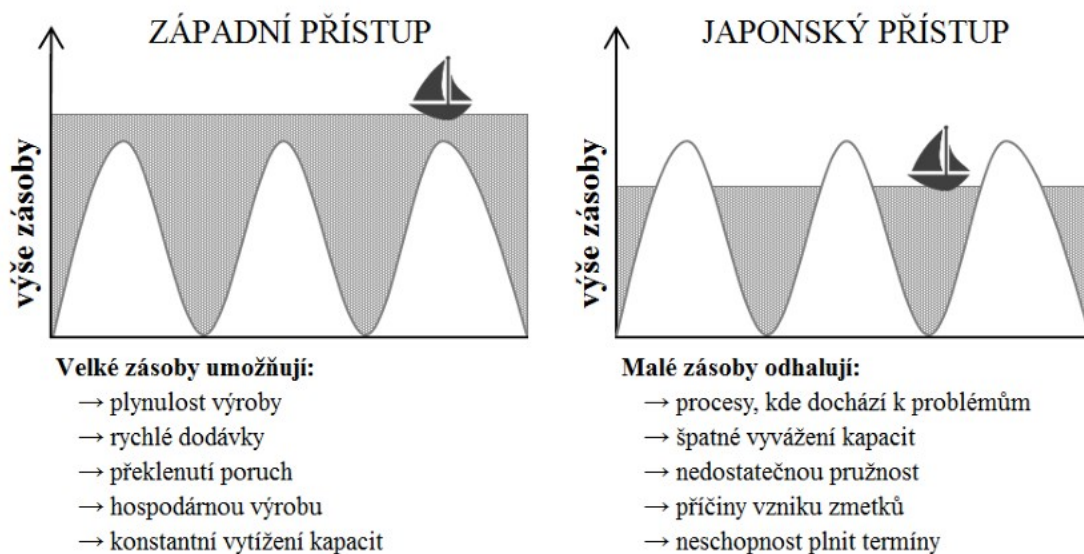
Úvodem je také dobré zmínit, že zásoby, resp. jejich výše, může zapříčínovat různé problémy. Negativní strana jejich vysoké výše tkví ve vázanosti velkého množství kapitálu, spotřeby práce a prostředků na jejich udržování, skladování nebo zajišťování stále kvality v čase. Oproti tomu jejich dostatečná výše dokáže absorbovat časový, kapacitní, množstevní nebo sortimentní nesoulad mezi aktuální výrobou a náhlou změnou poptávky. Zajišťují tedy plynulou výrobu a eliminují výkyvy poptávek a dodávek. (Drahotský & Řezníček, 2003; Daněk & Plevný, 2009)

Existují dva stěžejní přístupy k držené výši zásob ve firmě, které se od sebe značně liší. Jedná se o západní a japonský přístup. Zásadní rozdíl těchto dvou přístupů je takový, že západní přístup primárně zajišťuje plynulost a nepřetržitost výroby za cenu vyšších nákladů na držení zásob. Ten japonský naopak operuje s malým množstvím zásob,

v některých případech i s nulovými zásobami, což v takovém případě vyžaduje odkrývání nedostatků v řízení a realizaci výroby, kdy je nutné tyto problémy začít odstraňovat. Západní přístup tyto problémy nemá možnost odhalovat z důvodu dostatečné výše zásob, která takové nedostatky překryje. (Daněk & Plevný, 2009)

Oba přístupy jsou znázorněny v následujícím obrázku.

Obrázek 4 - Přístupy k zásobám



Zdroj: Daněk & Plevný (2009), vlastní zpracování

2.1 Funkce zásob

Zásoby zastávají v logistickém řetězci několik stěžejních funkcí. První z nich, **geografická**, tvoří podmínky pro územní specializaci. **Vyrovňovací** funkce má za cíl zajišťování plynulosti výroby a potlačuje vliv výkyvů v dodávkách a přepravě, kam se řadí mimo jiné i sezónní nebo náhodné výkyvy poptávky. **Technologická** funkce vedle toho spočívá v držení zásob jako nutné součásti výroby, příkladem zde může být zrní mléčných, masných či alkoholických výrobků. Poslední, **spekulativní** funkce, kde je její význam zřejmý již z názvu, není pro chod a výrobu nezbytný, nicméně přináší výhody z okolí konkurence podniku, kdy může firma držením nadbytečného množství zásob znevýhodňovat konkurenci či, v případě výhodných cen a pravděpodobnosti jejich opětovného růstu, pořídit zásoby na delší období, než je zvykem, a realizovat tak jisté úspory. (Daněk & Plevný, 2009)

2.2 Klasifikace a stavy zásob

Autoři Sixta a Žižka (2009) rozdělují typy zásob dle jejich charakteru potřeby následovně:

- **Obratová (běžná) zásoba** je stav zásob zajišťující dispozici materiálu pro výrobu mezi dvěma dodávkovými cykly a pohybuje se mezi svým maximem a minimem, tedy stavem v momentě naskladnění, resp. stavem v momentě hranice pojistné, a tedy minimální zásoby.
- **Pojistná zásoba** tlumí výkyvy jak na straně vstupu, tak i výstupu. Předchází tak zastavení výroby kvůli opožděné dodávce či uspokojení většího počtu zákazníků, než bylo plánováno. Tuto zásobu si zpravidla utváří firmy s nepravidelným odbytem a vytížením.
- **Zásoba pro předzásobení** je podobná té pojistné, avšak má za cíl cíleně utvořit zásoby pro předpokládaný výkyv, zpravidla sezónního charakteru.
- **Vyrovňovací zásoba** se zamýšlí k pohlcení neočekávaných výkyvů v procesech s krátkodobým cyklem.
- **Strategická (havarijní) zásoba** umožňuje bezproblémovou výrobu i v případech katastrof, krizí, zániku dodavatele a dalších vzácných situací. Vytváří se u nepostradatelných komponent pro zajištění plynulé výroby.
- **Spekulativní zásoba**, jak naznačuje její název, se vytváří za účelem výnosu, který spočívá v nákupu zásob, u kterých lze v budoucnu očekávat potenciální růst hodnoty. Tento výnos nad rámec je tvořen opětovným prodejem zásob za vyšší cenu než nákupní.
- **Technologická zásoba** je již uvedena v předešlé kapitole funkcí. Je to taková zásoba, kdy se z nějakého technologického aspektu, jako je např. schnutí nebo zrání produktu, musí ještě určitý čas ponechat na skladě pro docílení požadovaných vlastností produktu.

Z hlediska stavů zásob a jejich výše se hovoří o zásobách následujících:

- **Maximální zásoba** je stav v momentě přijetí nové dodávky a nelze dosáhnout vyššího, bariérou může být například omezené zázemí a plné využití kapacity skladu.
- **Minimální zásoba** existuje v momentě těsně před přijetím nové dodávky a nachází se na hranici pojistné či havarijní zásoby.

- **Signální zásoba** nebo také objednací je moment, kdy při určité zbývající hladině zásob musíme již vytvořit novou objednávku na další dodávku.
- **Okamžitá zásoba** neboli dispoziční zásoba je stav zásob v konkrétním momentě.
- **Průměrnou zásobu** určuje střední hodnota zásob při určitém intervalu. (Sixta & Žižka, 2009)

Zde je vhodné uvést příklad ze současnosti, kdy v polovině roku 2020 nastal celosvětový, značný nedostatek čipů potřebných k výrobě dnes už prakticky čehokoli, co má v sobě nějaký zdroj, od hraček přes elektroniku až po automobily, a ani dnes, počátkem roku 2023, stále není situace jako před touto krizí. Pokud se zaměříme právě na výrobu automobilů, mohli jsme postřehnout, že ač na jedné straně výrobní koncerny zastavovaly výrobu či ji radikálně omezovali, např. Stellantis či VW Group, na straně druhé některé koncerny stále vyráběly bez výrazných změn, jako třeba Toyota Motor Corporation či Hyundai Motor Company.

Jelikož drtivá většina těchto společností vyrábějících automobily využívá z velké části zásobování metodou Just-In-Time, což znamená, že jim odpadají náklady na provoz velkých skladů pro držení velkého množství zásob, neboť jim jsou dodávky dopravovány přesně v takovém množství a čase, kdy je skutečně potřebují, nedrží tak zásoby pro výrobu na dlouhou dobu dopředu a takové výpadky dodávek, které aktuálně trvají, jim ochromují celou jejich výrobu a nemohou tento problém v daný moment nijak odvrátit. Jak již bylo zmíněno, některé automobilky toto prakticky nepostihlo. Toyoty se tento výpadek nedotkl vůbec, jelikož právě těchto komponent drží výrobce velmi vysoké zásoby, díky své předchozí zkušenosti z roku 2011, kdy při havárii jaderné elektrárny Fukušima přišla Toyota o dodávky mimo jiné i těchto komponent a uvědomila si, že takový problém nelze řešit operativně a už vůbec ne rychle. Díky tomu pak upravila svou strategii zásob, z čehož v současnosti těží velkou výhodu před konkurencí. (ČTK, 2021)

Situace společnosti Hyundai je o poznání kurióznější. Dlouhodobým sledováním trendů na trhu s čipy vedení společnosti podstoupilo riziko jednorázového nákupu těchto komponent namísto zavedeného Just-In-Time systému. Jednalo se o miliardový nákup a nikdo nemohl s jistotou říct, že se automobilce vyplatí, nicméně stalo se tak. Díky včasnému zásahu a předpovědi budoucí situace na trhu s čipy, která se společností potvrdila, si včas zajistila alespoň dostačující množství zásob pro výrobu v dohledném čase. V době, kdy ostatní automobilky ještě nepředpokládaly takový výpadek, měla firma

Hyundai již sjednaný obchod s čipy a pravděpodobně tím i později znesnadnila poptávání těchto součástí ostatním automobilkám. (Miler, 2021)

2.3 Náklady na zásoby

Předchozí kapitoly a příklady dávají najevo, že existují snahy o co nejmenší stavy zásob přímo v podniku, a to právě z důvodu jejich nákladnosti. Pro firmu je výhodnější zpravidla držet pouze nezbytné množství v podobě vyrovnávacích nebo pojistných zásob a minimalizovat tak náklady na jejich držení, s čímž také souvisí otázka skladování, kterému se tato práce věnuje v další kapitole. Náklady související se zásobami patří k jedněm z nejvyšších nákladů logistiky. Optimalizace zásob je možné dosáhnout minimalizací celkových nákladů této složky.

Horáková a Kubát (1998) využívají k modelování optimálního stavu třech druhů nákladů:

- **Objednací náklady** představují náklady vynaložené na samotné pořízení zásoby a její doplnění, kam se řadí dopravné, balné, kontrola, přejímka, uskladnění nebo zaevidování.
- **Náklady na držení zásob**, které spočívají v nákladech na skladový prostor a správu zásob, na riziko vyplývající z vázanosti prostředků, o kterém však nelze účtovat v běžném účetnictví, jelikož se jedná o tzv. náklady obětované příležitosti. První složka tkví ve správě skladů a evidenci zásob, kde náklady tvoří náklady na zaměstnance, spotřebované energie, odpisy nebo pojištění budov. Pod náklady rizika si lze představit možnou degradaci zásob, ať už fyzickou či morální, a znemožnění jejich použitelnosti.
- **Náklady z deficitu** jsou nežádoucí tím stylem, kdy firma nemůže včas a v dostatečné míře uspokojit požadavky svých klientů kvůli nedostatku zásob a musí volit nákladnější způsob, jak tomu co nejdříve zamezit. Příkladem může být využití nákladnější formy dopravy, která může být rychlejší, nebo zavedení a proplácení přesčasů pro navýšení výroby a další.

2.4 Metody řízení zásob

Z předchozích kapitol vyplývá, že ne všechny případy výroby běží konstantně, a tak ani zásobování a pořizování zásob není vždy stejné a musí se neustále vyrovnávat. K tomuto účelu existují dva, resp. tři systémy.

Q-systém operuje s pevným množstvím zboží v dodávce, kdy dle aktuální spotřeby ve výrobě upravuje časové hledisko objednávání, tedy frekvenci objednávek. U tohoto systému je třeba mít stanovenou signální hranici zásob pro iniciaci objednávky, aby dodávka dorazila ideálně v momentě, kdy se stav zásob octne na hranici pojistné zásoby, v krajním případě před vyčerpáním pojistných zásob. (Sixta & Žižka, 2009)

P-systém analogicky operuje s pevným časovým intervalem mezi dodávkami a proměnlivou veličinou je právě množství zboží v každé dodávce. Zde se za běžných okolností o signálním stavu neuvažuje, sleduje se totiž průběžně spotřeba materiálu a její zbývající množství. (Sixta & Žižka, 2009)

PQ-systém, také nazýván systémem dvou zásobníků, kombinuje vlastnosti dvou předešlých a spočívá v existenci dvou zásobníků, velkého a malého. Z velkého se zásoby běžně spotřebovávají a v momentě, kdy je velký zásobník vyčerpán, utváří se nová objednávka a do doby jejího přijetí výroba čerpá ze zásobníku malého. Vyčerpání velkého tedy můžeme přirovnat k signálnímu stavu zásob a malý zásobník lze charakterizovat jako pojistnou zásobu. (Sixta & Žižka, 2009)

2.5 Strategie řízení zásob

Na předchozí kapitolu je navázáno přehledem strategií řízení zásob, jež cílí na optimální stanovení úrovně zásob v logistickém systému.

- **Řízení poptávkou** již napovídá, že základní myšlenkou je orientace na zákazníka v systému, který ovlivňuje velikost a pohyb zásob. Stěžejní podmínkou této strategie je absolutní rovnost mezi zákazníky i výrobky z hlediska dosažení zisku dodavatele. Předpokládá se neomezená zásoba výrobků u dodavatele, s čímž se pojí i předpoklad neomezené kapacity jejich výrobců, aby bylo možno vyrobit potřebné množství v momentě vzniku potřeby na trhu. Jedná se o systém „pull“. (Daněk & Plevný, 2009)
- **Řízení plánem** pevně stanovuje pohyb a velikost zásob bez ohledu na skutečné požadavky odběratelů. Pevně daný podrobný plán obsahuje jednotlivé požadavky na distribuci v každém z naplánovaných období, která jsou zpravidla týdenní. Zásadní podmínkou je detailní odhad požadavků spolu s komplexním sledováním pohybu zásob a dodávek. Jedná se o systém „push“. (Daněk & Plevný, 2009)

- **Pružná metoda řízení** očekávaně kombinuje a střídá obě strategie předešlé. To, jaký systém bude aktuálně použit, závisí na faktorech rentability a stálosti segmentů na trhu, závislosti poptávky, rizika nejistoty a kapacity zařízení distribučního řetězce. (Daněk & Plevný, 2009)

Pro ucelení terminologie je krátce charakterizován systém pull a push. **Systém push** je tlačný systém, spočívající v určování výrobcem na straně nabídky, co a kolik se bude obchodovat. **Systém pull**, tažný systém, je opakem a co a kolik se bude obchodovat, určuje zákazník na straně poptávky.

Daněk a Plevný (2009) závěrem dodávají, že pokud chceme vyřešit problémy, které nám zásoby skrývají (viz obrázek 4 - Přístupy k zásobám v kapitole 2 - Zásoby) a současně snížit náklady na tuto položku, musíme zásoby postupně snižovat, odkrývat a řešit vznikající problémy postupně, až se nakonec můžeme soustředit na jejich řízení samotné.

2.6 Logistické výrobní technologie

V současné době je konkurenceschopnost podniku klíčová. Aby takový podnik na trhu uspěl, musí dbát logistických zásad napříč všemi svými činnostmi. S postupem času tak vznikaly různé technologie a metody, díky kterým se dařilo snižovat náklady a zefektivňovat chod podniků. V následujících podkapitolách jsou rozebírány nejpodstatnější z nich, které se v dnešní době hojně využívají.

KANBAN

Hlavním zástupcem tažných systémů je technologie KANBAN. Jeho původ sahá do padesátých let minulého století do firmy Toyota Motor Company a je znám také pod názvem Toyota Production System, zkráceně TPS. Filosofie tohoto systému tkví v tom, že díly a materiál by měly být dodány přesně v tom okamžiku, kdy je výrobní proces potřebuje. Jedná se o optimální strategii jak z hlediska nákladového, tak z hlediska úrovně služeb. Lze využít pro jakýkoliv výrobní proces, který v sobě zahrnuje opakované operace. (Ellram et al., 2005)

Základem této technologie je utvoření tzv. samoregulačních okruhů zahrnujících vždy dva sousední výrobní stupně, mezi kterými kolují karty představující interní objednávky. Karta vždy obsahuje předmět objednávky a jeho specifikace a časové požadavky. V současnosti jsou fyzické karty nahrazovány elektronickými. (Daněk & Plevný, 2009)

Aby technologie KANBAN řádně fungovala, musí být dodržena tato pravidla:

- personál následujícího pracoviště musí odebrat materiál z předešlého podle karty,
- vyrábí se a dodává jen to, co požaduje karta,
- pokud nejsou na pracovišti žádné karty, nesmí být vykonávána žádná činnost,
- fyzické karty se vrací zpět vždy s materiálem,
- personál odpovídá za stoprocentní kvalitu dodávaného materiálu,
- počáteční počet karet se musí postupně snižovat na optimální počet. (Daněk & Plevný, 2009)

Just in Time (JiT)

„Systémy JiT jsou rozšířením systému KANBAN, neboť propojují nákup, výrobu a logistiku.“ (Ellram et al., 2005, s. 196)

Druhá polovina minulého století se vyznačovala narůstající tendencí odklonu od optimalizace dílčích podnikových funkcí a procesů a začala inklinovat k integrované optimalizaci materiálových toků, hodnot a informací. (Gros et al., 2016)

Předností metody JiT je minimalizace zásob na nejnižší možnou míru či jejich úplná eliminace, díky čemuž nemá podnik v zásobách vázaný nezanedbatelný podíl kapitálových prostředků.

Základem filosofie této technologie je tak myšlenka vyrábět jen to, co je nezbytně nutné a s co nejnižšími možnými náklady. Analogicky pro případ zásobování se uvádí cíl objednávat jen to nezbytné, a to s co nejnižšími možnými náklady. (Daněk & Plevný, 2009)

Technologie JiT umožňuje firmě fungovat bez zásob nebo jen s jejich minimálním množstvím. Vyžaduje naopak přehledné toky materiálu, informací a hodnot, synchronizaci výroby a zásobování, integrovaně zpracovávat informace a pružný, široce kvalifikovaný personál. Samozřejmostí je synchronizace plánu výroby a zásobování mezi částmi podniků a souhra přepravně-technických podmínek od dodavatele k odběrateli. Interakce s dodavatelem bývá charakterizována následovně:

- dodavatelé jsou z blízkého okolí,
- často objednávaná malá množství,
- zásoby jsou u dodavatelů,
- malý počet dodavatelů, každý dodává velký počet dílů,

- jediný dodavatel nabízí nejnižší cenu a vysokou kvalitu,
- dodavatelé a odběratelé jsou partnery,
- vysoká kvalita díky ekonomické závislosti dodavatelů,
- úzká spolupráce, důvěra a kooperace partnerů. (Daněk & Plevný, 2009)

Pokud chceme úspěšně zavést JiT, musíme splnit následující:

- vyžadovat stoprocentní kvalitu objednaného materiálu,
- snižovat velikost objednacích dávek,
- rovnoměrně využívat kapacity,
- zajistit bezporuchový chod dopravního zařízení,
- navrhnout modulární strukturu výrobku a standardizovat komponenty,
- aplikovat skupinové technologie,
- zavést nový systém řízení jakosti,
- zavést nový systém zásobování obsahující interakci s dodavateli,
- zavést týmovou práci a odpovědnost. (Daněk & Plevný, 2009)

Výsledkem těchto kritérií je dodání **správného výrobku ve správný čas, správném množství a na správné místo ve stoprocentní kvalitě**. (Daněk & Plevný, 2009)

„Výrobky vyrábět v čase, množství a kvalitě, aby je odběratel dostal právě tehdy, kdy je potřebuje.“ (Daněk & Plevný, 2009, s. 114)

Just in Time II (JiT II)

Rozšířená verze technologie JiT přidává k té původní aspekt zaměstnance dodavatele zařazeného do nákupního oddělení odběratele. Zlepšení spočívá ve zrychlení komunikace a díky tomu vylepšení dodávkového procesu. Závěrem Daněk a Plevný (2009) uvádí nejčastější zdroje ztrát při výrobě:

- nedostatečná standardizace výrobků a procesů,
- dlouhé čekání ve výrobním procesu,
- zbytečná manipulace a přeprava,
- nadvýroba,
- nedostačující kvalita,
- držení vysokých zásob,
- nadměrná spotřeba materiálu,

- vícenásobný sběr stejných dat.

Lean Production (štlhlá výroba)

Tato technologie spočívá v delegování neboli outsourcingu, a to jak částečného nebo úplného, některých činností a problémů mimo vlastní proces výroby na dodavatele či je řešit ve spolupráci s nimi. Výsledkem těchto změn je striktní zeštlhování všude, kde je to jen trochu možné:

- přenesením části vývoje a výroby výrobku již na dodavatele, tím se zmenší složitost výroby,
- mezioperační sklady a zásobníky bývají zpravidla redukovány či zcela eliminovány,
- zjednodušují se výrobní procesy a materiálové či informační toky. (Daněk & Plevný, 2009)

„Štlhlá výroba podobně jako celá ‚Lean‘ filosofie usiluje o zkrácení průběžné doby eliminací plýtvání v dodavatelsko-odběratelském řetězci.“ (Dlabač, 2015)

Plýtváním je vše, co nepřidává žádnou hodnotu danému výrobku a zvyšuje jeho výrobní náklady. Aspekt plýtvání je nutné eliminovat, k čemuž slouží určité nástroje, níže jsou uvedeny některé z nich.

Abychom ale plýtvání mohli eliminovat, musíme ho nejprve nalézt. K odkrývání plýtvání slouží mimo jiné tyto nástroje:

- **VSM (Value Stream Mapping)** – mapování hodnotového toku. Jedná se o nástroj pro grafické znázornění a popis současného stavu procesu s cílem navrhnout stav budoucí. Data se získávají přímo při provozu a znázorňují se graficky, standardizovanými piktogramy.
- **Procesní analýza** – jde o analytickou metodu popisující účinnost a výkonnost operací tvořených hojnými přesuny, prostoji a překážkami. Výstupem je pak procesní diagram, který graficky znázorňuje sled aktivit pomocí symbolů operací, čekání, kontroly, skladování a transportu.
- **Snímek pracovního dne** – tento způsob identifikace plýtvání je již cíleně zaměřen na konkrétní pracoviště, nikoli na celý materiálový tok. Snímek je zaměřen na konkrétního pracovníka a zaznamenává veškeré jeho spotřeby pracovního času během směny formou neustálého pozorování. (Dlabač, 2015)

Metody pro redukování a postupnou eliminaci plýtvání vycházejí z poznatků předešlých metod a uplatňují se především tyto:

- **Metoda 5S, vizualizace a standardizace** – při její řádné implementaci dokážeme odstranit základní formy plýtvání nebo definovat layout pracovišť, standardizovat výrobní proces, zvýšit kvalitu produkce, zkrátit čas na zaučení nového zaměstnance, ušetřit plochu, omezit hledání nástrojů a náradí, zajistit pořádek a čistotu na pracovišti a v neposlední řadě zlepšit kulturu prostředí a vytvořit podmínky pro další zlepšování a optimalizaci.
- **Maximální využití strojních zařízení – Celková efektivnost zařízení (CEZ)** je ukazatel zohledňující celkový disponibilní čas strojního zařízení, jeho skutečnou rychlost a kvalitativní úroveň jeho produkce. Manažer dostává informaci pouze ve formě jednoho čísla, které je dáno součinem těchto tří kritérií. Obecně se však dá říci, že vždy narazíme na problémy související s poruchou zařízení či prostoji při přechodu na jiný typ výroby. V tomto ohledu může být vhodná implementace **Total Productive Maintenance (TPM)** zaměřující se na zvyšování efektivnosti zařízení díky nastavení komplexního systému údržby za účasti jak servisních pracovníků, tak vlastních operátorů. Snížit čas mezi dokončením posledního kusu stávajícího typu produkce a vyrobením prvního kusu produkce následné, tedy čas přetypování, pomáhá metoda **Single Minute Exchange of Dies (SMED)**. Je založena na snaze zkrátit čas interní přestavby stroje na co nejkratší dobu za pomoci předem daného postupu. (Dlabač, 2015)

Kaizen

Metoda racionalizační technologie je stvořena japonskou snahou o maximální efektivitu výrobního procesu. Staví na faktu, že i sebedokonalejší technolog či projektant nemusí vždy zcela zvládnout daný problém do sebemenšího detailu technologie. Je tak možné, že pracovníci přímo participující na daném projektu mohou navrhnout přínosná zlepšení operací, která v prvotní fázi příprav nebyla zřejmá. Přístup tak vyžaduje **neustálé zlepšování všech činností za pomoci všech pracovníků, a to neustále**. (Daněk & Plevný, 2009)

Co se stane v případě nalezení nedostatku, je rozepsáno níže:

- je velmi detailně popsán,
- je analyzován z hlediska příčin vzniku,

- je naplánováno opatření k jeho eliminaci,
- zavedená opatření a změny jsou sledovány a vyhodnocovány. (Daněk & Plevný, 2009)

Technologie Kaizen může ovšem fungovat jen v podnicích, které ctí hlavní předpoklady pro jeho efektivní fungování. Jsou jimi především decentralizace pravomocí, tvorba hodnot v týmových skupinách a v neposlední řadě stanovení transparentních cílů a poskytování stejně tak transparentních informací. (Daněk & Plevný, 2009)

Quick Response

Smysl rychlé odezvy spočívá v bleskové výměně informací napříč celým logistickým řetězcem a je využíván hlavně v maloobchodě. Zvyšuje se tak součinnost dodavatele a odběratele. Díky této technologii mohou podniky realizovat menší nároky na sklady a zásoby, roste zisk a ztrácí se riziko. Začlenění Quick Response vyžaduje užívání technologie JiT napříč celým řetězcem. (Jirsák et al., 2012)

Hub and Spoke

Systém Hub and spoke je jedním ze způsobů, jak dosáhnout vyšší efektivity distribuční logistiky. Spočívá ve sdružování zásilek z více zdrojů do větších přepravních celků, jejich přepravě ve větších objemech mezi překladišti (tzv. huby), rozdělení zásilek v překladišti nejbližší zákazníkům a následné distribuci. Někdy bývá tento model přezdívaný také jako paprskový, poněvadž z každého centrálního hubu vybíhají jako paprsky slunce jednotlivé přepravy ke koncovým zákazníkům. (Kolář & Martoch, 2017)

Optimized production technology (OPT)

Technologie se zaměřuje na úzká místa výroby a po identifikaci jejich kapacity odvozuje činnost celé výrobní linky, aby bylo docíleno plynulého toku materiálu celým zhotovovacím procesem. Každý výrobní systém má tuto svou unikátní technologii a drží se jí opakováním následujících šesti kroků:

- sběr informací o objednávkách, normách, prognózách, výrobních operací či postupech,
- bilance kapacitních požadavků, při kterých se odhalují úzká místa,
- rozdělení pracovišť na úzká a ostatní místa,
- rozvrh výroby na úzká místa s případně omezenými zdroji, stanovení optimální výrobní dávky,

- analýza ostatních pracovišť, zda nevznikla nová úzká místa,
- konfrontace rozvrhu s požadovanými termíny dodání a při jejich pravděpodobném nedodržení dojde k navýšení kapacit úzkých míst. (Daněk & Plevný, 2009)

Vytěžovací systém

Díky této technologii jsou pracovním místům ukládány jen takové objemy úkolů, kolik jich je v uvažovaném čase reálně splnit. Na pracovišti se tak díky tomu nehromadí výrobní úkoly, minimalizují se čekací a průběžné doby výroby. V případě potřeby vykonat větší množství úkolů, než je kapacita pracoviště, posouvají se uložené úkoly na další časové období, avšak mají prioritu před úkoly přicházejícími poté. Kritérium pro toto posouzení je **vytěžovací hranice**, jež stanovuje maximální velikost zásoby nedokončené výroby pro dané pracoviště. Sleduje se **výkon daného pracoviště, zásoba nedokončené výroby a průměrný čas průběžné doby výroby**.

Milk run

Technologie Milk run pochází z Velké Británie a vznikla na základě distribuce mléka z mlékárny k zákazníkovi. Mlékárenský vůz obsluhující určitou stanovenou trasu přiveze k odběratelům plné sklenice s mlékem a ty prázdné z předešlého dne odveze. Po dokončení rozvozu plných a svozu prázdných lahví se vrátí zpět do mlékárny. Tento způsob distribuce snižuje náklady na dopravu dle různých zdrojů až o 30 %, snižuje též náklady na skladování a na celkové spotřebované palivo z důvodu menšího počtu cest a zvyšuje také využití vypraveného vozu. (Šrajbr, 2013)

Ve výrobních podnicích je systém využit obdobně. Na konkrétně stanoveném místě je v daný čas vyloženo potřebné zboží a zároveň jsou zpět z výroby odváženy prázdné manipulační jednotky od spotřebovaného materiálu.

3 Skladování

Skladování je nedílnou součástí každého logistického systému. Ellram et al. (2005) jej definují jako část podnikového logistického systému, jenž zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a poskytuje tak managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů.

Definice Daňka a Plevného (2009) ještě tuto definici rozšiřuje o fakt, že skladovaný materiál nemění v čase ani v prostoru své místo, pouze v rámci skladu. Nemění zrovna tak své vlastnosti. Existence vlastního skladu a skladování vlastních zásob je samo o sobě nežádoucí, jelikož tvoří dodatečné náklady a váže v sobě značné finanční prostředky. V praxi je tedy žádoucí vést sklad maximálně s minimální, pojistnou zásobou. V ideálním případě by doručené zásoby putovaly okamžitě do výroby bez nutnosti skladování. Toto ale neplatí, pokud se jedná o případ skladování za účelem zisku, což níže přibližuje spekulativní funkce skladu.

3.1 Funkce skladů

Skлады zastávají nespočet funkcí a významů, mezi ty nejzákladnější řadí Daněk a Plevný (2009) tyto:

- **Vyrovňovací** funkci sklad plní tehdy, kdy coby zásobník vyrovnává neshodu mezi dvěma články logistického řetězce, nejčastěji pak mezi výrobou a zákazníkem.
- **Technologická** funkce nebo též zušlechťovací, je zastávána především v rámci výroby, což je zapříčiněno technologickými postupy, přestávkami, kdy rozpracovaná výroba, resp. polotovary, musí po nějakou dobu měnit své vlastnosti, a to právě skladováním po určitou dobu. Pro lepší představu se může jednat o zrání potravinářských výrobků, zasychání nebo chladnutí a tvrdnutí.
- **Spekulativní** funkce je naplněna tehdy, jestliže provozovatel nakoupí ve velkém množství materiál, u něhož se předpokládá růst pořizovací ceny, a do doby zvýšení cen jej skladuje.

Oudová (2013) základní funkce skladu doplňuje ještě o následující funkce:

- **Zabezpečovací** funkci, která je spojena s četným kolísáním při výrobě, nestálými potřebami na odbytových trzích či s časovým odstupem zásobování.
- **Kompletační** funkci, jež je třeba kvůli neshodě skutečného výstupu s výrobně-technickými požadavky odběratele. Funkci sklad zajišťuje s cílem vytvářet sortimentní druhy dle potřeb jednotlivých provozů.

3.2 Členění skladů

Daněk a Plevný (2009) rozdělují sklady na základě několika kritérií:

- dle konstrukce – podlažní/regálové,
- dle druhu zboží – sypké/kusové/tekuté materiály,
- dle vlastnictví – vlastní/cizí,
- dle způsobu skladování – pevné/volné/náhodné,
- dle toku materiálu – běžné/průchozí/cross-docking,
- dle možnosti přístupu – veřejné/soukromé.

Konstrukční dělení skladu je možné uvažovat v podlažní variantě, kde jsou jednotky skladovány v jedné úrovni či stohovány na sebe a uspořádání jednotek může být v jedné až třech řadách na úložné ploše, a regálové variantě, kde se jednotky ukládají do polic regálů. (Daněk & Plevný, 2009)

Dělení na základě konzistence materiálu se uvažuje v případě sypkých buď v pozemní či zásobníkové formě, v případě kusových podlažně či regálově a tekuté materiály v nádržích, ať už nadzemních či podzemních. (Daněk & Plevný, 2009)

Vlastnické dělení definuje vlastní sklady, kdy objekt i skladované materiály patří témuž subjektu, nebo cizí, kdy skladované materiály nenáleží vlastníkovu skladu. (Daněk & Plevný, 2009)

Způsob skladování dělí skladování na pevnou formu, kdy má každý druh zboží pevně přidělené místo ve skladu a i při absenci tohoto materiálu pro něj zůstává volné místo, je prostorově náročný. Oproti tomu volné skladování snižuje prostorové nároky, jelikož skupiny materiálů jsou skladovány po sekcích, tudíž není vyhrazen prostor pro každý druh předmětu. Náhodné skladování je nejméně náročné na prostor, avšak je třeba zavedení informačního systému, neboť je potřeba mít přehled, kde se právě požadovaný

předmět nachází. V rámci pevného i náhodného skladování je pak vhodné umisťovat předměty s rychlým obratem nejbližší k expedici, čímž se ušetří na objemech manipulace. (Daněk & Plevný, 2009)

Členění dle toku materiálu rozděluje skladování na běžné a průchozí. Běžný způsob je označován tehdy, když se materiál naskladní na své místo a při vyskladnění se ze stejného místa opět odebere. S tímto způsobem se pojí metoda LIFO, kdy se do výroby odebírá kus, který se naskladnil jako poslední. Průchozí sklad si můžeme představit tak, že ke každé pozici materiálu lze přistoupit ze dvou stran. Z jedné strany se materiál naskladňuje a nikdy se zde neodebírá, to se děje právě na opačné straně konkrétní pozice, na které se zas analogicky nikdy nenaskladňuje. S tímto způsobem se pojí metoda FIFO, kdy se odebírá kus, který je ve skladu nejdéle.

Technologie **Cross-docking** je také známá jako průtokový sklad. Využívá se prakticky pro všechny typy zboží, u nichž je potřeba jej rychle zpracovat a dále přepravit, zpravidla za několik hodin. Zboží se ve skladu fyzicky nehromadí, ale pouze jím prochází. Tím je zajištěna rychlost i nákladová efektivita, umožněná minimální manipulací a skladováním. (Kotora, 2018)

Daněk a Plevný (2009) uvádí tři způsoby využívání technologie cross-docking:

- palety jsou s výrobky přemísťovány rovnou z dopravního prostředku dodavatele do dopravního prostředku odběratele bez třídění,
- materiál přicházející přes distribuční centrum je z palet rozdělován do menších celků a odesílán odběratelům,
- objednávky jednotlivých odběratelů jsou kompletovány do daných zásilek již výrobcem.

3.3 Skladovací operace

Operace s většinou výrobků se uskutečňuje ve čtyřech krocích – přejímka, uskladnění, expedice a nakládka. Zpravidla se rozlišují a skladují dva typy předmětů. Jedním jsou díly, suroviny a součástky, tedy zásobování, druhým pak dokončená výroba, respektive distribuce. (Lambert et al., 2005).

Příjem spočívá ve vykládce zboží z dopravního prostředku a převzetí do evidence dle dokladů a fyzické skutečnosti. Součástí příjmu zpravidla bývá i uložení na manipulační prostředky, pokud tomu tak již není při příjmu. (Daněk & Plevný, 2009)

Přesun a ukládání probíhá z vykládacího místa na místo uložení, kde se materiál ponechá. (Daněk & Plevný, 2009)

Pro **vyskladnění** se nejprve nalezne potřebné množství materiálu, který je následně přepraven na místo expedice. (Daněk & Plevný, 2009)

Expedice spočívá v ověření správnosti a množství materiálu, vystavení potřebných dokladů, dodacích listů a nakládce na dopravní prostředek. (Daněk & Plevný, 2009)

V závislosti na typu skladu volíme způsob, jaké kusy výrobků budeme právě vyskladňovat:

- Metoda FIFO říká, že materiál opouští sklad ve stejném pořadí, v jakém byl přijat, tedy First In First Out a uplatňuje se především v průběžných skladech.
- Metoda LIFO zas naopak říká, že sklad opustí ten výrobek, jenž byl do skladu přijat jako poslední, tedy Last In First Out a uplatňuje se v běžných skladech. (Daněk & Plevný, 2009)

4 Představení společnosti

V rámci praktické části diplomové práce je řešena problematika systému logistiky společnosti A-B AUTOMOTIVE, s.r.o. Společnost je součástí koncernu A-B Corporation, který je největším světovým výrobcem systémů řízení pro osobní automobily a je dodavatelem řady významných automobilek po celém světě. Zdejší působení koncernu A-B Corporation sídlí v několika českých metropolitních městech. (A-B.cz, 2022)

Společnost se sídlem v jedné z českých metropolí vznikla roku 2006, kdy navázala na činnost společnosti K-S-S-C, s.r.o., která zahájila sériovou výrobu v tomto městě v roce 2005. V současné době pracuje pro firmu zhruba 900 zaměstnanců a jejich počet se stále zvyšuje. (A-B.cz, 2022)

V současnosti společnost vyrábí systémy řízení pro celou řadu výrobců osobních automobilů, mezi něž se řadí například Toyota, PSA Peugeot, Citroën, Renault, Daimler, Nissan, Škoda, Dacia, Volkswagen a řada dalších, v celkovém ročním objemu kolem tří milionů vyrobených kusů. Produktové portfolio firmy zahrnuje čtyři typy systémů řízení:

- manuální hřebenové řízení,
- řízení s elektrickým pastorkovým posilovačem,
- řízení s elektrickým sloupkovým posilovačem,
- řízení s elektrickým dvojitým pastorkovým posilovačem. (A-B.cz, 2022)

4.1 Politika firmy

Charakter politiky a filosofie firmy se odvíjí od jejích japonských kořenů s důrazem na odpovědnost, kvalitu a řád. Mezi povinnost každého pracovníka v rámci jeho působení v podniku patří následujících deset dovedností a zásad:

- **Uspokojit zákazníka.** Dívat se na věci z pohledu zákazníka a poskytovat zboží a služby, které ho uspokojí. (základní cesta myšlení)
- **Být ambiciózní.** Osvojení si silné touhy zlepšit svět a společnost, což vede ke zvyšování kvality práce. (myšlenka „Monozukuri“)
- **Osobně se angažovat.** Myslet a jednat dle své osobní zodpovědnosti a vykonávat tak dobře svou práci. (myšlenka „Monozukuri“)

- **Pracovat poctivě.** Pokorně naslouchat názorům druhých a učit se, jak soustředěně řešit úkoly a pracovat poctivě. (myšlenka „Monozukuri“)
- **Přijímat výzvy.** Mít sny, stanovit si vysoké cíle a neúnavně na nich pracovat. (pracovní metoda)
- **Myslet globálně.** Vidět věci v širším záběru, zvažovat, které postupy jsou nejlepší pro všechny a sledovat je. (pracovní metoda)
- **„Genchi-Genbutsu“: ověřovat situaci na místě.** Osobně navštěvovat pracoviště k prošetření různých situací a využívat metodu „5 Proč?“ (pracovní metoda)
- **Myslet inovativně.** Nepřetržitě a vytrvale usilovat o zlepšení a inovace. (pracovní metoda)
- **Reagovat neprodleně.** Svět se mění rychle, proto je třeba začít hledat optimální řešení a snažit se je vyzkoušet. (pracovní metoda)
- **Pracovat týmově.** Pracovat na dosažení týmových cílů plněním svých úkolů a povinností a zároveň pomáhat jeden druhému. (pracovní metoda) (A-B.cz, 2022)
 - „Monozukuri“ v japonštině doslova znamená „výroba věcí“. Širší význam zahrnuje propojení technologické zdatnosti, know-how a ducha japonských výrobních postupů. Duch zahrnuje upřímný přístup k výrobě s hrdostí, dovedností, obětavostí a snahou o inovace a dokonalost. V Japonsku je to v současnosti módní slovo a mnoho Japonců věří, že Monozukuri dovedlo Japonsko k dominantnímu postavení na světovém trhu. (Babu, 2016)

Skupina A-B v zájmu uspokojování očekávání zákazníků (Zákazník na prvním místě), dodržování zákonů, ochrany životního prostředí a posílení důvěry akcionářů a zaměstnanců **zakládá svou politiku na 4 strategických záměrech**. Tento strategický přístup je ctěn napříč celou společností, všemi odděleními i procesy.

- **Bezpečnost** – vysoká úroveň ochrany při pracovních úkonech zaměstnanců vedoucí k zajištění jejich bezpečnosti. Vysoká spolehlivost a odolnost výrobku směřující k dosažení bezpečnosti koncových uživatelů. Nedílnou součástí je i ochrana a úcta k životnímu prostředí.
- **Kvalita** – vysoká úroveň shody výrobku odpovídající závazku a požadavkům. Vysoce kvalitní servis (cenová konkurenceschopnost, spolehlivost dodávek,

podpora vývoje, reakce na problémy) se zaměřením na péči o zákazníky a o dosažení jejich spokojenosti a důvěry.

- **Obchod a zisk** a související aktivity, které představují základní podmínku pro náš trvalý rozvoj, zdokonalování služeb zákazníkům a náš budoucí růst.
- **Lidské zdroje** – ohleduplnost k zaměstnancům a jejich odbornému rozvoji (dovednosti, mnohostrannost) v prostředí motivace, vztahů a komunikace s cílem podpořit inovativní myšlení a tvorbu přidané hodnoty. (A-B.cz, 2022)

4.2 Mateřská společnost

A-B Corporation je japonská společnost vytvořená v lednu roku 2006 sloučením dvou společností, K-S Co., založené roku 1921, a T-M-W, založené roku 1941. Obě tyto prapůvodní společnosti v Japonsku vyráběly automobilové díly a také získaly několik prvenství v pokroku automobilismu, jako například vynálezem prvního elektronického posilovače řízení nebo užitím keramických ložisek. V současnosti má společnost například výsadu jediného výrobce konkrétního systému diferenciálu s omezenou svorností (LSD), jehož výhradní licenci získala automobilová společnost Toyota, resp. dřívější divize Toyoda, výrobce komponent, nyní v koncernu A-B. (A-B.co.jp, 2022)

Skupina A-B má přibližně 150 dceřiných společností a 50 000 zaměstnanců ve zhruba 30 zemích světa. Největší podíl tvoří právě produkce systémů řízení, v nichž je zároveň světovou jedničkou. (A-B.co.jp, 2022)

Ve všech těchto společnostech se uplatňuje společná politika a filozofie zvaná **A-B WAY**, spočívající na těchto principech a pochopení:

- **Zákazník je na prvním místě.** Jsme odhodláni nahlížet na věci z pohledu zákazníka a upřímně reagovat na zákaznickovy požadavky. Jsme odhodláni vytvářet hodnoty, které jsou pro svět nové, dodávat produkty a služby, které přesahují očekávání zákazníků. Je třeba si uvědomit, že zákazníky představují naši externí i interní zákazníci.
- **Úsilí o zlepšení.** Jsme odhodláni se vydávat na místo, abychom se o všem přesvědčili na vlastní oči, důkladně pochopili situaci a identifikovali kořenové příčiny.
- **Úsilí o inovace v naší práci.** Snažíme se neomezeně vylepšovat naši technologii a dovednosti, abychom se stali lídry na poli inovací. Jsme odhodláni podporovat

takovou firemní kulturu, abychom si všichni zachovali zájem učit se novým věcem a rozvíjet se navzájem.

- **Týmová práce a cílevědomost.** Jsme odhodláni být disciplinovaní a provádět jakýkoli úkol s vědomím naléhavosti. Jsme odhodláni aktivně komunikovat, abychom navzájem spojovali své síly. Je třeba si uvědomit, že společná spolupráce a efektivní komunikace jednoduše zvýší naši sílu a také nám umožní postupovat rychleji.
- **Angažovanost.** Jsme odhodláni ke všemu přistupovat, jako by šlo o naši vlastní věc. Jsme odhodláni pochopit podstatu věcí a přijmout okamžitá opatření. Chceme-li dosáhnout ambiciózních cílů, překonat sami sebe, nikdy nebudeme efektivnější, než když budeme bojovat za své vlastní zájmy. Budoucnost společnosti A-B je samozřejmě společnou budoucností nás všech! (A-B-pa.com, 2022)

Z výše uvedeného si můžeme povšimnout podobnosti těchto principů se zaměstnaneckými zásadami, jelikož se tato společná strategie rozkládá napříč celou skupinou A-B.

Tato forma interpretace je vlastní japonským firmám, které takto motivují své zaměstnance, kteří se zpravidla ztotožňují s každým jednotlivým slovem a řídí tak podle toho veškeré své jednání ve firmě.

4.3 Cíle a vize firmy

Jak již bylo napsáno výše, každá společnost se ztotožňuje se společnou filozofií skupiny.

Cíl společnosti:

Společnost A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., usiluje o to, aby přispívala ke štěstí lidí a k rozkvětu společnosti prostřednictvím výroby produktů, které si získají její důvěru. (A-B-pa.com, 2022)

Vize společnosti:

Naše vize být „nejlepší a jedineční“ definuje optimální požadovaný budoucí stav. Udává směr a poskytuje inspiraci k tomu, na co se má organizace zaměřit v horizontu pěti, deseti a více let. Společnost A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., usiluje o to být nejlepší a jedinečnou

ve svých aktivitách a technologiích: řízení, ložiska, hnací soustavy, obráběcí stroje. Usiluje o to být prvním partnerem, který klientovi vytane na mysli. (A-B-pa.com, 2022)

4.4 Činnost a produkce firmy

Jak je již autor zmíněno úvodem, společnost A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., dále jen A-B AUTOMOTIVE, je výrobcem převodovek řízení pro celou řadu značek a modelů osobních aut. V současné době firma vyrábí díly pro tyto modely automobilek:

- TOYOTA
- RENAULT/NISSAN Group
- SMART
- DAIMLER
- STELLANTIS Group

Výroba sestává z kompletace komponent na několika výrobních linkách, firma totiž vyrábí několik druhů systémů zároveň. Konkrétně sedm linek slouží k výrobě finálních výrobků a pět linek obstarává výrobu některých subkomponent.

Firma také vyrábí komponenty pro ostatní sesterské společnosti ve světě, například pro závod ve Francii. Příkladem může být lisování kulových čepů řízení (obrázek 5) nebo soustružení ozubených převodů, jelikož tato technologie není ze strategických a finančních důvodů v každém výrobním závodě.

Obrázek 5 - Interní výroba pro závody A-B



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

V neposlední řadě firma také vyrábí originální náhradní díly své současné i dřívější produkce pro autorizované servisy a B2B prodej, což je nezbytné z důvodu plnění regulí automobilek, které stanovují svým dodavatelům povinnost být schopni vyrobit díl až 15 let po ukončení sériové výroby daného projektu. V praxi se pak odhadem jednou do roka přetypuje výrobní linka pro výrobu konkrétní, např. 50 kusové série některého z náhradních dílů.

Výroba v podniku běží neustále, střídá se zde třisměnný provoz. Produkce v letech 2018-2020 dosahovala asi 2,5 – 2,8 milionu vyrobených kusů řízení ročně. Současná výrobní kapacita závodu je stanovena na 3 miliony kusů řízení ročně.

5 Analýza současného stavu podnikové logistiky

Neodmyslitelnou součástí chodu firmy je právě logistika. Včasné zásobování a distribuce napříč celou firmou, od dodávek materiálu přes zásobování výroby až po expedici výrobků, je v tomto odvětví klíčová. Jedná se o proces, se kterým je nutno neustále pracovat a upravovat jej, reagovat na různé externí vlivy, které se také snažit včas a správně prognózovat. Příkladem může být současná válka na Ukrajině, kdy se kvůli zrušení letových tras nad Ruskem prodloužily dodací lhůty některých komponent dodávaných přímo z Japonska, nebo se kvůli pandemii covidu-19 zvýšila nespolehlivost dodavatelů v termínech dodávek dílů.

Filozofie A-B AUTOMOTIVE logistiky říká:

„Poskytovat pouze CO je potřeba, KDY je potřeba, pouze KOLIK je potřeba.“

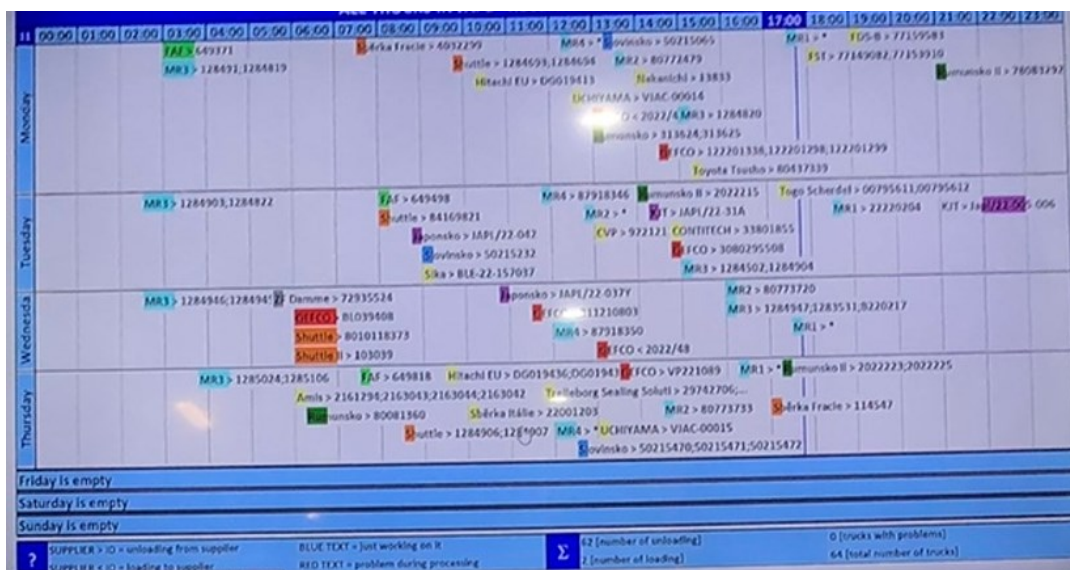
„Poskytovat ve SCHVÁLENÉM balení, s potřebnými DOKUMENTY, v nejlepší KVALITĚ.“ (interní dokumenty A-B AUTOMOTIVE, 2022)

5.1 Externí logistika

Externí logistikou se rozumí veškerá přeprava a nakládání s materiálem či obaly, které bezprostředně nenavazují na samotnou výrobu ani v předcházející, ani následné fázi. Řadí se sem přijímání dodávek materiálu, přejímání do skladu, ale i vyskladňování či distribuování výrobků a komponent ze společnosti.

Termíny přejímání dodávek jsou dodavatelům předem přesně stanovené podle rozvrhu přejímek A-B AUTOMOTIVE na obrázku 6, aby v momentě příjezdu kamionu byly k dispozici prostředky na jeho bezprostřední obsluhu, jako jsou vysokozdvíhací vozík a jeho obsluha, operační prostor k vyložení, volný „gate“ pro přistavení kamionu na vykládkovou rampu a v neposlední řadě také připravené vratné obaly komponent na odeslání zpět příslušnému dodavateli v rámci **reverzní logistiky**. Jinak řečeno, při vyložení nových komponent se do příslušného kamionu naloží prázdné obaly od tohoto dodavatele pro jejich opětovné použití. Analogicky se tak děje na straně expedice, kde přijíždějící kamiony doručují zpět stojany od převedek, na které se pak opět skládá dokončená výroba, se kterou opět putují do automobilky.

Obrázek 6 - Rozvrh přejímek materiálu



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

5.2 Reverzní logistika a užívané obaly

Reverzní neboli zpětná logistika je pojem, pod kterým si můžeme představit logistiku vratných obalů zpět do místa plnění, tedy k dodavateli, ať už ze závodu A-B AUTOMOTIVE k jednomu z jeho dodavatelů komponent anebo z některé automobilky zpět do podniku.

V A-B AUTOMOTIVE má zpětná logistika své vlastní pracoviště, kde se obaly revidují, chystají na expedici a kontroluje se jejich stav (obrázek 7). Tato část logistiky je však neméně důležitou, jelikož musí být zajištěno, aby měl dodavatel do čeho vkládat svoji výrobu a následně ji odesílat. Pokud by nastala situace, že nějakým způsobem selže vrácení obalů, mohou se tak zpozdít i dodávky materiálu, protože dodavatel svou vyrobenou produkci neměl do čeho umístit a expedovat ji. Příčina případných výpadků dodávek materiálu tak tkví právě ve vlastním chybném obalovém hospodářství.

Obrázek 7 - Oddělení reverzní logistiky A-B AUTOMOTIVE



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Obaly v sobě váží, stejně jako zásoby na skladě, značné finanční prostředky. Jejich vlastnictví připadá buďto dodavateli komponent, firmě A-B AUTOMOTIVE, nebo jsou tyto obaly pronajímány od třetích stran, v závislosti na jejich povaze, četnosti a počtu možných využití.

Běžné obaly, jakými jsou krabice, bedny nebo další standardizované obaly, patří nejčastěji dodavatelům komponent, jelikož se mohou využívat i pro další odběratele, je možné do nich umístit mnoho rozličných předmětů a jejich množství v oběhu je veliké. Stejně tak náklady na vývoj jejich konstrukce a výrobu jsou vzhledem k jejich množství a jednoduchosti podstatně nižší než u obalů specifických.

Specifické obaly si v případě A-B AUTOMOTIVE nechává společnost většinou vyrábět na míru, jsou tak jejich vlastníky. Důvodem je jejich vysoká pořizovací cena a omezená možnost dalšího využití pro ostatní výrobky, což není pro dodavatele komponent výhodnou investicí. Vysoká pořizovací či výrobní cena je zapříčiněna jejich velmi složitou konstrukcí, tvarováním, výrobou specifických a mnohdy jednorázových forem a jejich náročným modelováním podle vlastností umísťovaného výrobku. I přes omezené užití těchto obalů pro jiný typ komponenty se při jejich navrhování co nejvíce dbá alespoň na uplatnění pro velmi blízké součástky lišící se jen drobnými rozdíly, například pouze délkou, šířkou či jinou rozměrovou odlišností, a tak je kupříkladu obal pro hřebenový převod uzpůsoben na pět délek a tři tloušťky, v závislosti na modelu jeho pozdějšího

určení. Na obrázku 8 je možné vedle sebe spatřit běžné obaly ve vlastnictví dodavatelů (uprostřed) a specifické obaly A-B AUTOMOTIVE (nalevo).

Obrázek 8 - Běžné a specifické obaly



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Expediční obaly ve formě klecí, v nichž jsou umístěny finální převodky řízení viditelné na obrázku 9, jsou ve vlastnictví A-B AUTOMOTIVE či zákazníka a z automobilek jsou prázdné přiváženy zpět kamiony přijíždějícími pro další dokončenou výrobu.

Obrázek 9 - Klec s převodkami řízení



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

5.3 Objednávky

Objednávky komponent se vytvářejí prostřednictvím systému WEB EDI, což je komplexní objednávkový systém sloužící všem zúčastněným v dodavatelském řetězci pro jednoduchou formu objednávek a předávání dat. Systém obsahuje data prognóz objednávek v průměru na 12 týdnů dopředu včetně jejich termínů a množství, které se sestavují již při plánování celého projektu, na základě průběhu výroby a objednávek automobilek a dalších dlouhodobých aspektů, revize plánů vždy ale proběhne každé páteční odpoledne. Tyto prognózy jsou pak směrodatné pro všechny dodavatele, kteří mají důrazně doporučeno se jimi řídit a plánovat podle nich svou výrobu.

Každý díl má v A-B AUTOMOTIVE svůj jedinečný kód/číslo zvané SEBANGO, na základě kterého se odvíjí veškeré operace s materiálem v podniku. Každé SEBANGO je

pro lepší komunikaci v systému SAP provázáno s vlastním kódem výrobce, jelikož každá společnost si své díly značí jiným způsobem.

A-B AUTOMOTIVE má s každým svým dodavatelem ujednaný tzv. **Logistic Protocol**, který obsahuje všechny podmínky a skutečnosti spolupráce. Mezi stěžejní body patří podmínka užití vratných plastových obalů, užívání WEB EDI objednávkového systému nebo KANBAN karty umístované na přepravní boxy se součástkami. Protokol tak zajišťuje lepší koordinaci a zpracovávání dat, standardizuje některé procesy a přesně vymezuje odpovědnost a podmínky spolupráce.

Proces objednání

Přesně stanovené objemy a termíny každé nadcházející dodávky jsou pak komunikovány s předem dohodnutým předstihem v rámci Logistic Protocol, vytvořením konkrétní objednávky v systému WEB EDI, v závislosti na aktuální spotřebě a signálních bodech pro objednání daných komponent, ve kterých je již znám den, kdy objednat, doba nakládky, den a čas doručování, a celková dodací lhůta. Množstevní hodnoty v objednávce se mohou lišit v rozmezí $\pm 20\%$ od dlouhodobé prognózy a tyto objednávky jsou uskutečňovány každý den. V praxi se do systému zadá závazná objednávka, čímž se dodavateli umožňuje okamžitě zahájit proces expedice a kterou si příslušný výrobce ze systému stáhne ve formě dokumentu zvaného **Supplier Manifest**, sloužícího dodavateli pro jeho vlastní archivaci v případě zpětného trasování a obsahujícího číslo objednávky, kód dodavatele, datum příjezdu do A-B AUTOMOTIVE, čas odjezdu od dodavatele, druh zboží a jeho množství. Současně s tímto se dodavateli vygenerují dokumenty sloužící pro evidenci v A-B AUTOMOTIVE, kterými jsou:

- **Logistic Partner Manifest**, sloužící pro evidenci v systému SAP a obsahující vstupní data o přijaté objednávce (oba manifesty musejí být podepsány jak dodavatelem, tak řidičem),
- **Skid Label**, který se umísťuje na každou paletu a informuje o množství dílů a přepravních boxů v dané paletě,
- **KANBAN** karty, které jsou umístěny na každém přepravním boxu obsahujícím již konkrétní součástky (standardní bílé, v případě změny designu je první karta žlutá a v případě první garantované dodávky po problémech s kvalitou je první karta modrá).

Následně se daná objednávka naloží na kamion a putuje dle přesného rozvrhu do závodu.

Proces tedy lze stručně shrnout v pěti krocích:

- zadání objednávky do WEB EDI,
- stažení objednávky dodavatelem,
- tisk dokumentů,
- označení přepravních jednotek příslušnými dokumenty,
- nakládka a přeprava.

Plnění objednávek dodavateli v řádných termínech, požadované kvalitě a správnosti obsahu utváří jejich procentuální hodnocení, tzv. Service Rates, které indikují spolehlivost a důvěru k dodavateli nebo případnou obezřetnost či signál pro hledání náhradního dodavatele. Je tedy žádoucí, aby všichni dodavatelé dosahovali pokud možno maximální hodnoty 100 %.

5.4 Vstupní kontrola kvality

Jelikož jsou do A-B AUTOMOTIVE dodávány tisíce komponent denně, není v běžných silách kontrolovat každou dodávku, natož každý díl. K namátkové vstupní kontrole zde slouží rozpis, který dle předem daných kritérií uloží pracovníkovi zkontrolovat příslušný počet přepravních jednotek, v nich daný počet dílů, a pokud se nezjistí žádná anomálie, je soubor dílů vrácen na svou adresu ve skladu.

V opačném případě, při nálezku kazu, se ihned začne kontrolovat veškerá zásoba těchto dílů, počínaje nejnovější dodávkou a pokračující k těm starším. V případě, že se zmetky stačily dostat až do výrobního procesu, vystopuje se, do jak velké části produkce se tento díl stačil nainstalovat a tato produkce se stáhne z výroby a skladu, a ihned se hledá individuální řešení. V každém případě se ale komponenty u výrobců reklamují, je požadována jejich náhrada. Dodavateli tak klesá jeho Service Rate, čímž se stává pro A-B AUTOMOTIVE po nějakou dobu potenciálně nespolehlivým.

5.5 Skladování

Forma skladování a držení zásob hraje v podniku důležitou roli. Filozofie A-B AUTOMOTIVE v otázce skladování tkví v držbě minimálních zásob a častých dodávek potřebného materiálu. Jedná se tedy o **Just in Time** model, díky němuž nemusí společnost vázat značné finanční prostředky ve formě zásob.

Nicméně ale jistou úroveň zásoby komponent udržovat musí a její výše se odvíjí od charakteru komponenty, místa její výroby a doby dodací lhůty. Například běžně vyráběné drobné části po Evropě se na skladě drží v úrovni zhruba třídenní spotřeby, díly přímo z Japonska pak třeba v sedmi až desetidenní rezervě. V minulosti i současnosti se tyto pojistné či vyrovnávací zásoby mírně navýšily, především z důvodu výpadků výroby napříč celým odvětvím komponent kvůli pandemii a nyní kvůli válce na Ukrajině, kde sice nepůsobí žádný dodavatel A-B AUTOMOTIVE, ale kvůli změnám a prodloužení leteckých tras mimo ruský vzdušný prostor se také prodloužily dodací lhůty komponent letecky přepravovaných. Konkrétně se dodávky prodloužily na zhruba pět dnů, respektive deset až čtrnáct dní v případě japonských dílů. V souvislosti s tímto faktorem se musí uzpůsobovat i organizování skladu, které probíhá i za běžných okolností řádově dvakrát ročně, v souvztažnosti na nové, probíhající a končící projekty. Reorganizace probíhá ve smyslu změn pozic jednotlivých dílů v uličkách a řadách, změn tras zásobovacích vláček a odlišností v množství zásobě každého SEBANGO.

Typ skladu se z hlediska toku materiálu řadí k **průběžným/průchozím** skladům a u spotřeby každé součástky se uplatňuje metoda **FIFO**, tedy spotřeba sady dílů, která je ve skladu nejdéle. Sklad je členěn na tři hlavní části, kterými jsou prostor pro sdružování prázdných obalů, prostor pro přejímku a skladování materiálu pro výrobu a prostor pro finální produkci, ze kterého se následně vyskládňuje k expedici. Obě hlavní části skladu, tedy druhá a třetí část, jsou členěny na několik uliček, ve kterých se vedle sebe nachází řádově desítky řad dle SEBANGO. Každá řada je přístupná z obou stran přilehlých uliček, kdy z jedné strany je řada vždy zásobena novými díly a ze strany druhé je vždy možné díly pouze odebírat do výroby. Na obrázku 10 je možné spatřit jednu z uliček obsahující několik řad pozic ze strany, kde se materiál odebírá do výroby, žluté SEBANGO dílu je vždy umístěno nad každou řadou. Každé SEBANGO má stanovenou maximální hodnotu stohování kvůli stabilitě, bezpečnosti a povaze obalu či výrobku.

Obrázek 10 – Pozemní skladování materiálu



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Obrázek 11 - Skladování ve spádových regálech



Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Na obrázku 11 jsou zachyceny spádové regály, které slouží pro uskladnění menších dílů a balení, opět plněné z jedné, vyšší strany a vyprazdňované z druhé, nižší strany. Jak již bylo zmíněno výše, sklad se průběžně reorganizuje, což znamená, že se přemísťují pozice neboli adresy jednotlivých SEBANGO a s nimi i příslušný materiál na jinou adresu. Děje se tak z důvodu optimalizace pro zásobování výroby, neboť se díly umísťují tak, aby při

každé zásobovací trase vláčku jeho řidič absolvoval konkrétní okruh co možná nejplynuleji, nejrychleji a s co nejmenší vzdáleností, bez zajištění tak, aby mu jednotlivé adresy naplánovaných tras na sebe navazovaly. K této činnosti se tak váže i skutečnost, že se po každé reorganizaci mění i plán či mapa skladu, kde se dané SEBANGO právě nachází, což je komplikace pro řidiče vozíků, kteří se nejprve musejí zajet podívat na digitální seznam skladu, kde teprve naleznou požadované nové adresy. V praxi si ale řidiči nový systém celkem rychle osvojí a nepůsobí jim přílišné potíže, nicméně je zde prostor pro určitá zlepšení.

5.6 Interní logistika

Pod tímto pojmem si můžeme představit přepravu či tok materiálu mezi skladem a výrobou, popřípadě mezi výrobou a skladem dokončené výroby. Pro zásobování výroby, také formou Just in Time, se ve firmě užívají tzv. vláčky, sestávající z řízeného elektrického vozíku a několika přívěsných.

Zásobení linek různými díly probíhá v **cyklu 40 minut** a je vždy plánováno den předem. Systém v daný čas sestaví **Picking list** (obrázek 12), seznam dílů a jejich SEBANGO, který si řidič vytiskne a absolvuje po předem stanovené a naplánované trase cestu skrze sklad, kde na příslušné adrese sbírá vždy požadovaný počet přepravních jednotek daného dílu. Po naložení dílů ze všech adres směřuje cesta vláčku k výrobním linkám, kde opět na příslušná místa vykládá příslušné přepravní boxy s díly. Zároveň vždy při zastávce odebere prázdné obaly, které po dokončení zásobovacího kola doveze na místo evidence vratných obalů. Ještě než je tam ale vyloží, vyjme ze všech obalů KANBAN karty, které poté naskenuje, aby se v systému propojila data v takovém smyslu, že byly díly přijaty na sklad, poté spotřebovány ve výrobě a následně obsaženy v sérii/dávce konkrétních kusů převodek. Takové sledování pohybu dílů se nazývá trasabilita.

Obrázek 12 - Picking list

JD90, J90 D E800017074 , PL Qty : 305 / 500
 PV30, 95 R 6800016563 PL Qty : 0 / 660

Issue date : 17.03.2022
 Picking List Date : 17.03.2022
 Picking List Time : 17:46:05

No 10209

PICKING LIST

Site P Line VMODUL5
 Production counter - Quantity : 42

Picking Route	Sebango	Nb	Un	Description
R2.28	0796	1	UC3	REDUCTION GEAR
R5.15	9976	7	UC3	Pinion Gear Assy LHD + WS
R5.13	9486	3	UC3	CMP LHD TORQUE SENSOR HOUSING ASSY
R4.13	1214	10	UC3	MACHINED WORM HOUSING LHD
I3-2/C	1185	1	UC3	MCU POTTING LOWER BOX EMP2V3
I3-7, 8/A	0479	1	UC3	Ball bearing
I2-CH/2	8073	1	UC3	Input shaft ass'y LHD

Delivery Route	Sebango	Nb	Un	Description
.32 N	1185	1	UC3	MCU POTTING LOWER BOX EMP2V3
.33 N	0796	1	UC3	REDUCTION GEAR
01/22 N	0479	1	UC3	Ball bearing
04 R	8073	1	UC3	Input shaft ass'y LHD
07 R	9486	3	UC3	CMP LHD TORQUE SENSOR HOUSING ASSY
16 R	9976	7	UC3	Pinion Gear Assy LHD + WS
17 R	1214	10	UC3	MACHINED WORM HOUSING LHD

30

Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Význam tohoto sledování tkví ve zpětné dohledatelnosti, zejména v případě zjištění závažných nedostatků, ať již na vstupní kontrole, nebo na finálním výrobku. Převodka jako taková sestává z několika dílčích komponent, a pokud se zpětně objeví závada na některé z nich, lze tak zpětně vytrusovat, kolika a jakých typů výrobků se toto zjištění týká. V praxi se tak můžeme setkávat s hromadnými svolávacími akcemi automobilek, podle nichž lze částečně rozeznat, jak důkladně a často evidují svou výrobu v rámci osazování komponent, resp. jak často toto hlídají jejich dodavatelé. Obecně tak platí, že čím menší počet svolaných automobilů v rámci takových akcí je, tím lepší a pečlivější evidence se při jejich výrobě vede. Přesto je ovšem i sebemenší svolávací akce nanejvýše nežádoucí. Zpětně je tak možné dojít až na úroveň jednotlivých dávek výroby každého dodavatele komponent. Opačnou stranou mince je ovšem velká náročnost správy této evidence a s ní související i dodatečně vynaložené náklady.

V současnosti se tok materiálu v A-B AUTOMOTIVE eviduje pouze na **třech místech**, resp. u třech procesů, a tak, zjednodušeně řečeno, nelze přesněji dohledat, kdy přesně a kolik komponent z určité postižené výrobní dávky bylo použito na které převodky řízení. Musejí tak být označovány velmi široké intervaly výroby, od chvíle, kdy se nejdříve mohly komponenty dostat na výrobní linku až do chvíle, kdy mohly být nejpозději spotřebovány, aby byla dosažena jistota, že všechny teoreticky dotčené

výrobky budou překontrolovány a zachyceny. Je to velmi neefektivní řešení, které značně zatěžuje celou firmu, a proto je třeba množství takto revidovaných komponent snížit.

První ze zmíněných tří evidencí toku materiálu se provádí u nově přichozího materiálu, a to v kanceláři tzv. Receivingu, tedy příjmu. Při tomto kroku se do systému SAP ručně vloží údaj o množství a typu doručených komponent. Tento způsob již skýtá některá další úskalí, například v podobě neprovázanosti konkrétních KANBAN karet na přepravních boxech s daty v systému, zejména co se týče časového rozlišení dodávek. Zde se systém spoléhá pouze na lidskou důslednost v zavážení a rovnání dílů do řad manuální metodou FIFO bez dvojí kontroly.

Druhé skenování je činěno až v momentě, kdy obsluha zásobovacího vláčku odebírá již prázdné, spotřebované přepravní jednotky od výrobní linky, odváží je do skladu a vyjímá jejich KANBAN karty. Systém až v tuto chvíli eviduje spotřebu těchto komponent a odečítá jejich množství od skladových zásob.

Třetí, poslední skenování v současném systému, probíhá při skenování hotových řízení. Systém má díky předdefinovaným skladbám řízení přehled, jaká převodka obsahuje kolik a kterých dílů.

Komponenty, respektive jejich přepravní jednotky, se tedy evidují ručně na příjmu a poté až po vyzvednutí prázdného obalu od výrobní linky. To je velký nedostatek jak z hlediska trasability výrobků, tak i z hlediska přehledu a správy dílů ve skladu.

Současně při těchto krocích existuje ještě jedno velké riziko, kterým je riziko porušení FIFO. Například při vyžádané kontrole kvality, kdy se na kontrolní stanoviště převáží jen několik málo náhodných přepravních jednotek komponent z celé dodávky. Nebezpečí porušení FIFO nastává tehdy, pokud ještě před návratem těchto kusů z kontroly kvality zpět na místo určení, adresu, je dovezena další dodávka stejných komponent, které jsou zavezeny na svou pozici ve skladu ještě před návratem těch kontrolovaných. Neexistuje tedy systém ve smyslu Poka-joke, který by zabránil zavézt nově přichozí díly, pokud se ve skladu pohybují díly staršího data, které musejí být zavezeny před těmito novými. Porušení FIFO má v případě svolávacích akcí, potažmo zpětného dohledávání série dílů, dalekosáhlé následky. Stejně riziko se objevuje u nakládání jednotek na zásobovací vláček výroby. V současnosti zde také neexistuje ověření právě nakládané jednotky, a tak je možné, že řidič vláčku může nedopatřením naložit chybné jednotky a FIFO také porušit. Rizikem je zde také lidský faktor.

Jak již bylo nastíněno výše, při každé reorganizaci skladu, tedy přesunech materiálu na jiné pozice, adresy, je samozřejmostí sestavení nových obslužných tras pro logistické vláčky. Jejich trasa musí být co možná nejkratší, nejrychlejší, bez zbytečných zajiždek a prostojů. Před každým dokončením reorganizace absolvuje Logistic manager, společně s řidičem vozíku, novou trasu se stopkami, aby se stanovila základní doba obsluhy na této trase. Při současném uzpůsobení skladu trvá jedna **obslužná trasa 24 minut**.

5.7 Skladování dokončené výroby

V běžném režimu linka produkuje jednu převodku řízení v rozpětí mezi 30–45 vteřinami, dle požadavku na kapacitu linky. Tato produkce se ukládá do speciálních klecí, ve kterých převodovky putují až k výrobním linkám automobilek. Po naplnění jsou klece osazeny podvozky, na kterých se přepraví do skladu finální produkce. Tam setrvá ve skladu v průměru tři dny, než je naložena a expedována k zákazníkům. Je tomu tak z důvodu kontroly kvality, kdy je možné zpětně zjistit jisté problémy na výrobcích, a díky této prodlevě mezi výrobou a expedicí je možné vadu odhalit včas, před expedováním zákazníkovi.

Ukládání v této části skladu funguje velice podobně skladu na vstupu, je avšak vylepšeno o digitální, dynamickou reorganizaci skladu, což v praxi znamená, že se ve skladu nemusí stejné díly ukládat do sousedních pozic tak, aby na sebe navazovaly z hlediska FIFO. Na zemi jsou před každou řadou vylepeny velké štítky s QR kódy, které se dají v systému naprogramovat vždy na výrobek, který řada právě obsahuje. Je tak možné mít totožné výrobky na několika místech po celém skladu, což na první pohled není elegantním a přehledným japonským řešením, avšak odpadá tak nutnost přesunů výrobků mezi řadami, aby byly ty totožné přímo vedle sebe, odpadá nutnost plánovat rozmístování ve skladu i nutnost vyhledávat ta nejlepší místa pro uložení.

Skladník tak může přijet s čerstvě vyrobenou dodávkou dílů do skladu, kde v systému vidí, zda u SEBANGO dílu na dané adrese, které právě veze, se ještě nachází volná kapacita pro další jednotky, či je nutné založit novou řadu. V takovém případě přijede k první prázdné řadě, naskenuje QR kódy vylepené na zemi, založí v systému novou adresu konkrétního dílu a dávku zde složí. Analogicky se při vyskladňování v systému zobrazuje, na jakých adresách leží požadovaný díl. Na obrázku 13 je zachycen sklad hotových výrobků a vylepené QR kódy před každou z řad.

Obrázek 13 - Sklad finální produkce



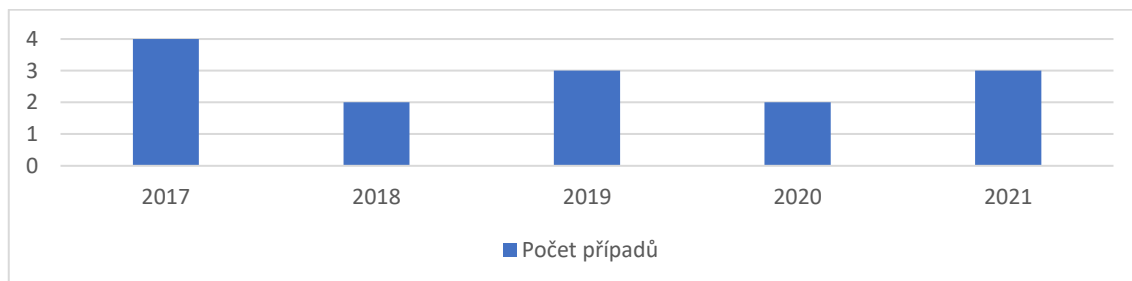
Zdroj: vlastní snímek, A-B AUTOMOTIVE (2022)

5.8 Případy zaznamenaných defektů výrobků a jejich zpětná kontrola

V předchozích subkapitolách autor detailně popsal celý systém podnikové logistiky, který se na první pohled jeví bezchybný a propracovaný, přesto se v něm vyskytují pochybení, která mohou vést až k objemným reklamacím odběratelů, což pro firmu představuje velkou zátěž.

Autor prostudoval všechny případy přichozích reklamací dílů vyrobených společností A-B AUTOMOTIVE za uplynulých pět let, tedy za období let 2017-2021, kterých bylo celkem **čtrnáct**. Graf na obrázku 14 níže vyobrazuje výskyt případů za toto období. Lze pozorovat oscilující trend, který nevykazuje známky rostoucí či klesající tendence.

Obrázek 14 - Výskyt případů za uplynulých 5 let



Zdroj: vlastní zpracování, A-B AUTOMOTIVE (2022)

Příčiny reklamací pocházely jednak z vlastního chybného zpracování a jednak z vadných komponent dodavatelů. Společným, na první pohled poutajícím, negativním znakem všech těchto případů bylo **enormní množství zpětně kontrolovaných dávek a celkové**

náklady jednotlivých reklamačních řízení. V tabulce 1 níže je sestaven přehled těchto událostí z historie na základě informací o firemních statistikách, získaných při konzultacích s manažerem společnosti. Z důvodu ochrany dat společnosti byly získány pouze zaokrouhlené hodnoty, které ovšem velmi přesně reflektují realitu.

Tabulka 1 - Přehled reklamací z let 2017-2021

Název případu	Datum zjištění závady	Množství podezřelých dávek řízení	Počet kontrolovaných kusů	Počet skutečně vadných řízení	Náklady na kontrolu 1 kusu řízení (v Kč)	Náklady na nápravu 1 kusu řízení (v Kč)	Celkové náklady na odstranění vad (v Kč)
		Kusů řízení v 1 dávce					
1) Chybně nastavený moment kompletačního stroje	02/2017	5	11 500	6 000	200	0	2 300 000
		2 300					
2) Užití nového typu čepu na stávajícím řízení	06/2017	2	2 000	600	60	2 000	1 320 000
		1 000					
3) Otřepy na vysoustružených hřídelích	10/2017	4	8 000	4 700	30	900	4 470 000
		2 000					
4) Užití vazelíny odlišné specifikace	12/2017	5	15 000	5 300	30	1 600	8 930 000
		3 000					
5) Krivě vyřezaný závit v těle	05/2018	4	12 000	4 900	50	2 200	11 380 000
		3 000					
6) Chybně kalibrovaný motor	07/2018	9	13 500	6 200	120	300	3 480 000
		1 500					
7) Nedostatečně dotažené šrouby	01/2019	7	15 400	10 000	400	0	6 160 000
		2 200					
8) Prasklé konektory kabeláže	09/2019	2	5 000	2 300	40	650	1 695 000
		2 500					
9) Stržené závity čepů	12/2019	5	5 000	2 500	100	2 100	5 750 000
		1 000					
10) Nerovnoměrně odlité prachovky	02/2020	5	5 000	3 000	30	1 000	3 150 000
		1 000					
11) Užití chybného pastorku	10/2020	4	6 800	100	300	2 500	2 290 000
		1 700					
12) Trhliny v těle řízení	04/2021	2	2 000	800	100	2 400	2 120 000
		1 000					

13) Nezakalené šrouby	06/2021	8	20 800	7 000	250	1 000	12 200 000
		2 600					
14) Vadná ložiska	11/2021	7	10 500	6 000	150	2 500	16 575 000
		1 500					

Zdroj: vlastní zpracování, konzultace s manažerem A-B AUTOMOTIVE (2022)

Jak je již zmíněno výše, počet kontrolovaného množství a dávek je v porovnání se skutečně zjištěnými závadami opravdu velmi vysoký. Bližší analýza tohoto problému je vypracována v tabulce 2 a přidružených výpočtech.

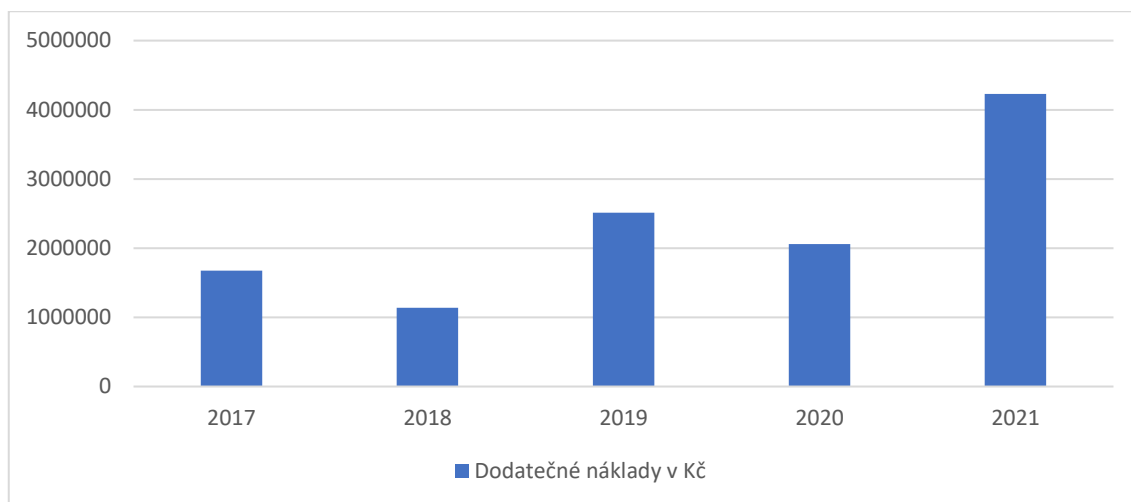
Tabulka 2 - Analýza případů z let 2017-2021

Název případu	Počet navíc kontrolovaných kusů od skutečných nálezů (abs)	Počet navíc kontrolovaných kusů od skutečných nálezů (rel)	Náklady na navíc kontrolované kusy v Kč	Podíl dodatečných nákladů na celkových
1) Chybně nastavený moment kompletačního stroje	5 500	48 %	1 104 000	48 %
2) Užití nového typu čepu na stávajícím řízení	1 400	70 %	84 000	6 %
3) Otřepy na vysoustružených hřídelích	3 300	41 %	98 400	2 %
4) Užití vazelíny odlišné specifikace	9 700	65 %	390 000	4 %
5) Křivě vyřezaný závit v těle	7 100	59 %	265 500	2 %
6) Chybně kalibrovaný motor	7 300	54 %	874 800	25 %
7) Nedostatečně dotažené šrouby	5 400	35 %	2 156 000	35 %
8) Prasklé konektory kabeláže	2 700	54 %	108 000	6 %
9) Stržené závity čepů	2 500	50 %	250 000	4 %
10) Nerovnoměrně odlité prachovky	2 000	40 %	60 000	2 %
11) Užití chybného pastorku	6 700	98 %	1 999 200	87 %
12) Trhliny v těle řízení	1 200	60 %	120 000	6 %
13) Nezakalené šrouby	13 800	66 %	3 432 000	28 %
14) Vadná ložiska	4 500	43 %	677 250	4 %
Průměrně	5 221	56 %	829 939	19 %

Zdroj: vlastní zpracování (2022)

- Průměrné náklady za období na 1 případ: **5 844 286 Kč**
- Průměrné náklady za období na 1 rok: **16 158 000 Kč**
- Celkové náklady na kontrolované kusy za období navíc: **11 619 150 Kč**

Obrázek 15 - Graf dodatečných nákladů v jednotlivých letech



Zdroj: vlastní zpracování (2022)

Jelikož se jedná o velice různorodé případy, ve kterých se množství dávek, kontrolované objemy a jednotkové náklady oprav značně liší, nelze z těchto sumarizací vyvozovat konkrétní východiska, avšak pro odhad budoucích úspor a předpokládaného efektu navrhované inovace jsou tyto orientační souhrny dostatečným srovnávacím znakem.

Poslední případy tabulky 1 výše jsou pro zajímavost podrobněji rozebrány:

- **Případ 14 - Vadná ložiska**

Toto zjištění bylo objeveno na několika zánovních vozech, když zákazníci u dealerů reklamovali vůle v řízení v podobě různých zvukových projevů a drobných vůlí ve volantu při přejíždění nerovností. Příčina byla v dodávce ložisek, které mohla být nedostatečně naplněna vazelínou, a tak po několika kilometrech začaly vznikat vůle v řízení vlivem jejich brzkého opotřebení. Vadná ložiska přímo v hlavní ose řízení, uložená v páru, zapříčinila stažení 2 000 vozů do servisu. Toto číslo není v případech svolávacích akcí až tak závratně vysoké, avšak je to pouze počet aut, které byly již u dealerů či v provozu. Tato nejnákladnější fáze stahování se nazývá fází „**from field**“, tedy „**z pole**“, což znamená, že auta již jezdí v běžném provozu. Dále bylo v rámci této zjištěné vady překontrolováno dalších 8 500 kusů převodek ve skladech a dodavatelskými třídícími akcemi bylo prověřeno na 50 000 kusů samotných ložisek, která ještě

nebyla osazena. Přitom závěrečná zpráva tohoto případu uvádí, že skutečně vadná ložiska byla pouze na 1 000 autech a 5 000 převodkách.

- **Případ 13 - Nezakalené šrouby**

Závada byla tentokrát objevena pracovníky servisů při garančních kontrolách prodaných vozů, přičemž byl vždy přerušen jeden nebo více šroubů z celkových 4 spojujících tělo řízení, které po ujetí několika jednotek tisíc kilometrů začaly takto praskat a hrozil rozpad celé převodky. U tohoto případu bylo dohledávání o to složitější, jelikož se jeden typ šroubu používá pro více typů řízení. Bylo nutné dohledávat podezřelé dávky nejen z jedné linky, ale hned ze tří současně. Do servisů tak bylo svoláno 5 000 aut, kterým byly vyměněny celé prvky řízení. Dále se překontrolovalo 25 dávek po 10 000 šroubech, tedy 250 000 kusů šroubů. Příčina praskání spojovacího materiálu byla v nedostatečně zakalených šroubech jejich dodavatelem, který potvrdil, že byla jejich doba lázně nedopatřením zkrácena z 8 na 3 hodiny. Neosazených převodek tak bylo zrevidováno 16 000. Skutečně vadných kusů ale bylo opět značně méně, nezakalené šrouby byly na 2 000 vozech a 5 000 řízení.

- **Případ 12 - Trhliny v těle řízení**

Při výstupní kontrole se namátkou kontrolují vyrobená řízení také pomocí rentgenového skenování. Nalezení četných trhlin v hliníkovém těle převodky na provedených rentgenových snímcích iniciovalo okamžitou kontrolu 2 000 dokončených převodek a 3 000 odlitků ve skladu. Závada byla naštěstí zachycena ještě ve fázi „**Zero Kilometer**“, tedy v momentě, kdy vyrobený vůz ještě není automobilkou předán dealerství či se nachází na výrobní lince; nebo ještě před expedicí řízení do automobilek. Bylo objeveno 800 vadných kusů dokončených řízení.

- **Případ 11 - Užití chybného pastorku**

Objevení této vûle v řízení bylo učiněno při testovacích jízdách právě vyrobených automobilů testovacími jezdci. Vûle se naštěstí začala projevovat ihned, a tak se vozy ještě nestačily dostat do prodeje. Po rozborce a hledání příčiny bylo zjištěno, že určitý vzorek komponent, konkrétně pastorků, který byl odebrán ze skladu ke kontrole, pak opomněl kontrolní pracovník několik týdnů vrátit zpět do původní dodávky. Ta byla mezitím spotřebována, navíc došlo v průběhu času ještě k modifikaci tohoto dílu, který měl nově širší tělo a bylo mu tak uzpůsobené

i drážkování na příslušné hřídeli. Na první pohled nejsou tyto změny patrné, a tak se staré pastorky smíchaly s modifikovanými a byly spotřebovány do výroby. Po nalezení příčiny bylo dohledáno, že se jednalo o vzorek 100 kusů. Proběhla kontrola veškerých, zhruba 4 000 nevyexpedovaných, převodek na skladě, objednána kontrola zásob řízení v automobilce (kolem 2 000 kusů) a také byly objednány testovací jízdy 50 inkriminovaných, již vyrobených vozů. Těmito kontrolami se našlo všech 100 kusů chybně umístěných pastorků, ale z důvodu nedostatečně vedené trasability bylo nutno zkontrolovat takto vysoké množství výrobků.

- **Případ 10 - Nerovnoměrně odlité prachovky**

Vadu objevil pracovník osazující převodku do automobilu na výrobní lince, který se všiml praskliny na okraji měchu, kudy by mohla při provozu auta unikat vazelína a zároveň se dovnitř dostávat nečistoty vydírající ložiska a klouby uvnitř. Každé řízení je osazeno dvěma měchy, na každém konci jedním. Při hledání příčiny této trhliny bylo zjištěno, že byly prachové měchy při jejich výrobě odlévány pod nerovnoměrným tlakem, což zapříčinilo nestejnou sílu stěny po jejich obvodu. Na tenčí, defektní straně, tak vznikaly při ohýbání praskliny. Muselo být překontrolováno 200 vozů na odstavných plochách automobilky a také 10 000 kusů prachovek na 5 000 hotových řízení. Nalezeny byly 3 000 vadných prachovek a výměna se týkala 30 vyrobených vozů.

Příčina takto vysokých objemů stahovaných a kontrolovaných vozů a komponent vůči skutečným počtům nálezů tkví v nedostatečné trasabilitě či přehledu o toku materiálu ve skladu a výrobě.

6 Návrh inovace a její implementace, posouzení změn

Šestá kapitola pojednává o zlepšení v rámci logistických operací ve firmě A-B AUTOMOTIVE, s.r.o. Autor v návaznosti na analýzu současného dění ve firmě představuje svůj konkrétní návrh na zlepšení.

Dnešní dobu silně ovlivňuje trend digitalizace, která se stala až nezbytnou součástí každého procesu, ať se jedná o výrobu, služby, logistiku, nákupy či finance. Autor se tak podrobněji v rámci svého návrhu zaměřuje na tento aspekt a navrhuje na tomto poli zlepšení s využitím právě zmíněné digitalizace se zaměřením na **problematiku zpětného trasování komponent užitých ve výrobě**.

Konkrétní inovací, které se tak autor věnuje, je **digitalizace Toyota FIFO systému**, kontroly a přehledu materiálu v reálném čase. Výstupem je rámcový návrh systému pro správu materiálu a jeho používání, jehož efekt je nejmarkantnější právě v trasabilitě výroby.

6.1 Návrh systému správy materiálu

Autorova teze je taková, že každý logistik, ať se jedná o pracovníka u příjmu materiálu nebo o pracovníka zásobujícího výrobu, disponuje čtecím zařízením, které slouží ke kontrole správnosti právě manipulované jednotky, ke kontrole správného uložení ve skladu, k přehledu, co se má s danou paletou, potažmo bednami, které obsahuje, provést, jako například dovézt určitý počet jednotek na kontrolu kvality, a v neposlední řadě by se všechna tato zaznamenaná data propisovala do systému SAP, kde by odpovědná osoba měla přehled, kde se nachází jaký materiál, jaké jednotky právě putují k výrobě či kolik jich zbývá na skladě.

Každý systém má jak softwarové, tak i hardwarové požadavky. Z hlediska hardwaru takový systém vyžaduje pořízení čtecích terminálů, vybavení pro bezdrátovou komunikaci těchto zařízení, centrální zařízení zaznamenávající data z čteček a převádějící je do systému SAP. Z hlediska softwarové stránky je nezbytné oslovit firmu zabývající se programováním a vytvářením těchto podnikových systémů přesně podle požadavků zákazníka. Na tomto poli například působí plzeňská firma Aimtec, a.s. Je také nezbytné zajistit u vývojářů SAP rozšíření systému a vytvořit modul, jehož účelem bude poskytovat přehled o materiálu ve skladu formou dotazovacích příkazů, typických pro systém SAP.

Pro lepší představu je na následujících snímcích vytvořena grafická vizualizace prostředí čtecích terminálů s některými možnostmi úkonů. Na obrázku 16 je znázorněno přihlášení osoby a výběr oddělení, ve kterém operuje. Ten může být zvolen i automaticky, pokud bude mít osoba omezená oprávnění.

Obrázek 16 - Přihlášení a výběr oddělení



Zdroj: vlastní zpracování dle A-B AUTOMOTIVE (2022)

Následující krok se bude týkat, v případě pracovníka na příjmu materiálu, charakteru přesunu materiálu. Ten může být buď **standardní**, jedná se tedy o přesun rovnou do řady dle SEBANGO, dále **jiný přesun**, což může být přesun ke kontrole kvality, k přebalení, přesun na dočasné stanoviště, k likvidaci nebo k vrácení zboží odesílateli.

Obrázek 17 - Příkazy k úkonům s jednotkou



Zdroj: vlastní zpracování dle A-B AUTOMOTIVE (2022)

Na obrázku 17 jsou barevně znázorněny možnosti, které mohou nastat po naskenování doručeného zboží. Buďto je nutné jej předat kontrole kvality (žlutá), nebo jej přebalit (modrá), odvézt na standardní pozici (zelená) nebo jej umístit na dočasnou pozici z důvodu zaplněné adresy SEBANGO (oranžová). Zároveň se zobrazují počty požadovaných jednotek.

Obrázek 18 - Kontrola chybné manipulace



Zdroj: vlastní zpracování dle A-B AUTOMOTIVE (2022)

Na obrázku 18 je znázorněno chybové hlášení, pokud se logistik bude snažit o umístění mladší jednotky před starší, poruší by tedy FIFO u komponenty. V druhém případě je zamezeno zavezení jednotek do řady, pokud ještě nebyly na vstupu naskenovány do evidence.

V případě interního logistika, který zásobuje výrobní linku, by prostředí vypadalo následovně.

Obrázek 19 - Skenování při odebírání ze skladu



Zdroj: vlastní zpracování dle A-B AUTOMOTIVE (2022)

Na obrázku 19 logistik nejprve naskenuje Picking list a systém zároveň ověří, zda je na skladě dostatek materiálu, v opačném případě vyše urgentní hlášení příslušné osobě o nedostatku zásob, která toto operativně řeší. Pracovník následně skenuje všechny jednotky, které překládá na manipulační vláček. Pokud není dodrženo FIFO, terminál ohlásí chybu, tudíž pracovník tuto jednotku nesmí odebrat, dokud nebudou odebrány všechny starší jednotky. Poté pokračuje k další adrese, kterou vidí na terminálu v elektronickém Picking listu. Zde je nutné zvážit, do jaké míry jej bude skenování každého přepravního boxu zdržovat, pokud je nyní obslužná trasa stanovena na **24 minut**.

Obrázek 20 - Inventura



Zdroj: vlastní zpracování dle A-B AUTOMOTIVE (2022)

Také se může přihodit, že některá linka zaznamenaná potíže a musí být pozastavena, a tak se nevyrobí předem plánovaný počet převodek, či naopak dojde k nespecifikovaným ztrátám během manipulace, např. k poškození apod., a všechny tyto skutečnosti se musí nahlásit příslušným odpovědným osobám, jež musejí upravit data v systému. Pokud se tak ovšem nestane, vzniká na skladě nesoulad mezi skutečností a evidencí. Manuální inventura materiálu zde probíhá pravidelně, avšak z hlediska časové a personální náročnosti věci se jedná o neefektivní způsob.

Proto také autor okrajově navrhl doplněk pro inventuru zásob, kde obrázek 20 znázorňuje prostředí pro pracovníka inventarizujícího materiál, majícího na výběr řádnou či průběžnou inventuru. Při naskenování KANBAN karty se v systému zobrazí, kolik jednotek, popřípadě kusů součástek, se nachází na daném místě. Pokud se skutečnost liší, může pracovník hodnotu přepsat (třetí snímek). Pro přehled mu slouží seznam všech míst, kde a v jakém množství se dané SEBANGO nachází.

Ke všem těmto údajům a hodnotám má přístup odpovědný pracovník prostřednictvím systému SAP, ve kterém si může ověřit aktuální stavy zásob a další důležité informace. Zároveň se v systému uchovávají data o každém skenování a přesunu. Data obsahují SEBANGO, čas, číslo objednávky, termín doručení objednávky, obsluhujícího pracovníka, typ přesunu a čas přesunu.

6.2 Možné užití v praxi

Při doručení nové dodávky materiálu pracovník logistiky vyloží pomocí vysokozdvížného vozíku palety s nákladem na prostor k tomu určený. Řidič kamionu předá v kanceláři příslušné dokumenty o dodávce a pracovník naskenuje QR kódy z tzv. Logistic manifest. Tím se v systému SAP vytvoří záznam o existenci přijatých zásob obsahujících data o množství a časech dodávek. Pracovník, který vyložil palety, postupně skenuje každou z nich, přičemž se mu na terminálu zobrazí, kolik přepravních jednotek paleta obsahuje a jaké místo ve skladu SEBANGO tohoto dílu zaujímá. V tomto kroku se mu také zobrazí, kam má konkrétní paletu zavést. Může to být na kontrolu kvality, na řádné místo, na přebalení či na dočasné stanoviště, pokud je řádné místo zaplněno. Stejně tak může v případě, že momentálně není personální kapacita na úklid palet na svá místa, jelikož přijíždí další kamion, který je nutné neprodleně vyložit, v systému zvolit, že je paleta přesunuta pouze na dočasné stanoviště, odkud musí být později zavezena na řádné stanoviště. Pokud z nějakého důvodu dojde k opomenutí těchto prozatímně složených

palet, a mezitím už přijedou nové, jejichž stejné díly by chtěl pracovník zavézt na pozici, systém mu při skenování nahlásí, že se na dočasném stanovišti nachází straší výrobky, které musí zavézt jako první, což je znázorněno na obrázku 18 výše. Obdobný případ nastává, pokud se starší výrobky nachází na kontrole kvality. Pracovník opět nesmí zavézt novější výrobky na pozici, jinak by bylo porušeno FIFO.

Po správném a úspěšném uložení materiálu do svých pozic, kdy pracovník zároveň tyto přesuny zaznamenává pro zajištění přehledu materiálu, tedy kde se právě nachází kolik jeho jednotek, přichází další krok nového užití čtečky, a to při nakládání přepravních jednotek na zásobovací vláček. Řidič, který si před opuštěním výchozího stanoviště naskenoval do terminálu Picking list, směřuje k první zobrazené adrese dílu. Před fyzickým uchopením a naložením jednotky na vozík skenuje její KANBAN kartu, kdy se mu jednak ověří, zda odebírá správnou jednotku a FIFO bylo dodrženo, a jednak se v centrálním systému vytvoří záznam o čase, množství, SEBANGO dílu a dodávce, ve které tyto díly přišly. Je tomu tak z důvodu zpětného sledování, aby bylo možné dohledat, kdy byl díl odebrán do výroby.

V předchozí části práce je zmíněno, že při zásobení výrobních linek logistickí současně odebírají i prázdné obaly. Toto je v novém systému zachováno a následným skenováním použitých KANBAN karet se v systému propojí data o čase, mezi kterým součástky do výrobního cyklu vstoupily a kdy v něm byly spotřebovány. Tím se uzavírá cyklus využití nového systému v logistice podniku. Další propojení dat ze systému správy materiálu s daty o hotových výrobcích spočívá ve skenování klece s finálními výrobky. Setkají se tak data o součástkách použitých k výrobě daného řízení, respektive z jakých dodávek pocházely, kdy byly montovány a do kolika dokončených řízení se určité série komponent dostaly.

Další funkcí navrhovaného systému je možnost inventury skladu. Pracovník se na terminálu přihlásí do správy materiálu a u každého SEBANGO má přehled o množství a místě, na kterém se požadované díly nachází, což je znázorněno na obrázku 18. Jedná se o data, která se propisují ze SAP a podle kterých se monitorují zásoby. Pokud dojde k nesrovnalostem v datech oproti realitě, pracovník má oprávnění u naskenovaného SEBANGO upravit skutečný počet na skladě.

6.3 Návrh možné implementace systému

Začlenění nového systému do firemních procesů takovýchto rozměrů není otázkou několika týdnů. Tato změna s sebou nese řadu dalších aspektů, především nutnost zcela nového plánování zásob a výrobních plánů, jelikož se informace o aktuálních stavech získávají téměř v reálném čase s velmi vysokou přesností.

Samotné iniciování takového systému obnáší především důkladnou, detailní přípravu a analýzu firmy, respektive její výroby. K sestavení takového systému, který je ušit na míru firmě takového formátu, je zapotřebí oslovit IT společnost, která se tímto zabývá. Její konzultant projedná se zástupcem firmy A-B AUTOMOTIVE otázku konkrétních požadavků, funkcionalit systému a jeho strukturu. Tyto faktory bývají do zadání zapracovány zpravidla kolem jednoho měsíce. Po vzájemném odsouhlasení návrhu se začne systém programovat. V závislosti na typu zadání může tvorba systému zabrat asi 6 měsíců až jeden rok, někdy i více. Poté se spouští ve spolupráci s některými zaměstnanci společnosti pilotní provoz, obvykle s trváním do 3 měsíců, během kterého má být otestována funkčnost, přívětivost prostředí, spolehlivost, kompatibilita a v případě dodatečných požadavků ze strany zákazníka i dodání či upravení některých funkcí.

Současně jsou s vývojářskou firmou osloveni zástupci společnosti SAP, aby v interním systému firmy implementovali modul, který bude přijímat a zpracovávat data z implementovaného čtecího systému. Stejně jako u čtecího systému jsou i u tohoto rozšíření diskutovány funkce, chování a návaznost na ostatní, již běžící, moduly SAP. Zmiňovaný pilotní provoz nového systému nemůže být spuštěn před dokončením tohoto rozšíření systému, který ovšem bývá dokončen dříve, než je napsán celý nový systém.

Po dokončeném pilotním provozu, zhruba po jednom roce od zadání, se společnost připravuje na plné nasazení systému do užívání. Tento krok obnáší obeznámení zúčastněného personálu s užíváním nového systému, a to od řadových zaměstnanců přes odpovědné vedoucí pracovníky, manažery logistiky až po IT správce A-B AUTOMOTIVE. Změny zavedením dalšího systému ve firmě se tak mohou dotknout 30 až 50 zaměstnanců. Takovéto prvotní školení provádí nejdříve pracovník vývojářské firmy, která učí svého zákazníka všem funkcím a obsluze systému. Další školení, například nově příchozích zaměstnanců či tzv. doškolení personálu, které se

týká změn a úprav systému, bude smět provádět již školící odborník A-B AUTOMOTIVE po předešlých konzultacích u vývojářské firmy ohledně zmíněných úprav.

Samozřejmou součástí implementace je i užívání příslušných nových zařízení, zejména terminálů a čteček. Nákup těchto čtecích terminálů může být jednak součástí samotného vývoje systému, kdy taková firma disponuje těmito terminály a dodá je naprogramované společně s vytvořeným programem, nebo má A-B AUTOMOTIVE možnost je zakoupit od třetí strany a následně je pouze vybavit nově dodaným softwarem. V případě A-B AUTOMOTIVE by se jednalo o nákup zhruba 10-15 terminálů pro pracovníky ve skladu, pro pracovníky zavázející komponenty k výrobním linkám a inventarizující pracovníky.

V neposlední řadě je nutno tuto investici přednést ke schválení investiční radě společnosti, jelikož se jedná o nemalou investici v řádu **3-8 milionů Kč**, v závislosti na rozsahu realizace. Tento odhad poskytl majitel jedné z vývojářských IT společností. Pro účely pozdějších výpočtů je počítáno s částkou **6 milionů Kč**. V následující tabulce 3 jsou uváděny odhadované náklady na zavedení systému.

Tabulka 3 - Odhad nákladů na investici

Nákladová položka	Odhadovaná částka v Kč
Vývoj a ladění software	4 000 000
Pořízení hardware	650 000
Rozšíření modulu SAP	1 200 000
Školení zaměstnanců	150 000
Suma	6 000 000

Zdroj: vlastní zpracování, konzultace s IT společností (2022)

6.4 Zhodnocení možného stavu po implementaci inovace

Smyslem inovace v podniku je zlepšení současného stavu změnou určité technologie, procesu, postupu tak, aby tato změna přinesla celkové zlepšení ve firmě formou snížení nákladů, náročnosti, zvýšení efektivity, bezpečnosti nebo konkurenceschopnosti. Přínosem této navrhované změny je mimo jiné zvýšení efektivity a kvality, přeneseně i snížení nákladů v případě svolávací akce, pokud jsou vyrobeny zmetkové výrobky, které se dostanou do provozu. Veškeré náklady na tyto svolávací akce totiž hradí výrobci chybných komponent a částky se mohou pohybovat ve statisících až milionech eur.

Zároveň je touto implementací posílena konkurenceschopnost, jelikož firmy nejen tohoto odvětví prochází pravidelnými audity, závislými i nezávislými. První zmíněné zadávají automobilky samy, aby byly prověřeny dodavatelské výrobní závody, druhé zmíněné, tedy nezávislé, se provádí pravidelně, na základě legislativy tohoto odvětví. Ve výstupu těchto auditů se hodnotí několik aspektů hodnocených procenty, zejména využívání moderních dostupných technologií pro sledování trasability ve výrobě.

V současnosti a návaznosti na aktuální dění ve světě mají ale výstupy auditů menší prioritu, jelikož je dnes, v období nedostatku komponent napříč celým trhem, obtížné sehnat jakékoliv díly a součásti v požadovaném množství, kvalitě i ceně, tudíž si automobilky nevybírají své dodavatele podle těchto hodnocení.

Současný systém, kterým nyní A-B AUTOMOTIVE řídí své zásoby na skladě a před užitím ve výrobě, patří k standardním systémům, které jsou v auditech hodnoceny jako námět ke zlepšení. Nynější trasabilita je omezena pouze na okamžik odebrání prázdných přepravních boxů od výrobní linky, tedy na nejpozdější čas, kdy se mohly dotčené komponenty do výroby dostat, a na ruční zadávání přijatých dodávek materiálu na vstupu skladu, tedy na samotný počátek, kdy komponenty mohly putovat do výroby. Navíc se spoléhá pouze na lidskou důslednost v řazení FIFO, tudíž může při výrobě dojít, v případě lidské chyby, ke spotřebování dílů ze zcela jiné dodávky, a tím se mohou v případě svolávacích akcí enormně, a především zbytečně, navýšit počty svolávaných automobilů či komponent, což představuje markantní dodatečné náklady. Navrhovaná inovace by jednak pomohla bezchybně ctít FIFO systém, a především by dokázala zmiňovanou trasabilitu, respektive její přesnost, zvýšit až na úroveň jednotlivých přepravních jednotek, boxů, ve kterých mohou být díly například pouze po 10 až 100 kusech. V praxi ovšem bývá častější, že se stahují nebo kontrolují celé série komponent nebo celé dodávky, tudíž není nezbytná až takto vysoká přesnost.

Z hlediska přesnosti se ale nejedná o zbytečnost či nadbytečnost, jelikož systém z těchto dat vyhodnocuje mnohem více údajů, například přehled o zásobách v reálném čase. Dnes se přehled utváří z plánů výroby a spotřebovaného materiálu, avšak může dojít k tzv. informačnímu šumu, opomenutí informovat či zpracovat informaci. Příkladem může být případ, kdy logistikovi či operátorovi výroby spadne díl nebo díly tak, že se poškodí a jsou již nepoužitelné. V takovém případě pracovník vezme další díl, a pokud informace o této skutečnosti nedoputuje na správné místo, vzniká tak postupem času nesoulad mezi skutečným stavem zásob a stavem indikovaným v systému. V extrémním případě tak

může dojít i k momentálnímu nedostatku zásob a zastavení výroby, což je ale spíše jen teoretický případ. Díky novému systému bude možné sledovat stav zásob okamžitě, zaznamenávat jejich zvýšenou spotřebu, upravovat jejich skutečný stav na místě a okamžitě, včas reagovat a upravovat počty objednávaných kusů. Oproti týdennímu plánování objednávek se tak mohou jejich objemy upravovat přesně podle aktuální spotřeby a držet tak na skladě co možná nejmenší možnou zásobu. V současnosti toto opatření ovšem není prioritou, jelikož firma navýšila pojistnou zásobu z důvodu aktuálního dění ve světě.

Diskutabilním aspektem této inovace může být časová náročnost skenování každé přepravované a nakládané jednotky. V případě řidičů vysokozdvizných vozíků každé palety a v případě řidičů vláčků každého přepravního boxu. Jelikož jsou zásobovací trasy měřeny a stanovovány s přesností na minuty, bude nejspíše nutné upravení zásobovacích cyklů výrobních linek. Dodatečná časová náročnost zavedením skenování se očekává v rozmezí 5-8 minut, což i při prodloužení zásobovacích tras nepředstavuje pro plynulý chod výrobních linek žádné omezení.

Pro lepší přehled je sestaven stručný výčet přínosů a možných nevýhod systému:

Přínosy/zlepšení

- zpřesnění zpětné dohledatelnosti dílů,
- kontrola a zajištění dodržování FIFO,
- eliminace lidského faktoru chyby,
- přehled o momentálním stavu skladu,
- možnost průběžné inventury zásob,
- přesnější přehled o spotřebě a zpřesnění objednávek,
- rychlejší a konzistentní předávání zpráv a informací,
- v případě výpadku systému lze pokračovat ve výrobě současným způsobem.

Nevýhody

- velmi náročné zabudování do současného provozu,
- vysoká finanční i časová náročnost vývoje systému,
- náročnost údržby systému a hardware,
- pouze částečné ulehčení od papírových dokumentů,
- větší časová náročnost při běžných úkonech pracovníků.

6.5 Analýza předešlých případů při zavedeném návrhu systému

Přesný efekt či úspory při zavedení systému na tyto konkrétní případy v kapitole 5.8 nelze jednoznačně vyčíslit či statisticky vyjádřit jednak pro nízký počet případů a jednak pro jejich vysokou různorodost ve smyslu objemů stahovaných nebo kontrolovaných výrobků, množství postižených komponent v konkrétních dodávkách (např. šrouby po desítkách tisíc či těla převodek po desítkách jednotek), způsobů nápravy, pravděpodobnosti výskytu, okamžiku odhalení závady atp. Přesto lze odhadnout možné snížení stanoveného objemu komponent určených ke zpětné kontrole, z čehož je možné alespoň rámcově odhadnout snížení nákladů na odstraňování vad a vyjádřit jejich odhadovanou úsporu.

Je zřejmé, že ve většině případů nelze zabránit vzniku těchto pochybení, ale zmírnit jejich následky lze jednoznačně velmi spolehlivě. Řeč je právě o zavedení navrhovaného systému, v jehož rámci by se tok materiálu zásobovacím a výrobním procesem kontroloval mnohonásobně častěji a také v menších objemech. Tím by se dala zpětně dohledat postižená komponenta až do konkrétní přepravní jednotky, která zpravidla čítá desítky, maximálně stovky kusů, a tak by již nebylo nutné stahovat celé, nebo dokonce několik výrobních dávek, ale například pouze konkrétní rozmezí výrobních čísel převodek, jelikož by v systému bylo možné propojit finální výrobek s konkrétně užitými komponenty ze skladu.

Níže je rozebrán poslední známý listopadový případ z roku 2021 v tabulce 1 z kapitoly 5.8, konkrétně případ č. 14 – Vadná ložiska, na kterém je předvedeno, jakým způsobem by probíhal výběr rozsahu výrobků určených ke kontrole a následné opravě, v případě odhalení téže vady, ovšem již při zavedené navrhované inovaci. Zbylé případy lze charakterizovat jako obdobné, u kterých bude postup dohledávání a výsledný efekt velmi podobný.

- V případě nálezu vadných ložisek by se při takovém zjištění dle výrobního čísla převodky dohledala výrobní dávka těchto řízení, na základě které by systém zjistil, jaká manipulační jednotka, popř. dodávka komponent, s jakou historií a v jakém množství inkriminovaných komponent dorazila k výrobní lince a do kterých kusů převodek byla namontována. V takovém případě by bylo možné určit konkrétní kusy řídicích sloupků, které obsahují tuto závadu. Zde se jednalo o převodky řízení označené SEBANGO 5658, které se vyrábí v dávkách po 1 500

kusech. Následně se dohledá, že v tomto typu převodky jsou uložena hned dvě ložiska, a tudíž bylo na tuto dávku spotřebováno 3 000 ložisek SEBANGO 753455 z manipulačních jednotek 257, 258 a 259, každá o kapacitě 1 000 ložisek, která pocházela z dodávky určitého data přijetí. Ta čítala 10 000 kusů v deseti manipulačních jednotkách, označených 252-261. Výrobce ložisek zároveň uvádí, že jeho výrobní dávka, ze které pocházelo vadné ložisko v dané manipulační jednotce, byla obsažena v dalších manipulačních jednotkách, označených 256 až 261, což čítá dohromady 6 000 vadných ložisek. Díky této informaci se analogicky dohledají zbylé kusy dotčených převodových skříní a je tak možné téměř exaktně určit, kterých kusů řízení se problém týká.

Ve skutečnosti by neproběhla kontrola pouze oněch dohledaných 6 000 kusů ložisek, nýbrž většího počtu kusů, z důvodu dalších možných faktorů pochybení a požadované naprosté jistoty dohledání všech vadných kusů. Manažer společnosti proto uvádí, že v případě **optimistického výběru** by se mohlo uvažovat o rozšíření intervalu v rozmezí 1-5 %, **optimálního** mezi 5-10 % a u **pesimistického** hovoří až o 18% rozšíření. Na základě těchto faktorů se předpokládá, že by se zde prověřované rozmezí výroby mohlo rozšířit o 10 % na 6 600 kusů, tedy o 300 kusů vyrobených řízení dříve, než jsou systémem určené krajní meze inkriminovaného intervalu, a o 300 kusů vyhotovených výrobků déle, než je předpokládaná horní mez tohoto intervalu. Jedná se pouze o odhad tohoto navýšení, jelikož každé vedení společnosti vnímá možné riziko různě, na základě čehož poté upravuje konkrétní rozšíření.

V tabulce 1 je uvedeno, že v tomto případě proběhla kontrola **10 500 kusů** převodek řízení s náklady 1 575 000 Kč a celkovými náklady 16 575 000 Kč. Nově odhadovaný počet revidovaných kusů řízení je tak o **5 000 kusů** nižší, což je bezpochyby markantním snížením, a to téměř o **polovinu**.

Nově odhadované náklady na kontrolované kusy by činily zhruba **825 000 Kč** za předpokladu, že společnost navýší revidované množství o **10 %**.

Na případech z kapitoly 5.8 je v tabulce 4 (níže) číselně analyzován předpokládaný přínos systému a následně je tento efekt přehledně znázorněn grafem.

U odhadu nově kontrolovaného počtu kusů je vycházeno z počtů zde skutečně nalezených závad, které pak navyšuje o předpokládaných jistotních 10 %, jelikož se na vzorovém případě teoreticky dohledané množství dotčených kusů řízení shoduje se skutečně již

dříve dohledanými vadnými výrobky. Předpokládá tak vysokou přesnost tohoto nového systému.

Tabulka 4 - Analýza předpokládaného efektu systému

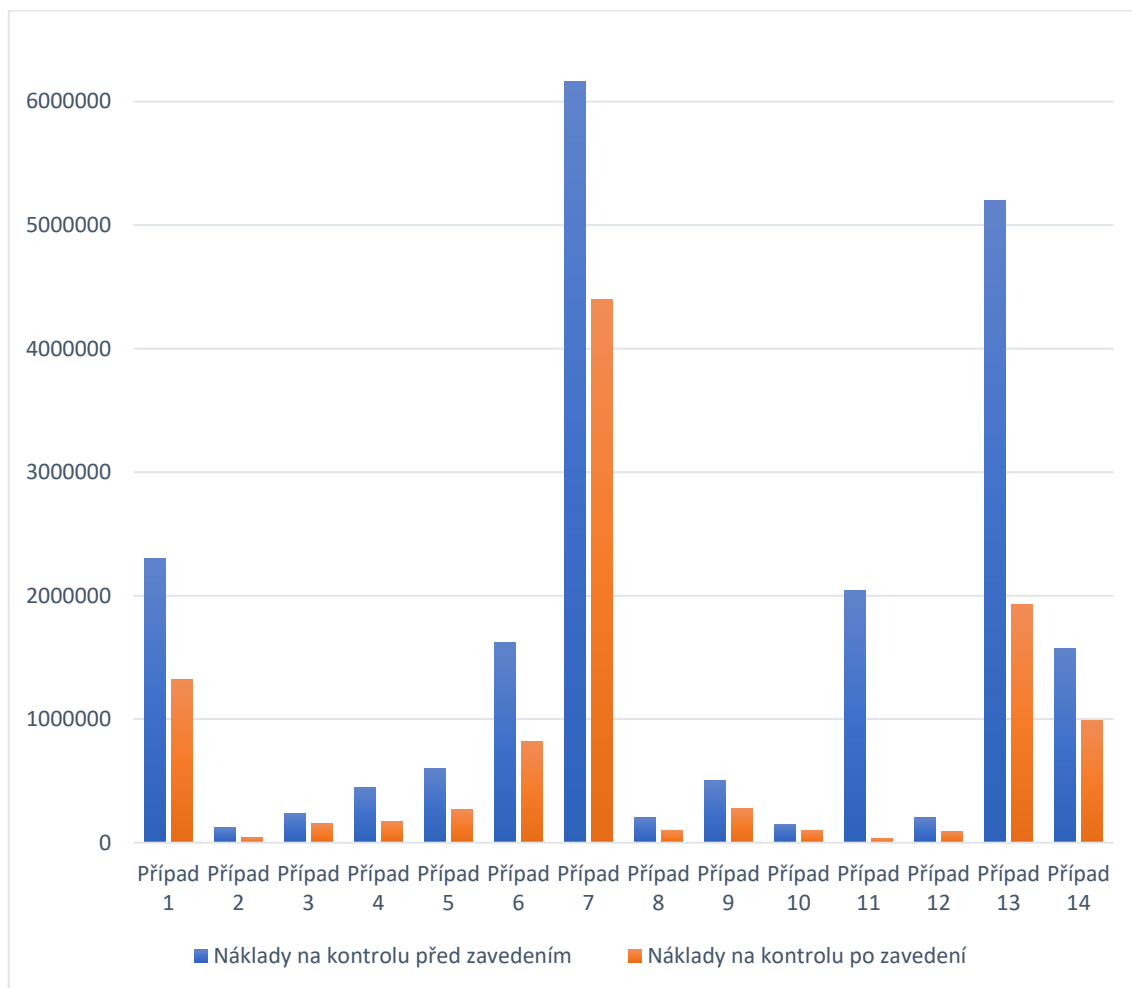
Název případu	Původně kontrolovaný počet kusů	Odhad nově kontrolovaného počtu kusů (vč. +10 %)	Snížení o (rel)	Odhad úspory nákladů na kontrolu v Kč
1) Chybně nastavený moment kompletačního stroje	11 500	6 600	43 %	980 000
2) Užití nového typu čepu na stávajícím řízení	2 000	660	67 %	80 400
3) Ořepy na vysoustružených hřídelích	8 000	5 170	35 %	84 900
4) Užití vazelíny odlišné specifikace	15 000	5 830	61 %	275 100
5) Křivě vyřezaný závit v těle	12 000	5 390	55 %	330 500
6) Chybně kalibrovaný motor	13 500	6 820	49 %	801 600
7) Nedostatečně dotažené šrouby	15 400	11 000	29 %	1 760 000
8) Prasklé konektory kabeláže	5 000	2 530	49 %	98 800
9) Stržené závity čepů	5 000	2 750	45 %	225 000
10) Nerovnoměrně odlité prachovky	5 000	3 300	34 %	51 000
11) Užití chybného pastorku	6 800	110	98 %	2 007 000
12) Trhliny v těle řízení	2 000	880	56 %	112 000
13) Nezakalené šrouby	20 800	7 700	63 %	3 275 000
14) Vadná ložiska	10 500	6 600	37 %	585 000
Průměr	9 464	4 667	52 %	761 879

Zdroj: vlastní zpracování (2022)

- Průměrná odhadovaná úspora nákladů za 1 rok: **2 133 260 Kč**
- Průměrná předpokládaná návratnost investice 6 milionů Kč: **2,8 roku**

V následujícím grafu na obrázku 21 leží srovnání nákladů z let 2017-2021 (modrá), vynaložených na kontrolu podezřelých dílů, a odhadované výše nákladů na kontrolu týchž případů, pokud by byl navrhovaný systém již v provozu (oranžová).

Obrázek 21 - Graf srovnání nákladů před a očekávaných nákladů po implementaci systému



Zdroj: vlastní zpracování (2022)

Z grafu je patrné, že lze předpokládat téměř poloviční snížení nákladů, které jdou ruku v ruce se snížením kontrolovaného počtu výrobků, které uvádí tabulka výše.

Závěr

Východiskem této práce bylo nejprve objasnění teoretických pojmů, poznatků a teorií z oblasti logistiky a skladování, které jsou na poli výrobního odvětví firem, zejména u Automotive společností, alfou omegou jejich fungování, jelikož pouze přesný a správný způsob řízení zásob je důležitým předpokladem jejich patřičné konkurenceschopnosti, flexibility i efektivnosti. Z různých důvodů se ale společnosti ne vždy nachází v bodě maximální efektivity, a tak lze často nalézt prostor pro určitá zlepšení, změny nebo úpravy, čímž se autor v rámci své diplomové práce zabýval dále.

V jednotlivých kapitolách je podrobně rozebírána společnost A-B AUTOMOTIVE, s.r.o., vyrábějící řídicí systémy do osobních automobilů. Práce se zaměřuje na detailní popis fungování logistického systému uvnitř podniku a okrajově se věnuje i výrobě. V průběhu seznamování se s procesy v podniku autor objevuje různé prostory pro zlepšení, kdy největší příležitost ke zlepšení současné situace shledává v rámci zavedení monitoringu interního logistického toku.

Jelikož je řízení stěžejním bezpečnostním prvkem automobilu, musí být v případě potřeby zajištěno včasné a přesné dohledání vadné série komponent užitých ve stejném druhu výrobku. Jako zásadní se jeví poznatek dodržování metody FIFO při skladování dílů, kde se v současnosti spoléhá pouze na lidskou odpovědnost, tudíž není eliminována případná lidská chyba, která může zmíněnou trasabilitu a systém FIFO zcela narušit. Třetí, poslední podstatnou oblastí ke zlepšení, je zpřehlednění v užívání skladu a aktuálního stavu spotřeby a zásob.

Všechny tyto body mají společného jmenovatele, a tím je **kontrola v reálném čase**. Autor i přes zaměření se především na dodatečně zaváděné kroky trasability komponent řeší nápravu u všech těchto tří hlavních oblastí současně, pomocí jednoho společného řešení, kterým je **návrh elektronického systému správy a toku zásob**. Systém ukládá data sbíraná pracovníky ve skladu pomocí čtecích terminálů, kteří skenují QR kódy na přepravních jednotkách, z nichž poté systém generuje mimo jiné přehledy a inventář zásob. Zároveň mají k těmto datům přístup i ostatní pracovníci logistiky a kontroly kvality nebo pověřený pracovník skrze centrální systém SAP, do něhož jsou tyto data nově propisována.

Současně s generováním přesných dat aktuálního stavu systém kontroluje pracovníky, zda manipulují se správnými jednotkami a umisťují je na správná místa ve správný čas, aby bylo dodrženo FIFO. Uživatelem navrhovaného systému je také pracovník inventury zásob, který v reálném čase může upravovat skutečné stavy zásob oproti předpokladům systému.

Implementace takového systému do firemní struktury a procesů jistě přinese jednoznačné zefektivnění její produkce a eliminuje lidský faktor chyby a jistotu v otázce interní trasability. Negativní stranou této inovace je její vysoká náročnost, a to jak finanční, tak časová.

Všechny tyto body se u vedení společnosti setkaly s kladnou odezvou, zejména je zaujalo řešení propojující kontrolu správnosti manipulace s přehledem o stavu zásob a s možností následného generování dat do SAP. Představený rámcový návrh systému splnil očekávání svou formou, avšak struktura systému a jeho funkce, respektive jeho programování a sestavování, jsou otázkou několikaměsíční práce zkušených IT odborníků v úzké součinnosti s pracovníky v A-B AUTOMOTIVE.

O zřízení takového systému v podobné formě se ve firmě uvažovalo již v minulosti a A-B AUTOMOTIVE má již zpracované technické návrhy takového systému, avšak s příchodem současných světových omezení je firma nucena se zabírat jinými úkoly, především zajišťováním včasných dodávek materiálu a eliminací výpadků výroby. V budoucnu ovšem plánují systém takového charakteru implementovat.

Seznam použitých zdrojů

- Babu, V. (2016) *Japan's Culture of Craftsmanship. What Indian manufacturing can learn from Monozukuri – the latest import from Nippon*. Dostupné 11. 11. 2021 z <https://www.businesstoday.in/magazine/features/story/what-indian-manufacturing-can-learn-from-monozukuri-63994-2016-04-02>
- ČTK (2021) *Nedostatek čipů postihl jen některé. Toyota a Hyundai situaci relativně zvládají, VW a Stellantis mají problém*. Dostupné 11. 11. 2021 z <https://www.auto.cz/nedostatek-cipu-postihl-jen-nektere-toyota-a-hyundai-situaci-relativne-zvladaji-vw-a-stellantis-maji-problem-141280>
- Daněk, J. & Plevný, M. (2009). *Výrobní a logistické systémy*. Západočeská univerzita v Plzni.
- Dlabač, J. (2015). *Štíhlá výroba – používané metody a nástroje*. API – Akademie produktivity a inovací. Dostupné 15.11. 2021 z <https://www.e-api.cz/25786n-stihla-vyroba-pouzivane-metody-a-nastroje>
- Drahotský, I. & Řezníček, B. (2003) *Logistika – procesy a jejich řízení*. (1. vyd.). Computer Press.
- Ellram, M. L., Lambert, M. D. & Stock, R. J. (2005). *Logistika*. (2. vyd.). CP Brooks.
- Gros, I. (2016). *Velká kniha logistiky*. VŠCHT Praha.
- Horáková, H. & Kubát, J. (1998). *Řízení zásob*. (3. vyd.). Profess Consulting.
- Horváth, G. (2007). *Logistika ve výrobním procesu*. Západočeská univerzita v Plzni.
- Jirsák, P., Mervart, M. & Vinš, M. (2012). *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. (1. vyd.). Wolters Kluwer
- A-B Corporation. (2022, 1. února). *O nás*. <https://www.A-B.cz/o-nas/>
- A-B Corporation. (2022, 1. února). *A-B way*. <https://www.A-B-pa.com/cs/o-spolecnosti/A-B-way>
- A-B Corporation. (2022, 1. února). *Company History*. <https://www.A-B.co.jp/e/company/history.html>

- Kolář, V., Martoch, T. (2017). *Inovátoři bojují proti přepravám vzduchu*. Dostupné 17. 11. 2021 z <https://logistika.ekonom.cz/c1-65675230-inovatori-bojuji-proti-prepravam-vzduchu>
- Kotora, B. (2018). *Cross-docking zrychluje toky zboží*. Dostupné 17. 11. 2021 z <https://logistika.ekonom.cz/c1-66342560-cross-docking-zrychluje-toky-zbozi>
- Miler, P. (2021). *Hyundai školí konkurenci, jediným chytrým rozhodnutím z loňska teď vydělává miliardy*. Dostupné 11. 11. 2021 z <https://www.autoforum.cz/predstaveni/hyundai-skoli-konkurenci-jednim-chytrym-rozhodnutim-z-lonska-vydelava-miliardy/>
- Oudová, A. (2013). *Logistika: základy logistiky*. Computer Media.
- Pernica, P. (2005). *Logistika pro 21. století*. Radix.
- Pernica, P. (1994). *Logistika: vymezení a teoretické zásady*. VŠE v Praze.
- Sixta, J. & Žižka, M. (2009). *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. (1. vyd.). Computer Press
- Šrajbr, J. (2013). *Zavedení metody Milk run do procesu zásobování ve společnosti Christ Car Wash s.r.o.* [Diplomová práce, ZČU] Digitální knihovna ZČU. <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/7300>

Seznam tabulek

Tabulka 1 - <i>Přehled reklamací z let 2017-2021</i>	52
Tabulka 2 - <i>Analýza případů z let 2017-2021</i>	53
Tabulka 3 - <i>Odhad nákladů na investici</i>	64
Tabulka 4 - <i>Analýza předpokládaného efektu systému</i>	69

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Materiálový tok	11
Obrázek 2 - Přepravní řetězec	11
Obrázek 3 - Logistický řetězec	12
Obrázek 4 - Přístupy k zásobám	16
Obrázek 5 - Interní výroba pro závody A-B	37
Obrázek 6 - Rozvrh přejímek materiálu	39
Obrázek 7 - Oddělení reverzní logistiky A-B AUTOMOTIVE	40
Obrázek 8 - Běžné a specifické obaly	41
Obrázek 9 - Klec s převodkami řízení	42
Obrázek 10 – Pozemní skladování materiálu	46
Obrázek 11 - Skladování ve spádových regálech	46
Obrázek 12 - Picking list	48
Obrázek 13 - Sklad finální produkce	51
Obrázek 14 - Výskyt případů za uplynulých 5 let	51
Obrázek 15 - Graf dodatečných nákladů v jednotlivých letech	54
Obrázek 16 - Přihlášení a výběr oddělení	58
Obrázek 17 - Příkazy k úkonům s jednotkou	58
Obrázek 18 - Kontrola chybné manipulace	59
Obrázek 19 - Skenování při odebrání ze skladu	60
Obrázek 20 - Inventura	60
Obrázek 21 - Graf srovnání nákladů před a očekávaných nákladů po implementaci systému	70

Abstrakt

Rozum, J. (2023). *Analýza vnitropodnikových operací s materiálem se zaměřením na zpětnou sledovatelnost dodávek komponent*. [Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni].

Klíčová slova: logistika, skladování, KANBAN, FIFO, řízení zásob, trasabilita

V rámci této diplomové práce autor řeší otázku zefektivnění logistických procesů v rámci výrobního Automotive podniku. Práce nejprve uvádí teoretické poznatky pro pozdější praktickou analýzu logistických procesů a skladování ve firmě. Poté je firma krátce charakterizována a jsou podrobně představeny procesy její interní logistiky, v nichž autor našel několik nedostatků vhodných k nápravě pomocí vhodné inovace. Inovace spočívá v návrhu komplexního systému pro řízení skladu a zásob. Následně autor popisuje možný způsob implementace do současných procesů firmy a všechna jeho možná úskalí, srovnává současný stav s teoretickým stavem po implementování změny, hodnotí jeho přínosy a možné nedostatky. Firma hodlá takový systém v budoucnu navrhnout a zavést.

Abstract

Rozum, J. (2023). *Analysis of in-house material operations with a focus on trasability of component deliveries*. [Master's Thesis, University of West Bohemia].

Key words: logistics, storage, KANBAN, FIFO, supply management, trasability

In this thesis the author addresses the issue of streamlining logistics processes within the Automotive manufacturing company. The thesis first presents theoretical knowledge for later practical analysis of logistics processes and warehousing in the company. Then, the company is briefly characterized and its internal logistics processes are presented in detail, in which the author found several deficiencies suitable for correction through appropriate innovation. The innovation consists in the design of a comprehensive warehouse and inventory management system. Subsequently, the author describes the possible method of implementation into the current processes of the company and all its possible pitfalls, compares the current state with the theoretical state after the implementation of the change, evaluates its benefits and possible shortcomings. The company intends to design and implement such a system in the future.