

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Optimalizace logistických procesů ve vybrané společnosti

Bc. Karel Berger

Diplomová práce

2019

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karel Berger**  
Osobní číslo: **D18024**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Optimalizace logistických procesů ve vybrané společnosti**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza logistických procesů ve společnosti Grupo Antolin
2. Návrh optimalizace logistických procesů ve společnosti Grupo Antolin
3. Zhodnocení navržené optimalizace logistických procesů ve společnosti Grupo Antolin

Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

- (1) Gros Ivan, Barančík Ivan, Čujan Zdeněk. Velká kniha logistiky. VŠCHT Praha, 2016, 512 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
- (2) Keřkovský Miloslav, Valsa Ondřej. Moderní přístupy k řízení výroby. C. H. Beck, Praha, 2012, 147 s. ISBN 978-80-7179-319-9
- (3) LUKOSZOVA, Xenie. Logistické technologie v dodavatelském řetězci. Ekopress, Praha, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Kučera**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **4. února 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**

  
doc. Ing. Libor Svadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jeromír Široký, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 4. února 2019

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 1.5.2019

Bc. Karel Berger

Moje poděkování patří vedoucímu diplomové práce, Ing. Tomáši Kučerovi, za ochotu, pomoc a odborné vedení při zpracování práce. Děkuji také rodičům za umožnění studia na vysoké škole a partnerce za psychickou podporu. A také chci poděkovat společnosti Grupo Antolin za poskytnutí informací a dat.

## ANOTACE

Práce se zabývá optimalizací logistických procesů ve společnosti Grupo Antolin v závodě Lipovka. Cílem této práce je charakterizovat podnik, vybrat logistické procesy, které zde probíhají, zhodnotit současnou situaci a dále navrhnout optimalizace logistických procesů v rámci podniku a tyto optimalizace zhodnotit. Každá z těchto oblastí je řešena v samostatné kapitole.

## KLÍČOVÁ SLOVA

analýza, Grupo Antolin, logistické procesy, logistika, optimalizace

## TITLE

Optimization of logistics processes at Grupo Antolin

## ANNOTATION

This master thesis deals with optimization of logistics processes at Grupo Antolin, plant Lipovka. The target of the thesis is to describe the company, choose logistics processes at the plant, evaluate present situation, create an optimization of logistics processes at the plant and evaluate this optimizations. Every topic will be handled in a separately chapter.

## KEYWORDS

analysis, Grupo Antolin, logistics processes, logistics, optimization

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	10
SEZNAM TABULEK.....	11
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	12
ÚVOD .....	13
1 ANALÝZA LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN .....	15
1.1 Charakteristika společnosti Grupo Antolin .....	15
1.1.1. Historie .....	15
1.1.2. Oblasti výroby .....	15
1.1.3. Společnost Grupo Antolin ve světě .....	16
1.1.4. Společnost Grupo Antolin v České republice .....	16
1.1.5. Základní metody používané v divizích Grupo Antolin .....	16
1.2 Charakteristika závodu Lipovka.....	21
1.2.1. Výroba .....	21
1.2.2. Logistika .....	22
1.2.3. Kvalita .....	23
1.2.4. Technická příprava výroby.....	23
1.2.5. Personální oddělení .....	23
1.2.6. Vedení závodu .....	23
1.2.7. Současný stav .....	23
1.3 Tok materiálu a výrobků .....	24
1.4 Používané obalové jednotky .....	25
1.5 Výroba nosiče a scoring kůže.....	28
1.6 Ožeh, pec, vypěnění .....	29
1.7 Prostřih, svařování, finální stůl.....	29

1.8	JIS expedice do Kvasin .....	30
2	NÁVRH OPTIMALIZACE LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN .....	33
2.1	Optimalizace logistických procesů v přípravě .....	33
2.1.1.	První fáze optimalizace v přípravě .....	34
2.1.2.	Druhá fáze optimalizace v přípravě.....	35
2.2	Optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech .....	36
2.2.1.	První fáze optimalizace .....	37
2.2.2.	Druhá fáze optimalizace .....	37
2.2.3.	Třetí fáze optimalizace .....	38
2.3	Optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků .....	39
2.3.1.	Vysokozdvížné vozíky v závodě a jejich využití .....	39
2.3.2.	První fáze optimalizace počtu VZV .....	40
2.3.3.	Druhá fáze optimalizace počtu VZV .....	40
2.3.4.	Třetí fáze optimalizace počtu VZV .....	41
3	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉ OPTIMALIZACE LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN.....	42
3.1	Zhodnocení optimalizace logistických procesů v přípravě .....	42
3.1.1.	Výhody navržené optimalizace logistických procesů v přípravě .....	42
3.1.2.	Nevýhody navržené optimalizace logistických procesů v přípravě .....	43
3.1.3.	Ekonomické zhodnocení optimalizace logistických procesů v přípravě.....	43
3.2	Zhodnocení optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech.....	44
3.2.1.	Výhody navržené optimalizace toku materiálu .....	44
3.2.2.	Nevýhody navržené optimalizace toku materiálu .....	45
3.2.3.	Ekonomické zhodnocení optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech.....	45



3.3	Zhodnocení optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků.....	46
3.3.1.	Výhody navržené optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků .....	46
3.3.2.	Nevýhody navržené optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků.....	46
3.3.3.	Ekonomické zhodnocení optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků ..	46
ZÁVĚR	.....	48
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	.....	50

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stav před zavedením metody 5S .....	20
Obrázek 2 Stav po zavedení metody 5S.....	20
Obrázek 3 Unipack 114999.....	25
Obrázek 4 Layout haly závodu Lipovka .....	26
Obrázek 5 SLC 3215.....	27
Obrázek 6 Nosič přístrojové desky .....	28
Obrázek 7 Kůže po scoringu .....	29
Obrázek 8 Schéma JIS konceptu.....	30
Obrázek 9 JIS vozíky pro PD.....	31
Obrázek 10 JIS vozík pro HSK.....	32
Obrázek 11 Oktabín s granulátem.....	34
Obrázek 12 Regálový systém v přípravně .....	35
Obrázek 13 Regál s díly .....	37
Obrázek 14 Trubkový regál .....	38
Obrázek 15 Dveře v přípravně materiálu .....	41

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Vytížení VZV.....	40
Tabulka 2 Náklady na nákup regálového systému.....	43
Tabulka 3 Úspora při nákupu regálového systému.....	44
Tabulka 4 Náklady na nákup spádových regálů .....	45
Tabulka 5 Náklady na optimalizaci počtu VZV .....	47

## SEZNAM ZKRATEK

DV	dveřní výplň
FIFO	First in-first out
GA	Grupo Antolin
HSK	schránka spolujezdce
JIS	just in sequence
JIT	just in time
LHD	levostranné řízení
MB	Mladá Boleslav
ML	montážní linka
OJ	obalová jednotka
PD	přístrojová deska
RHD	pravostranné řízení
SAP	Systems – Applications – Products in data processing
SLC	obalová jednotka (plastový box)
SVL	směnový vedoucí logistiky
ŠA	Škoda Auto
TPV	technická příprava výroby
VLT	vedoucí logistického týmu
VŘ	výběrové řízení
VVT	vedoucí výrobního týmu
VZV	vysokozdvížený vozík

## ÚVOD

Logistika je svým způsobem fenomén dnešní doby. Stále vyšší požadavky zákazníků na přesnost dodání zboží, optimální dodané množství a co možná nejnižší náklady činí z tohoto oboru velmi rychle se rozvíjející oblast, která se stává součástí téměř každého podniku. Předmět a současné postavení logistiky popisuje velmi dobře následující definice. Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka.

K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií (1, s. 25).

Ano, všechny výše vyjmenované oblasti tvoří logistiku a činí z ní jeden z nejkompexnějších oborů. Logistiku můžeme také dělit na různé podoblasti. Nejjednodušší je dělení na interní (podnikovou) logistiku, která zahrnuje veškeré manipulace uvnitř závodu, skladování, řízení zásob a plánování výroby a logistiku externí, zahrnující dovoz materiálu a expedice, které probíhají mimo konkrétní podnik a mnohdy míří i za hranice České republiky.

Cílem této práce je charakterizovat společnost Grupo Antolin (GA) a vybrat logistické procesy, které budou předmětem optimalizace v rámci návrhové části diplomové práce. Poslední kapitolou a cílem práce je zhodnocení navržených optimalizačních návrhů, včetně ekonomického zhodnocení. Součástí ekonomického zhodnocení je vyčíslení nákladů, nutných k zavedení optimalizace a popis jednotlivých činností, které je potřeba zajistit a řídit.

Optimalizace logistických procesů uvedené v této diplomové práci přispívají ke zvýšení efektivity logistických procesů v rámci celého podniku a také k racionalizaci toku materiálu. Logistické procesy zahrnují objednávání surovin pro výrobu, manipulace spojené s příjmem materiálu a vstupujících výrobků od dodavatelů. Dále skladování potřebných dílů, materiálu

a manipulace v rámci závodu a samotnou výrobu a distribuci hotových výrobků k zákazníkům. Na výše uvedených procesech se podílí mnoho lidí. Ať už se jedná o disponenty, kteří komunikují s dodavateli, pracovníky logistiky na příjmu zboží, manipulanty a skladníky ve skladu, plánovače výroby, operátory výroby, výrobní mistry nebo pracovníky expedice. Za správné nastavení a fungování tohoto procesu je zodpovědný management závodu v čele s ředitelem závodu.

Optimalizační návrhy by měly přinášet úspory, ať už se jedná o úspory finanční nebo časové, které mohou v konečném důsledku znamenat také úsporu financí. Tyto úspory navržených optimalizací jsou v práci také uvedeny. Celkově práce podává informace o tom, jak probíhá výrobní proces v závodě a jakou roli v něm hraje logistika a jsou zde podrobně popsány možnosti optimalizace tří procesů. Je zřejmé, že bez pečlivého plánování a zajištění vstupních materiálů by výroba nemohla probíhat bez problémů a logistika má tedy zásadní vliv na celý výrobní proces.

# 1 ANALÝZA LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN

V rámci první kapitoly práce je charakterizována společnost GA, jednotlivé kapitoly se zabývají historií, současnou situací společnosti na trhu a metodami praktikovanými v závodech GA na celém světě. Dále je charakterizován závod v Lipovce, je analyzován tok materiálu v závodě, používané obaly a na závěr této kapitoly je popsán proces výroby přístrojové desky (PD)

## 1.1 Charakteristika společnosti Grupo Antolin

V této kapitole bude nastíněna jednak historie společnosti a dále současné postavení ve světě i v České republice a také jsou zde popsány základní metody, které společnost GA používá ve svých závodech.

### 1.1.1. Historie

Společnost GA vznikla v 50. letech 20. století ve Španělsku. Původně se zabývala pouze výrobou pryžovo-kovových kloubů řízení. Během 60. a 70. let začala společnost vyrábět samonosné stropní obložení a postavila novou výrobní halu kvůli výrobě dalších interiérových komponentů. Tímto začala produktová diverzifikace. V 80. letech proběhla internacionalizace holdingu GA. Během 90. let zahájila firma politiku neustálé inovace a strategicky se zaměřila na automobilové interiéry. Také vzniklo nové podnikové centrum pro rozvoj výzkumných a vývojových aktivit. Na počátku 21. století se společnost dále rozvíjela a rostla. V roce 2011 proběhl nákup firmy CML Innovative Technologies. Tato společnost se zabývá osvětlením automobilových interiérů a díky tomu se společnost GA stala jednou z předních evropských společností v oblasti osvětlení interiérů vozidel. V roce 2013 se rodina Antolin stala jediným akcionářem. O rok později byly vydány dluhopisy a v roce 2015 došlo ke generační obměně a zároveň tento rok proběhl nákup firmy Magna Interiors a společnost GA tak vstoupila do České republiky.

### 1.1.2. Oblasti výroby

V současné době se firma věnuje čtyřem hlavním oblastem. První oblastí jsou střešní systémy – modulární střešní panel, sluneční clony, osvětlený střešní panel a panoramatické systémy. Druhou oblastí jsou dveře, zde firma nabízí řešení pro nosiče, vyrábí dveřní výplně (DV), regulátory oken a středové konzole. V oblasti osvětlení společnost nabízí kompletní řešení,

jak interiéru, tak exteriéru. Poslední oblastí jsou kokpity a obložení interiéru, kam patří PD, prémiové DV a měkká obložení.

### **1.1.3. Společnost Grupo Antolin ve světě**

Grupo Antolin je celosvětová společnost, která působí ve 26 zemích světa. V Evropě jsou to Španělsko, Rakousko, Česká republika, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Polsko, Portugalsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko a Spojené království Velké Británie a Severního Irsku. Další závody se nacházejí v Severní Americe, a sice ve Spojených státech amerických, v Kanadě a Mexiku, dále pak v Jižní Americe v Brazílii a v Argentině. Závody GA v Asii jsou v Číně, Indii, Thajsku, Jižní Koreji, Turecku a v Japonsku a z afrických zemí je GA v Maroku a v Jižní Africe. Dohromady zaměstnává společnost více než 26 000 lidí. Dá se říci, že společnost GA je dodavatelem pro každý 4. automobil na světě. Mezi zákazníky společnosti patří automobilky Škoda Auto (ŠA), Volkswagen, Audi, Mini, Citroen, Seat, Opel, Suzuki, Bayerische Motoren Werke, Mercedes-Benz, Maserati, Volvo, Peugeot, Jaguar, Ford, Toyota, Kia, Hyundai, Renault, Smart, Porsche, Land Rover, Rolls Royce.

### **1.1.4. Společnost Grupo Antolin v České republice**

Jak už bylo napsáno, na český trh společnost vstoupila v roce 2015, nákupem firmy Magna Interiors. V současné době má v České republice GA 11 závodů. Centrálním závodem v Česku je GA Libáň, dále jsou pobočky v Lipovce, Turnově, Liberci, Příšovicích, Chrastavě, Mladé Boleslavi, v Hranicích (u Chebu), v Ostravě, Nošovicích a ve Valašském Meziříčí. Celkem v těchto závodech zaměstnává společnost 2 866 zaměstnanců (2, s. 4-8).

Závod v Lipovce, který bude předmětem této práce, se zabývá výrobou DV do automobilů značky ŠA Superb a dále výrobou PD do automobilů ŠA Kodiaq, Karoq a Seat Ateca. Do těchto tří modelů zde také probíhá výroba schránek pro spolujezdce (HSK).

### **1.1.5. Základní metody používané v divizích Grupo Antolin**

V této kapitole budou popsány metody (nejen logistické), které se používají v divizích společnosti GA.

#### **Samostatná preventivní a produktivní údržba**

První metodou je samostatná preventivní a produktivní údržba, která zahrnuje aktivity všech pracovníků s cílem provozovat stroje a zařízení v optimálních podmínkách a zvýšit stupeň jejich využití. Vzhledem k nepřetržitému provozu závodů je důležité plánovat pravidelné



odstávky strojů pro potřeby údržby přímo do výrobních plánů, aby vše probíhalo hladce. Rozsáhlejší údržbové práce pak probíhají o celozávodních dovolených, tzn. během letních prázdnin a Vánoc.

### **First in, first out**

Druhou metodou je first in, first out (FIFO), což je systém skladování výrobků, který spočívá v dodržování zásady vyplývající z názvu metody, tedy díl, nebo výrobek, který přijde jako první do skladu, jde jako první do výroby nebo k zákazníkovi. Jedná se o jeden ze základních systému používaných nejen v logistice. Po zavedení tohoto systému by nemělo docházet k tomu, že ve skladu budou díly starší než ty, které jsou právě ve výrobě.

### **Just in time**

Tato metoda patří mezi nejdůležitější logistické technologie, které mohou být použity jak v zásobování, tak ve výrobě i v distribuci (dále jen JIT). Metoda JIT pochází z Japonska, kde ji firma Toyota Motor Company začala vyvíjet již po 2. světové válce. Do dalších japonských firem se ale rozšířila až mnohem později, a to v roce 1976 po druhé ropné krizi. V osmdesátých letech 20. století se rozšířila do USA a ještě později byla zavedena v Evropě. Jedná se o metodu, která má největší využití v automobilovém průmyslu (3, s 30-31).

Jedná se o metodu řízení výroby. Tato metoda spočívá v dodávání výrobků, v požadované kvalitě, množství, ve správném obalu, na správné místo a ve správný čas. Z popisu metody je zřejmé, že je nutné zajistit kvalitní, rychlou a spolehlivou komunikaci mezi dodavatelem a zákazníkem. Mezi přínosy tohoto systému patří redukce zásob a rozpracované výroby, redukce výrobních a skladovacích prostor, kratší průběžné doby a seřizovací časy, vyšší produktivita, jednodušší řízení a zvýšení kvality. Úskalí této metody spočívá ve vysokých nárocích na dopravu a značných nákladech na zavedení (4, s. 85-86).

### **Just in sequence**

Metoda Just in sequence je považována za extrémní projev JIT. Podstatou metody je organizace dodávek komponent výrobcí v pořadí, v jakém jsou montovány při výrobě finálního výrobku. U této varianty dochází v dodavatelském systému obvykle k přesunu zásob od výrobce k dodavatelům. Systém už ve své podstatě znamená vyšší stupeň spolupráce partnerů včetně společného plánování a operativního řízení dodávek. Vnější projevem sekvenčního systému je využití speciálních sekvenčních kontejnerů, ve kterých jsou

kompletovány a řazeny (sekvencovány), buď díly stejné druhem, ale odlišné provedením pro jednotlivé výrobky, nebo soubory různých dílů nutných pro zásobování montážního stupně opět odlišné pro jednotlivé výrobky v pořadí, v jakém je plánována jejich výroba na lince (1, s. 427-428).

Příklady sekvenčních kontejnerů (palet) jsou v kapitole 1.8. Z výše uvedeného textu je zřejmé, že je důležité číselné značení pozic v paletách. Také je každá paleta označena tzv. rack listem, kde je přesně uvedeno, jaký konkrétní díl se nachází na jaké pozici. V automobilovém průmyslu jde tedy o velmi důležitý systém, který musí fungovat k zajištění nepřetržitého provozu montážních linek. Také tato metoda přináší výhody stejné jako systém JIT, se stejnými riziky. V místních podmínkách, vzhledem k faktu, že se závod GA Lipovka nachází od závodu ŠA Kvasiny 3,5 km, nepředstavuje doprava takový problém. Samozřejmě za předpokladu, že není problém ve výrobním procesu nebo u subdodavatele GA Lipovka. Dopravu mezi závodem GA a ŠA zajišťuje společnost M. Preymesser logistika, spol. s r. o.

### **Warehouse management system**

Dalším systémem je Warehouse management system. Tento systém spočívá v elektronickém řízení skladu, na základě označování výrobků štítky, podle kterých se výrobek zaskladňuje na předem daná místa. Jedná se o řízenou manipulaci s výrobky včetně elektronické evidence výrobků ve skladu. Tento systém je zajišťován přes počítačový systém SAP (Systems - Applications - Products in data processing). Používání tohoto systému je podmíněno správným a logickým nastavením interní logistiky tak, aby se minimalizovaly zbytečné cesty manipulačních jednotek s výrobky v rámci závodu. Evidence příjmu, výroby a odesílání zboží je nezbytná pro přehled o pohybech materiálu a výrobků a také usnadňuje inventurní práce.

### **Value stream mapping**

Další používanou metodou je value stream mapping, což je metoda mapování jednotlivých hodnotových toků (např. v Kč nebo v €) výrobních skupin, na základě které je možná identifikace plýtvání.

### **5x PROČ**

Metoda 5x PROČ slouží k odhalování příčin problémů, vzniklých na základě jedné příčiny. U komplexních problémů, které mají řadu příčin, je vhodné tuto metodu využít v kombinaci

s jinými metodami. Podstatou této metody je pokládání otázky proč za účelem odhalení příčiny vzniku problému. U drtivé většiny problémů stačí pět otázek proč.

### **Kaizen**

Kaizen, neboli kontinuální zlepšování je další využívanou metodou. Tato metoda vede zaměstnance k identifikaci a odstranění plýtvání ve všech oblastech (materiál, zásoby, plocha, práce atd.), zpracování akčních plánů vedoucích ke zlepšení, workshopům založeným na diskuzi mezi pracovníky různých profesí a útvarů. Akční plány slouží k vykazování úspor a jsou sestavovány na roční období. Úsporu mohou přinášet nové technologie, zrychlení výrobního procesu nebo například úspora pracovníků optimalizací jejich pracovní náplně. Metoda Kaizen je také důležitá z hlediska konkurenceschopnosti podniku. Pokud by nedocházelo k neustálému zlepšování a optimalizaci, podnik by ztratil svoji pozici na trhu (2, s. 9).

### **Kanban**

Dalším důležitým systémem je Kanban. Je to systém dodávek výrobků v požadovaném čase k internímu zákazníkovi, na základě jeho odvolávek (požadavků). Základním informačním nosičem jsou zde kanbany (japonské označení pro štítek), plní funkci objednávek a průvodek. Tento systém může fungovat i v rámci jednoho závodu, například při zásobování jednotlivých pracovišť materiálem. Pracoviště, kterému dochází zásoba součástí určitého druhu, odešle objednávkový kanban spolu s prázdným přepravním kontejnerem pracovišti, které tyto součásti dodává. To kontejner naplní předepsaným počtem součástek a i s průvodním kanbanem jej vrátí objednateli. Při střetu více objednávek se uplatňuje pravidlo FIFO (4, s. 86).

### **5 S**

Tato metoda pochází z Japonska a skládá se z pěti slov začínajících v japonštině písmenem S. Spočívá v nastolení a udržování pořádku a pravidel na pracovišti. V prvním kroku by měly být z pracoviště odstraněny všechny pomůcky. Ve druhém kroku by měly být vráceny pouze ty předměty, které jsou k práci nezbytné. Dále by pro tyto věci měly být dané pozice a dohodnuté uspořádání pracoviště by mělo být standardizováno a dodržováno. Tento systém je možné použít jak ve výrobě, například na pracovních stolech u výrobních strojů, tak v kancelářích (Obrázek 1 a Obrázek 2). Jeho zavedení není časově náročné a přitom je výsledek rychle vidět, jak vizuálně, tak při efektivitě práce.

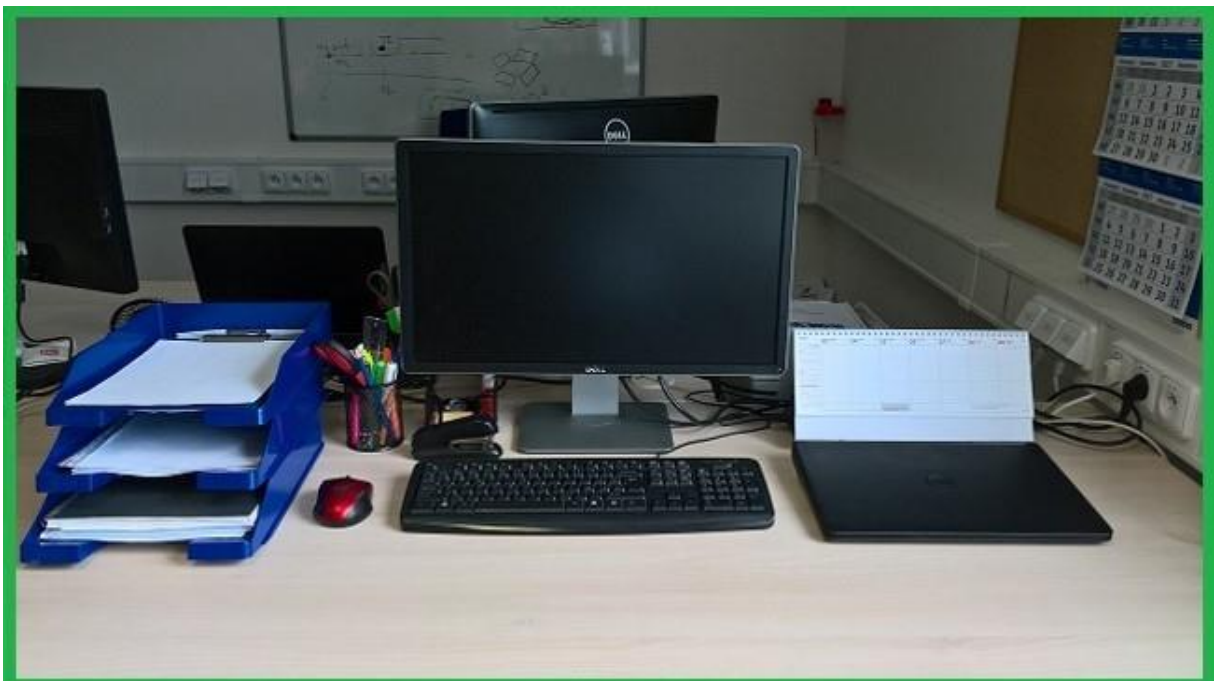


**Obrázek 1** Stav před zavedením metody 5S

Zdroj: autor

### **Ostatní metody**

Mezi další metody, které se používají, patří například 8D report, který slouží k popisu nápravných opatření v případě, že se objeví nějaký problém. Pro předcházení větším problémům slouží například tzv. gemba tour, která spočívá v pravidelných obchůzkách vedení a zástupců jednotlivých oddělení a kontrole celého závodu, kdy jsou odhalovány problémy a jsou buď rovnou odstraňovány, nebo se zaznamenají včetně termínu splnění a odpovědnou osobou.



**Obrázek 2** Stav po zavedení metody 5S

Zdroj: autor

## **Komentář autora**

Zavedení a dodržování všech výše vyjmenovaných systémů je velmi důležitou podmínkou pro fungování podniku. Jedině za pomoci elektronické evidence příjmu, výroby i expedice je společnost schopná kontrolovat toky materiálu a ty dále optimalizovat a snižovat náklady. Možné problémy nastávají z důvodů špatného nastavení vstupních dat. Zcela klíčový je systém JIS. Tento systém musí být na kvalitní úrovni a je nutné, aby odvolávky od zákazníka k dodavateli chodily včas a správně. Jedině za těchto podmínek je potom možné naplánovat výrobu a sekvencovat v požadované kvalitě.

Neméně důležité jsou však i podpůrné systémy, jako je údržba, 5 S a stanovení layoutu jednotlivých pracovišť, neustálé zlepšování, školení zaměstnanců, odhalování příčin problémů a stanovování nápravných a preventivních opatření. Jako potřebné se ukazují i pravidelné obchůzky vedení po závodě, jednak z důvodu komunikace nadřízených s pracovníky výroby a také z důvodu rychlého odhalování problémů, ze kterých by mohly vzniknout závažnější potíže. V rámci podniku funguje i systém odměňování zaměstnanců v případě, že přijdou s vlastním návrhem zlepšení. Dalším podnětem k neustálému zlepšování a komunikaci vedení s podřízenými jsou pravidelné schůzky 1x týdně při předávání směny, kam se dostaví nadřízený a komunikuje se zaměstnanci jejich problémy, připomínky a nápady. Také má každé oddělení svou informační tabuli, kde jsou jednak zápisy z týmových schůzek, pracovní výsledky, detaily o docházce, škodných událostech, pracovní neschopnosti atd.

## **1.2 Charakteristika závodu Lipovka**

V této kapitole autor zhodnotí současnou situaci. Je však nezbytné nejprve nastínit původní plány, se kterými se kalkulovalo při stavbě haly. Logistických procesů je v rámci podniku mnoho, a to jak interních (uvnitř výrobní haly), tak ve vztahu závodu k okolí. Zároveň na tomto místě autor považuje za vhodné, aby byla vyjmenována jednotlivá oddělení podniku a v pár větách popsány jejich úkoly.

### **1.2.1. Výroba**

Velmi důležité, ne-li nejdůležitější je oddělení výroby, zajišťující správnost nastavení výrobních procesů a samotné výroby, ať už se jedná o výrobu DV nebo PD. Na operátory výroby jednotlivých oddělení dohlíží vedoucí výrobního týmu (VVT) a nad nimi jsou směnoví mistři. Na směnové mistry dohlíží mistr výroby, který je podřízen výrobnímu manažerovi. Pod výrobu spadá i tzv. přípravář, který je v přípravě materiálu a zodpovídá

za materiály vstupující do vstříkolisů. VVT jsou na pracovišti kompletace DV, na vstříkovně, na PD a na HSK.

Je tedy zřejmé, že pouze s kvalifikovanými a pečlivými zaměstnanci se dá dosahovat stanovených cílů. Ve výrobě je sledováno mnoho ukazatelů, největší důraz je kladen na snižování zmetkovitosti. Ta se sleduje na všech pracovištích zvlášť a je zřejmé, že při výrobě jedné PD může nastat na všech pracovištích nějaký problém, který způsobí nepoužitelnost desky v dalších krocích. Na všech krocích výroby jsou proto stanoveny maximální hodnoty zmetkovitosti (v procentech). Zároveň se sledují největší problémy, které zmetkovitost způsobují a na základě analýzy problému se určí nápravné opatření, aby se tento problém eliminoval. Zároveň je také každý vyrobený kus na jednotlivých pracovištích monitorován v systému a každý s přístupem do intranetu má možnost si zobrazit v jakoukoliv chvíli stav skladu výrobků po jednotlivých krocích výroby.

### **1.2.2. Logistika**

Dále je zde oddělení logistiky, které zahrnuje manipulanty, kteří manipulují menší OJ, zásobují spádové regály u jednotlivých pracovišť a odvázejí prázdné OJ. Dále jsou zde skladníci na retracích, kteří vyskladňují ze skladu větší OJ, zpravidla Unipacky a zásobují také pracoviště výroby. Jeden skladník obsluhuje vysokozdvizný vozík (VZV) a má na starosti vykládku přichozího materiálu a nakládání prázdných OJ. Skladníci, kteří mají retraky má na starosti vedoucí logistického týmu (VLT) a ten je zároveň podřízen směnovému vedoucímu logistiky (SVL), který má na starosti manipulanty a VLT. SVL je velmi zodpovědná pozice, protože veškeré problémy, které vzniknou vinou logistiky jako například nedodání materiálu nebo zboží včas zákazníkovi, musí řešit a zodpovídá za jejich nápravu. SVL je přímým podřízeným manažera logistiky. Logistika je dále zastoupena pracovníky v kanceláři, mezi které patří disponenti, kteří objednávají například granulát a jiné vstupující díly od dodavatelů, komunikují s dodavateli ohledně balení těchto dílů a odvolávek. Dále sem patří plánovač, který má na starosti plánování výroby na vstříkolisech, což obnáší plánování výroby více než 150 dílů. V kanceláři je dále pracovník vyřizující expedice, který zároveň spravuje obalové konto, ať už jsou to OJ v oběhu nebo jednorázové kartonové obaly používané především na náhradní balení. Také je zde specialista logistických projektů, který řeší interní logistiku v rámci závodu, je zodpovědný například za regály ve výrobní hale a zapojuje se do změnových řízení, kde zastupuje logistiku. Posledním členem je tzv. SAP Key User, který řeší záležitosti týkající se SAP, jako je zakládání nových skladových pozic, kusovníků materiálu, balících předpisů atd.

### **1.2.3. Kvalita**

Dalším oddělením je oddělení kvality, které se dále dělí na oddělení vstupní kvality, která je zodpovědná za kontrolu dílů, které do závodu posílají dodavatelé a na oddělení kvality výrobků dodávaných zákazníkům. Oddělení kvality výrobků GA řeší například reklamace od zákazníků. Vedoucím tohoto oddělení je manažer kvality.

### **1.2.4. Technická příprava výroby**

Další oddělení je technická příprava výroby (TPV) které zahrnuje i oddělení údržby. TPV je zodpovědná za správnou funkčnost všech robotů a strojů ve výrobě. Patří pod ní programátoři i údržbáři. Oddělení údržby se stará o údržbu a opravy forem do vstřikolisů, ať už se jedná o pravidelné prohlídky, čištění nebo řešení vzniklých problémů během výroby. Dále má údržba na starosti udržování ostatních strojů ve výrobní hale, ať už se jedná o svařovací, pěnící nebo jiné roboty. Každý stroj ve výrobě má své označení a dokumentaci. Součástí dokumentace je tzv. EWO list, kam se zaznamená každá porucha a kroky vedoucí k její opravě. To slouží údržbě k tomu, aby se z již vyřešených problémů mohla poučit při příští závadě stejného charakteru. Také vedoucím tohoto oddělení je manažer, konkrétně manažer TPV.

### **1.2.5. Personální oddělení**

Také personální oddělení je důležité zmínit, jelikož má na starosti náborů nových zaměstnanců, přijímací pohovory, ukončování pracovních poměrů a další administrativu, jako je například zajišťování odborných školení pro zaměstnance nebo odpovědnost za pravidelné lékařské prohlídky pracovníků.

### **1.2.6. Vedení závodu**

Z výše uvedeného je zřejmé, že ve vedení závodu jsou čtyři manažeři, po jednom za výrobu, logistiku, kvalitu a TPV. Nadřízený manažerů je ředitel závodu. Manažeři a ředitel jsou zodpovědní za plnění závazků vůči zákazníkovi a případné problémy, které na jejich oddělení vzniknou a mohly by ohrozit výrobu musí eskalovat na ředitele závodu. Ředitel závodu Lipovka je zároveň podřízen řediteli závodu Libáň.

### **1.2.7. Současný stav**

Původní varianta při plánování produkce závodu Lipovka rozhodně nezahrnovala expedice mimo Českou republiku. V původní variantě se uvažovalo pouze expedování DV a PD do závodu ŠA Kvasiny. Nicméně s rostoucí poptávkou postupně přibýly pravidelné dodávky

do Mladé Boleslavi (MB) a v roce 2018 také do německého Osnabrücku, dále do ruského Nižného Novgorodu a také do Indie (ve všech vyjmenovaných místech jsou závody ŠA, takže se jedná o PD a schránky spolujezdce). Vychystávání těchto expedic přináší náročnost jak na kapacity všech výrobních zařízení (což generuje například méně času na provádění údržby a plánovaných odstávek), tak na plánování výroby i expedic a také na OJ, jelikož do všech tří zahraničních destinací putují výrobky v jiných OJ. Za předpokladu, že by se objemy výroby nenavýšovaly, by výroba probíhala bez větších problémů a například výše uvedená životnost strojů by byla mnohem vyšší. V tuto chvíli se dá říct, že stroje pracují bez větších přestávek, téměř nepřetržitě.

Samozřejmě, že kapacita haly se od začátku nezvýšila co do plochy, nicméně v tuto chvíli je již potřeba dalších prostorů velmi potřebná. Nejprve bylo dosaženo úspory místa v hale nákupem regálů, které jsou až 9,5 metrů vysoké, tudíž umožňují skladování až v 7 patrech nad sebou. Také se jeví jako velmi potřebná investice do přístřešku u budovy, který by byl nad částí delší strany a zajišťoval by ochranu před povětrnostními vlivy pro prázdné OJ, které se skladují venku podél haly. Tato problematika je aktuální právě v podzimním a zimním období, protože voda, která naprší do OJ pak působí potíže uvnitř haly, při navážení OJ. V zimě komplikuje situaci také mráz, sníh a vítr, především z hlediska bezpečnosti a nemožnosti použití OJ, které jsou nejvýše. Výstavba přístřešku je plánovaná během letní celozávodní dovolené.

### **1.3 Tok materiálu a výrobků**

V rámci tohoto oddílu bude také popsán tok materiálu a výrobků v rámci výrobní haly (Obrázek 4). Pro zjednodušení zde nebude uváděn tok materiálu a výrobků při výrobě DV. Některé díly vstupující do PD jsou „nakupovány“ z Libáně. Mezi Lipovkou a Libání jezdí každý den pravidelně tři silniční nákladní vozidla. V závodě Lipovka probíhá také výroba některých dílů, které vstupují do projektů, které jsou v Libáni. Dále je popsán tok materiálu na výrobu PD.

Nejjednodušší tok je u kůží, které jsou zasílány ze závodu GA Libáň. Ze skladu kůží poté pokračují na scoring a dále již společně s deskou na ohřev. Nejprve se pomocí potrubí zásobuje vstřikolis granulátem. Z granulátu se ve vstřikolisu za pomoci konkrétní formy vyrobí nosič PD. Ten se zkontroluje a označí štítkem. Dále se nosič zavěsí na dopravník a pokračuje přes celou halu na druhý konec. Zde je z dopravníku svěšen a jde na ožeh



a společně s kůží na ohřev. Poté je nosič s kůží spojen při pění a opět zavěšen na dopravník, který vypěněnou PD dopraví k prostříhu. Následuje frézka a dva druhy svařování (vibrační a ultrazvukové). Po kontrole a doplnění zbývajících částí na finálním stole putují desky do věží na PD, které jsou manipulantem přesunuty blíže k JIS stolům. Poslední fází před sekvencováním jsou právě JIS stoly, kde dochází ke zkompletování PD a finální kontrole, případně k očištění. Také je na desky nalepen VDA štítek dle standardů požadovaných ŠA.

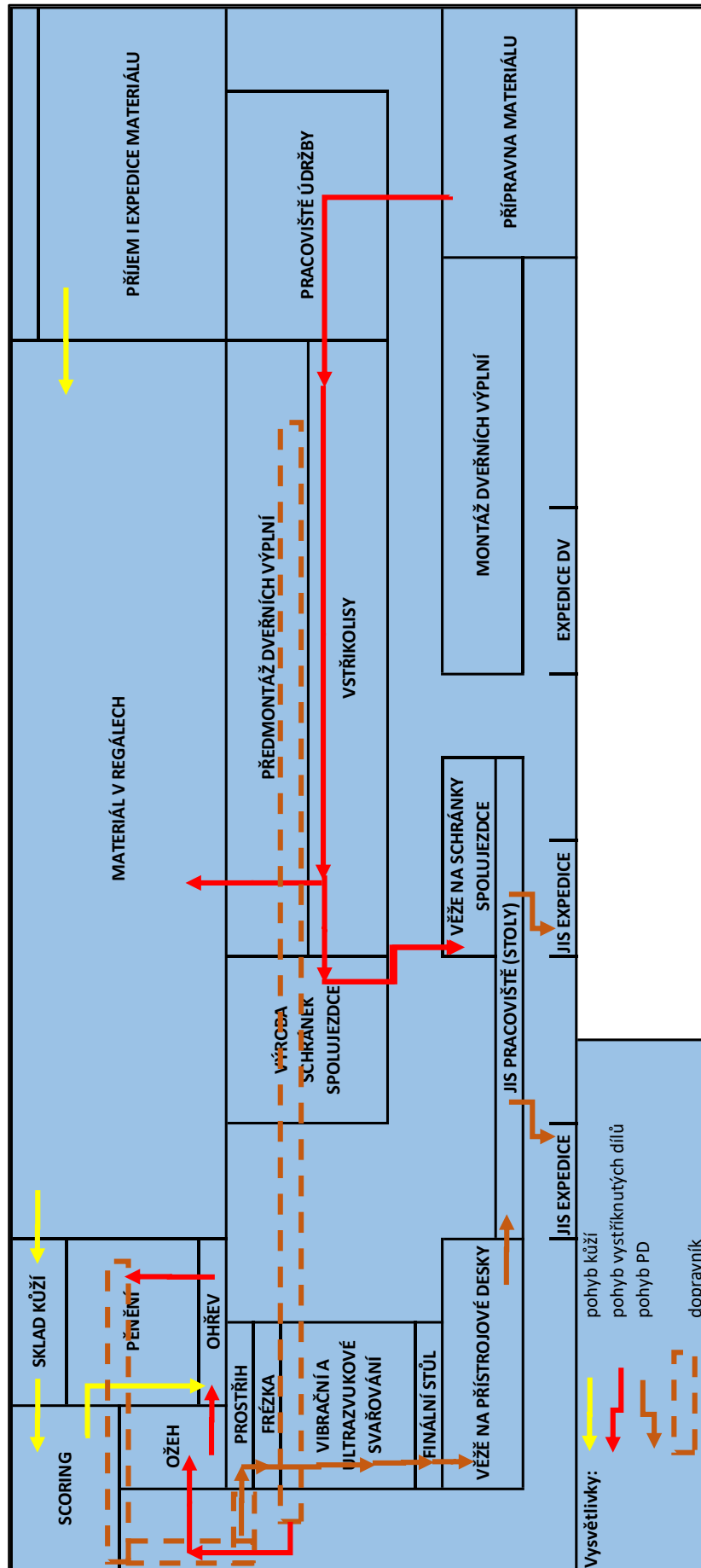
#### 1.4 Používané obalové jednotky

Obalové jednotky na kůže jsou koncipovány tak, že v OJ jsou nosiče a kůže jsou na nich položené, aby se příliš nedeformovaly. V těchto OJ jsou kůže posílány z GA Libáň. Také v nich jsou manipulovány až ke scoringu, takže se OJ na tyto díly po celou dobu nemění. Jiná je situace u nakupovaných dílů a u dílů, které se vstříkují v závodě Lipovka. Nakupované díly chodí hned v několika druzích obalů, ať už jsou to Unipacky z plastu různých rozměrů či speciální přepravníky. Díly, které se v závodě vstříkují se ukládají převážně do Unipacků. Nejčastějším obalem je Unipack 114888. Unipack má rozměry 1200x1000x1000 mm (dxšxv). Dále se používají Unipacky 114999 (Obrázek 3), které mají poloviční výšku, tedy 500 mm, Unipacky 114333, které mají poloviční šířku i výšku, oproti Unipacku 114888, tedy 1200x500x500 mm. Do některých unipacků jsou instalovány textilní fixace, aby se díly o sebe neponičily. Pak je zde celá řada speciálních OJ, jejichž rozměry i vzhled závisí na konkrétním druhu materiálu, na který jsou určeny. Jedná se například o Euroboxy s fixacemi různých velikostí a tvarů nebo tzv. CP boxy.



Obrázek 3 Unipack 114999

Zdroj: autor



Obrázek 4 Layout haly závodu Lipovka

Zdroj: autor

Standardem, který by měl sloužit ke sjednocení obalového konta jsou tzv. SLC boxy. Jedná se o plastové přepravky unifikovaných rozměrů. Tyto plastové OJ jsou standardizovány pro použití v automobilovém průmyslu (automotive). Jsou vyrobeny z odolného plastu, v několika různých rozměrech. V závodě Lipovka se používají tři základní velikosti SLC boxů. Jedná se o boxy SLC 3215 (Obrázek 5), SLC 4315 a SLC 6420. První číslo znamená délku (3=30cm), druhé číslo značí šířku (2=20cm) a poslední dvě číslice značí výšku OJ (15=15cm). Z názvu každé OJ je tedy zřejmý zároveň její rozměr. V automotive se používá řada dalších SLC, nicméně unifikace v rámci závodu má svůj význam. Ať už se jedná o snížení nároků na obalové konto (čím méně typů OJ v obalovém kontu je, tím snazší je údržba a případné nahrazení jiným typem) nebo zjednodušení nároků na regály. Rozměry jednotlivých SLC jsou zároveň navrženy tak, aby bylo možné je jednoduše rovnat na europaletu s maximálním možným využitím místa. Například SLC 3215 je možné skládat 4x4 v jedné vrstvě, SLC 4315 je možné skládat 2x4 a SLC 6420 je možné rozestavit 2x2 do jedné vrstvy. Samozřejmostí je stohovatelnost OJ na sebe.



Obrázek 5 SLC 3215

Zdroj: autor

Autor si vybral logistické procesy spojené s výrobou PD. V této kapitole bude proto popsán postup výroby PD v závodě GA Lipovka. U jednotlivých kroků výroby bude popsáno, jakou roli má podniková logistika.

## 1.5 Výroba nosiče a scoring kůže

Prvním úkolem pracovníků logistiky je objednávka materiálu k výrobě nosiče PD. Tímto materiálem je granulát v podobě malých plastových kuliček. Z tohoto kroku vyplývá nutnost bezchybného plánování dodávek materiálu, protože je na něm závislý celý výrobní proces. V závodě se granulát skladuje v silech. Ze sil proudí potrubím do přípravný materiálu, kde je umístěna sušička a dále do vstříkolisů, kde dochází k první fázi výroby, a sice k výrobě nosiče přístrojové desky. Po vstříknutí tekuté směsi granulátu do vstříkolisu je tento nosič robotickým ramenem vyjmut z formy ve vstříkolisu, je položen na pásový dopravník (Obrázek 6) a za pomoci něj se dostane k prvnímu pracovišti, kde proběhne první kontrola, jestli je kus v pořádku, v případě že ano, je mu přidělen status OK, je označen štítkem a jsou na něj namontovány první sponky. Poté je nosič odnesen k dopravníku a za pomoci háčku je pověšen na dopravník, kde dále chladne. Dopravník nosič dopraví až na druhý konec výrobní haly. Je zřejmé, že v této fázi výroby je stěžejním úkolem logistiky zajištění dostatečného množství granulátu. Doprava granulátu do stroje probíhá v potrubí a hotový nosič je odnesen operátorem výroby k dopravníku, tudíž není zapotřebí dalších logistických operací.



**Obrázek 6** Nosič přístrojové desky

Zdroj: autor

Druhým krokem je tzv. scoring, neboli vyříznutí drážky pro airbag do „kůže“. Tyto kůže jsou dodávány závodem GA Libáň. Kůže je založena do přístroje a robot za pomoci speciálního nože zeslabí vrstvu kůže v místě, kde je umístěn airbag. Kůže po scoringu (Obrázek 7) je strojem vyhodnocena a v případě, že je vyhodnocena jako OK kus, pracovník scoringu ji zavěsí k ostatním kůžím do přepravníku. Úkolem logistiky v tomto kroku tedy je příjem a zaskladnění dodaných kůží z Libáně a dále jejich distribuce k pracovištím scoringu.





Obrázek 7 Kůže po scoringu

Zdroj: autor

## 1.6 Ožeh, pec, vypěnění

Ve třetím kroku výroby PD je nosič vyjmut z dopravníku a vložen na pracovišti ožehu pod plamen, který rovnoměrně ožehne celý nosič, aby se odstranila mastnota, vzniklá při výrobě ve vstřikolisu. Dále je nosič vložen spolu s kůží do pece s teplotou okolo 60°C. Zde proběhne během deseti minut zahřátí nosiče i kůže a vše je připraveno k pění. Jak je zřejmé, tak v této fázi výroby logistika nefiguruje.

Čtvrtým krokem výroby je vypěnění. Spočívá v tom, že se založí do formy nosič PD (horní část formy) a kůže (dolní část formy). Klíčové je zde dokonalé vložení obou částí. Po založení obou částí a kontrole se obě formy k sobě přiblíží a za pomoci robotického ramene je mezi kůží a nosičem vystříknuto přesné množství pěny. Poté dojde na minutu ke spojení nosiče a kůže. Za pomoci pěny se tyto dvě dosud samostatné části spojí a vytvoří tzv. vypěněnce. Ten je dále položen pod tzv. lunger kameru, která odhalí případné nedostatky vzniklé při pění. Po lunger kameře následuje opět zavěšení na dopravník, aby došlo k vychladnutí pěny. Stejně jako v minulé fázi zde logistika nemá žádnou roli, jelikož jsou tato pracoviště seřazena za sebou v těsné blízkosti, desky nosí pracovníci ožehu, pěny a lunger kamery.

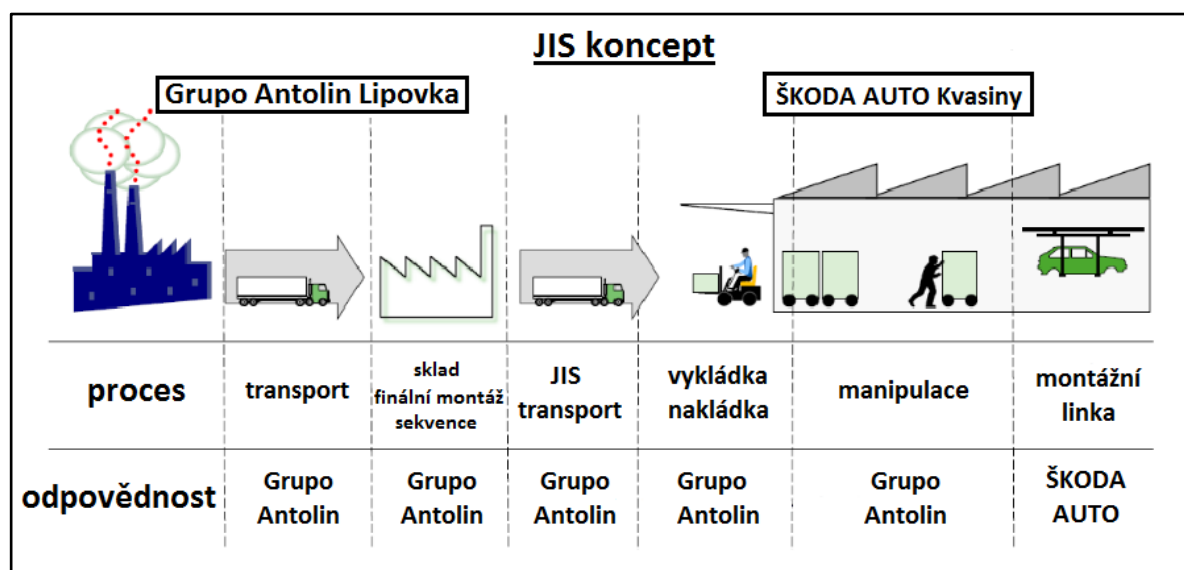
## 1.7 Prostřih, svařování, finální stůl

Během pátého kroku je vypěněná PD sejmuta z dopravníku a vložena do formy tzv. prostřihu. Zde dochází k „vystřihnutí“ největších otvorů do desky, zejména v místech, kde je umístěn ovládací panel. Následuje frézka, kde je za pomoci menších vrtáků, vyfrézováno několik dalších otvorů do PD. Stejně jako u předchozích procesů zde logistika nemá žádné úkoly.

Všechny procesy s deskou provádějí stroje obsluhované pracovníky výroby. Následuje ultrazvukové svařování, kde je svařen airbagový kanál s PD, dále jsou namontovány matice a sponky na daná místa. Dále je k PD vibračně přivařen vzduchový kanál a vedení vzduchu na pravé i levé straně. Následuje opět ultrazvukové i vibrační svařování k přivaření dalších dílů. Celý tento proces je ukončen na finálním stole. Kde dochází ke kontrole úplnosti PD. Zejména se kontroluje, jestli má deska všechny dané součásti. Případné nedostatky jsou dodělané. Pokud jsou nedostatky většího rozsahu, putuje deska ještě na repasní pracoviště. V případě, že je PD OK, je vložena do věže a odvezena manipulátem. V této fázi je logistika zodpovědná za navážení dílů ke svařovacím strojům. Jedná se jak o díly nakupované, tak o díly vyráběné v závodě. Pro plynulost výroby je tedy nezbytné, aby logistici měli dokonalý přehled o počtech dílů u strojů a mohli plynule navázat díly do výroby. Vnitřními předpisy je stanovené množství každého dílu, při jehož dosažení může logistik dovézt plnou obalovou jednotku (OJ) jednotlivých dílů.

### 1.8 JIS expedice do Kvasin

Z věží na PD jsou desky vyloženy na JIS stůl. Zde jsou PD zkompletovány, je přidána horní kapsa, tzv. FS kapsa a obložení řidiče a probíhá poslední kontrola, případně čištění. PD je označena štítkem, dle požadavků zákazníka. Z JIS stolu už jsou PD sekvencovány do OJ, které se nakládají do návěsu silničního nákladního vozidla a ten je odváží na montážní linku do Kvasin. Na obrázku 8 je vidět kompletní schéma, které zahrnuje nejprve výrobu a transport nakupovaných dílů, dále výrobu dílů v závodě GA Lipovka, poté montáž a sekvencování, JIS transporty do ŠA Kvasiny a po vyložení sekvencování na montážní linku.



Obrázek 8 Schéma JIS konceptu

Zdroj: (2)

Co se týká odpovědnosti za jednotlivé části tohoto procesu, až do manipulace ve ŠA zodpovídá za díly GA Lipovka. Zejména proto, že díly musí být správně sekvencované. Po vykládce dílů probíhá ještě nakládka prázdných OJ. Mezi závodem GA Lipovka a ŠA Kvasiny jezdí po celý den (24 hodin) tři silniční nákladní vozidla, přičemž dvě sekvencují výrobky na montážní linku (ML) 1, kde se vyrábějí modely Kodiaq, Karoq a Seat Ateca a jedno silniční nákladní vozidlo zajišťuje sekvencování na ML 2, kde se vyrábějí modely Superb a Kodiaq. PD se sekvencují v obalech po třech kusech, v tzv. JIS paletách, ty jsou na Obrázku 9. Kapsy spolujezdce se sekvencují do vozíků po 12 kusech (Obrázek 10). Zde je nutné dbát na dodržování řazení dílů v pořadí, v jakém byly odvolány. Jednotlivé pozice ve vozících jsou číselně označeny. Každý vozík je označen také štítkem s číslem a listem, kde je přesně popsána tzv. adresa linky což je označení pracoviště na ML, kde je daný díl montován do vyráběného automobilu.



Obrázek 9 JIS vozíky pro PD

Zdroj: autor

Celý proces výroby PD je sledován výrobním softwarem, takže je možné jednoznačně určit, kdo ručí za výrobu a kvalitu jednotlivých procesů na každém pracovišti. Toto je nezbytné především z důvodu, že se jedná o díly, na které jsou kladeny vysoké nároky z hlediska pasivní bezpečnosti pasažérů v automobilech (airbagy v PD).

U JIS pracovišť jsou přesně vymezeny prostory, kde mají být seřazeny prázdné palety po vyložení, z palet, do kterých se aktuálně sekvencuje je vytvořen tzv. vláček (Obrázek 9) a z vláčku jsou palety už nakládány do silničního nákladního vozidla. Jelikož mají palety

pro HSK čtyřnásobně vyšší kapacitu, není jich zapotřebí tolik. Zatímco palet pro PD je přes 60 pouze pro ML 1, vozíků pro HSK je v oběhu 16. Každý rok jsou palety opravovány, především se klade důraz na funkčnost koleček a jejich brzd (během přepravy jsou palety zabrzděny), bezpečnostní značení by mělo být viditelné a textilní fixace nepotrhaná. Při poškození palety je tato označena listem, kde je popsána závada, paleta je odeslána na opravu nebo opravena v závodě oddělením údržby a vrací se v pořádku zpět do oběhu. Během letní celozávodní dovolené probíhá také čištění palet uvnitř, zpravidla vysavačem.



**Obrázek 10** JIS vozík pro HSK

Zdroj: autor



## **2 NÁVRH OPTIMALIZACE LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN**

V rámci této kapitoly budou představeny a vysvětleny návrhy optimalizace logistických procesů. Tato kapitola je tedy těžištěm této práce. V předchozích kapitolách byl popsán tok materiálu a proces výroby PD. V této kapitole je třeba v tomto procesu najít části, které je možné optimalizovat. Obecně můžeme rozdělit optimalizace do několika kategorií. První kategorie jsou optimalizace práce zaměstnanců, kdy je jejich práce nahrazena prací stroje (ať už počítače nebo například robota). Další kategorií mohou být optimalizace týkající se konkrétních pracovišť. Sem mohou patřit úpravy layoutu pracoviště, racionalizace toku materiálu na pracovišti. Dále je možné optimalizovat náklady na provoz, například vozového parku vysokozdvížných vozíků.

### **2.1 Optimalizace logistických procesů v přípravně**

Předmětem optimalizace logistických procesů v přípravně je výstavba regálů na skladovaný materiál. Zde by bylo vhodné více přiblížit postup operací, který v přípravně materiálu probíhají. Prvním krokem je objednávka materiálů, což jsou zpravidla granuláty. Tento krok má na starosti disponent. V SAP vidí stav zásob jednotlivých granulátů, jejich průměrnou denní, týdenní a měsíční spotřebu a na základě těchto dat a nastavení minimální skladové zásoby mu systém naplánuje dodávky materiálu. Výrobky na vstřikolisech mají tři různé barvy (černou, hnědou a béžovou), proto je granulátů 12 a na různé výrobky se používají jejich různé kombinace, v závislosti na funkci dílu. Všechny granuláty nejsou však spotřebovávány ve stejných množstvích, proto se také liší OJ, ve kterých jsou skladovány. Tři nejpoužívanější materiály jsou umístěny v silech, kam se vejde až 25 tun. Ostatní materiály jsou přepravovány a skladovány v tzv. oktábínech (Obrázek 11) po 1 100 kg nebo v pytlích po 25 a 50 kg. Všechny druhy materiálu dodávané v oktábínech jsou na paletách o rozměru 1 200x1 200 mm.

Úkolem pracovníka v přípravně (přípraváře) je jednak hlídání stavu granulátů, k tomu slouží každodenní inventury, jejichž výsledky posílá disponentovi. Ten by měl také mít přehled o stavu jednotlivých surovin, nicméně kvůli nepřesnému odepisování z různých důvodů nemusí být stav granulátu, který je uveden v SAP natolik přesný. Tyto inventury probíhají tak, že přípravář sečte hmotnosti jednotlivých granulátů, které má na skladě, v sušičce a v silech.

Dalším úkolem přípraváře je doplňování materiálů, které jsou v oktábínech a ze kterých jde potrubí do sušičky. Musí tedy hlídat stav těchto granulátů, aby mohl být granulát nasáván do sušičky. Je zřejmé, že povinností tohoto pracovníka je také příjem materiálu do přípravny. Za účelem manipulace je také přípravná vybavena VZV. Nicméně kvůli nízkým dveřím z přípravny na halu může být VZV používán pouze v přípravně. Celkový potenciál tohoto VZV tedy není zdaleka využíván.



**Obrázek 11** Oktabín s granulátem

Zdroj: autor

### **2.1.1. První fáze optimalizace v přípravně**

Jak už bylo uvedeno výše, předmětem optimalizace bude výstavba regálového systému v přípravně materiálu. Při zvyšování objemů výroby se pomalu kapacita ploch v přípravně vyčerpávala, a především po navezení nového materiálu už nezbývalo potřebné množství prostoru k manipulaci. Nejprve je tedy zapotřebí stanovit kolik paletových pozic má být vytvořeno v regálech a kam regály umístit. Regály jsou všechny koncipovány se třemi úrovněmi (zem+dvě patra). Do jednoho regálového pole se vejdou vedle sebe dvě oktábíny. Celkem systém obsahuje 11 polí, přičemž pět je jich u jedné zdi přípravny, zde tedy bude 30 pozic pro oktábíny. Dalších 6 polí bude umístěno v prostoru přípravny a sice jako regály se

třemi polemi, otočené zadními stranami k sobě. Celková kapacita regálů tedy bude 66 pozic. Na obrázku 12 je regálový systém zobrazen. Tímto krokem se získá celkem 44 nových pozic pro oktábiny.

### 2.1.2. Druhá fáze optimalizace v přípravně

Ve druhé fázi optimalizace bude zaveden řízený sklad v těchto nově vzniklých regálech. Nejprve je nutné vyrobit štítky s čárovým kódem pro každou pozici. Dále vypracovat návodku pro používání skeneru pro pracovníky přípravní a naučit je zaskladňovat a vyskladňovat pomocí skeneru. V SAP je nutné nově vzniklé pozice vytvořit a nastavit jim požadované parametry (typ povolené zaskladněné jednotky, vyskladňování materiálu za pomocí FIFO atd.). Tím, že bude pohyb materiálu hlídán pomocí SAP, budou zrušeny každodenní inventury a bude stačit, pokud bude přípravař inventury dělat zhruba jednou za dva týdny, pouze pro kontrolu skutečného stavu s údaji v SAP. V případě, že bude poté potřeba nějaký materiál vyskladnit, čtečka automaticky přípravaře odkáže na pozici s daným materiálem, který má nejstarší datum příjmu. Regálový systém v neposlední řadě přispěje k lepšímu vzhledu přípravní, protože už nebude nutné skladovat oktábiny volně v prostoru, což může působit chaoticky. Je také zapotřebí skladovat několik kusů prázdných oktábín a pro ty byly vyhrazeny regálové pozice v nejvyšší patře. Především z hlediska bezpečnosti. Pokud by nedošlo k porušení bezpečnosti práce a požárně-bezpečnostních předpisů, bylo by možné nově vzniklý prostor na ploše přípravní využít například ke skladování polotovarů.



Obrázek 12 Regálový systém v přípravně

Zdroj: autor

## 2.2 Optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech

Druhý návrh optimalizace logistických procesů spočívá v optimalizaci zásobování jednotlivých vstřikolisů komponenty, které vstupují do vstřikovaných dílů. V současné době je v závodě 7 vstřikolisů různých velikostí. Na každém vstřikolisu je možné vyrábět 5 až 7 různých výrobků. Záleží na velikosti formy a uzavírací síle vstřikolisu (v závodě se uzavírací síly vstřikolisů pohybují od 1 000 do 3 200 tun). Počet komponentů, vstupujících do jednotlivých dílů se u každého dílu může lišit. Stejně komponenty se používají pouze pro díly, které nesou stejný název, ale liší se v použití pro PD určené do automobilů s pravostranným řízením (RHD) nebo levostranným řízením (LHD). Do několika málo dílů nevstupují u vstřikolisů žádné komponenty. Jednotlivými komponenty mohou být například sponky, šrouby, matice, pěnová těsnění, klipy, zlatěnky, tlumení, čepy, pružiny, dorazy nebo rozpěrné nýty. Dále bude popsána současná situace.

Regál na komponenty vstupující do vstřikovaných dílů již kapacitně nestačí (Obrázek 13). Jak je na obrázku zřejmé, bylo nutné dostavět ještě regál z trubek. Vzhledem k velkému množství OJ a jejich rozmanité podobě není jednoduché se v regálu během krátké doby zorientovat. Také díky různé velikosti jednotlivých dílů dochází k tomu, že zásoba jednoho dílu může být v řádech desítek tisíc ve dvou OJ a u jiného dílu jsou ve dvou OJ pouze stovky kusů. Zde je prostor jak pro optimalizaci množství dílů v jednotlivých OJ, tak pro unifikaci jednotlivých druhů OJ.

Obsahem optimalizace je především zrušení výše uvedeného nepřehledného regálu a zavedení mobilních spádových regálů z trubek u každého vstřikolisu. Po zavedení u každého vstřikolisu tedy bude spádový regál s díly, které vstupují do dílů, vstřikovaných na daném stroji. Tato optimalizace přispěje k eliminaci možné záměny vstupujících komponentů a také ke zpřehlednění pracovišť montáží u vstřikolisu, jelikož obaly s materiálem budou přehledně uspořádány ve spádovém regálu a nikoliv na pracovním stole, kde doposud mohly nežádoucím způsobem zmenšovat plochu pracovního stolu. Z hlediska ergonomie logistika, který bude regály zásobovat bude brán zřetel na váhu a rozměry jednotlivých obalů, tudíž největší a nejtěžší obaly s komponenty budou ve spodních patrech regálu a v horních budou menší obaly s malými a lehkými díly.





Obrázek 13 Regál s díly

Zdroj: autor

### 2.2.1. První fáze optimalizace

V první fázi optimalizace je zapotřebí přiřadit konkrétní díly ke vstřikolisům a zároveň stanovit, které všechny komponenty do dílů vstupující musí v regále být. Dále je zapotřebí kontaktovat především ty dodavatele, kteří dodávají materiál v kartonových krabicích. Obecně je v rámci závodu snaha o eliminaci jednorázových obalů a cílem tedy je, aby materiál chodil v plastových přepravkách (SLC), pokud možno ve třech základních velikostech používaných v závodě. V rámci této fáze bude také snaha o racionalizaci počtu kusů dílů v jednotlivých OJ.

### 2.2.2. Druhá fáze optimalizace

Ve druhé fázi optimalizace proběhne zvážení OJ s materiálem, který už bude připraven v unifikovaných OJ. Hmotnost jednotlivých OJ spolu s rozměrem balení patří k základním podkladům pro sestavení návrhu spádového regálu. Ten bude sestaven z trubek. Regál bude mít kapacitu 1+2 OJ pro každý díl. Z jedné OJ se budou díly odebírat při výrobě a dvě OJ budou sloužit jako zásoba. Na první pohled bude tedy logistikovi zřejmé, jestli je potřeba dovézt se skladu další OJ. V horní části regálu bude opačná spádová dráha na prázdné OJ. Plnění regálu materiálem a odebírání prázdných OJ bude tedy probíhat na jedné straně, odebírání dílů do výroby bude na opačné straně. Trubkový regál ke každému vstřikolisu bude tedy originální, vyroben na zakázku a přesně podle potřeb pro konkrétní vstřikolisu a vstupující díly. Pamatováno bude také na výrobu dílů na jiném než standardním vstřikolisu. Některé

vstřikolisy mají stejné parametry a v rámci tzv. zastupitelnosti je možné jeden výrobek vyrábět na více vstřikolisech. Samozřejmě budou kolečka regálu opatřena brzdami, aby se dal regál v případě potřeby zajistit proti pohybu.

### 2.2.3. Třetí fáze optimalizace

V závěrečné fázi budou dodány trubkové regály. Díky kolečkům bude možné v případě potřeby nové regály přesunout na jiné místo (Obrázek 14). Zároveň bude na zemi vyznačen prostor, kde má být regál standardně umístěn. Po zavedení spádových regálů u každého vstřikolisu bude možné zrušit současný regál na komponenty a tím vznikne volné místo, které bude možné využít pro jiné účely. Také bude každá pozice materiálu označena štítkem s názvem dílu a SAP číslem, aby mohl logistik při navezení materiál převést do skladu určeného výrobě. Převedení materiálu ze skladu do výroby provádí po načtení čárového kódu výrobku na čtečce.



Obrázek 14 Trubkový regál

Zdroj: (5)

## 2.3 Optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků

V rámci této optimalizace byla proveden rozbor vytížení VZV. Na základě tohoto rozboru bylo navrženo optimalizační řešení, které je v následujících kapitolách vysvětleno.

### 2.3.1. Vysokozdvížné vozíky v závodě a jejich využití

Celou flotilu VZV v závodě Lipovka poskytuje jeden dodavatel na leasingovou smlouvu. V rámci smlouvy je poskytován i servis VZV. Zároveň poskytovatel nabízí možnost monitoringu VZV, který spočívá v tom, že každý skladník má svůj originální čip, kterým se přihlašuje, když přijde na směnu a odhlašuje, když jde na pauzu, nebo směna končí. Data jsou přes wifi odesílána na server poskytovatele, kde probíhá jejich zpracování. Vedoucí logistiků má do tohoto serveru přístup.

Po přihlášení se objeví menu, které nabízí tyto možnosti: přehled, správa, vyhodnocení a nastavení. V přehledu jsou hlášeny aktuální zprávy z vozíků, poruchy, nárazy nebo jiná poškození, dále je zde přehledný stav vozového parku, jeho využití a je možné zde nastavit přístupová práva. V kategorii správa jsou pracovníci rozděleni do skupin, podle pracovních pozic. Na základě pracovní pozice je možné jim přiřadit vozík, čip, nabíječku baterií a různá práva. Na záložce vyhodnocení je grafická analýza využití vozového parku s volitelným časovým obdobím a vozíky, analýza použití (čistá doba jízdy, čisté doby zdvihu vztažené k době přihlášení), deník, kde jsou uvedeny časy zapnutí a odstavení, dále je zde vyhodnocení a analýza nárazů vozíků s podrobnostmi, vyhodnocení stavu vozíků při předání a po zahájení směny.

Velmi zajímavým ukazatelem, který je sledován v rámci cílů plněných skladníky je tzv. analýza zatížení. Ta vypovídá o poměru jízdy s břemenem a bez břemene. Je zřejmé, že při běžné práci skladníků, kteří zásobují pracoviště a odvázejí prázdné OJ by se zatížení mělo pohybovat nad 50%. Cíl, který je pro skladníky stanoven, aby dosáhli na tzv. týmovou odměnu je tedy 60%. V programu je možné zvolit zatížení jednotlivých VZV nebo pracovníků. Posledním ukazatelem je spotřeba energie VZV.

Tento nástroj má velký přínos a může mnohé vypovídat o práci jednotlivých zaměstnanců nebo využití a stavu vozového parku. Jeho využívání je jednoznačně přínosem pro nadřízené, protože data se sbírají online a jsou každou chvíli k dispozici. Výstupy jsou přehledné a rovnou graficky zpracované.

V závodě Lipovka je standardně používán jeden VZV pro vykládku/nakládku, další jsou využívány k zásobování a odvozu prázdných obalů pracovišť výroby DV, PD, HSK, jeden VZV je k dispozici pracovišti výroby a expedice výrobků do MB a zahraničí a jeden VZV je na přípravě materiálu. Pracoviště předmontáží DV je obsluhováno manipulátem s ručním paletovým vozíkem. V tabulce 1 je rozpis všech VZV a počet hodin doby obsluhy daných pracovišť během jedné 8 h směny.

<b>Obsluhované pracoviště</b>	<b>doba obsluhy/8 hodin</b>
Příjem/expedice	6 h
Výroba dveřních výplní	6,5 h
Výroba přístrojových desek	7,5 h
Výroba kapes spolujezdce	7,5 h
Výroba a expedice MB	7 h

**Tabulka 1** Vytížení VZV

Zdroj: autor

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že na všech pracovištích jsou VZV využívány minimálně 75 % pracovní doby. A vzhledem k tomu, že jsou VZV využívány dle potřeby, ne v pravidelných intervalech, nedá se jejich práce nakombinovat tak, aby mohl být jeden VZV nahrazen prací jiných. Je zde ale ještě pracoviště přípravy materiálu, které je od výrobní haly stavebně odděleno a zde je také VZV. Tento VZV je využíván dle potřeby vyskladňování granulátů z regálů a při vychystávání polyolu a izokyanátu, který je používán v procesu výroby PD. Tento materiál je v IBC kontejnerech. VZV v přípravě materiálu je využívána přibližně 30 minut za směnu. Je zřejmé, že pokud by dveře do přípravy materiálu umožňovaly průjezd VZV používaných ve výrobní hale, bylo by možné VZV na přípravě zrušit.

### **2.3.2. První fáze optimalizace počtu VZV**

V rámci první fáze této optimalizace byla provedena analýza využití jednotlivých VZV v závodě. Bylo zjištěno, že VZV na přípravě materiálu je používána minimálně a za předpokladu stavební úpravy dveří mezi výrobní halou a přípravnou by bylo možné tento VZV nahradit jiným strojem, který už v závodě je.

### **2.3.3. Druhá fáze optimalizace počtu VZV**

Ve druhé fázi této optimalizace je nutné popsat u majitele areálu a výrobní haly možnost stavební úpravy dveří v přípravě. V případě souhlasu majitele haly bude vypsáno výběrové řízení na provedení příslušné stavební úpravy. Na základě předložených nabídek minimálně tří firem bude vedením v Libáni vybrán vítěz výběrového řízení. S touto firmou bude



domluven postup prací a práce bude možné zahájit. Vzhledem k tomu, že se jedná o posunutí kovového nosníku směrem vzhůru po konstrukci a objednání větších dveří, tak by práce mohly být provedeny i během víkendu (Obrázek 15). Dále bude následovat montáž nových dveří.



**Obrázek 15** Dveře v přípravně materiálu

Zdroj: autor

#### **2.3.4. Třetí fáze optimalizace počtu VZV**

V poslední fázi optimalizace počtu VZV bude zrušen VZV v přípravně. Dále bude nutné nastavit pravidla a odpovědnosti tak, aby pracovník na přípravně měl jasné instrukce, jak postupovat v případě, že bude potřebovat manipulovat s materiálem. Ideálně aby zavolal například VLT a ten mu byl schopen do několika minut poslat skladníka s VZV, který bude zrovna k dispozici na manipulaci s materiálem. Problém s příjmem odpadá, jelikož pracovník vykládky by chemikálie a granulát vozil a zaskladňoval až v přípravně a nemusel by materiál skládat pouze u dveří přípravny, jako je tomu doposud. Celkově by tedy optimalizace měla přispět k přímému zásobování přípravny materiálem, ale vždy bude záležet na domluvě mezi pracovníkem v přípravně a VLT, případně skladníkem.

# **3 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉ OPTIMALIZACE LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GRUPO ANTOLIN**

V této kapitole budou zhodnocena navržená optimalizační řešení logistických procesů. Budou zhodnoceny přínosy i případné nevýhody navržených opatření. Součástí kapitoly je také ekonomické zhodnocení navržených optimalizací. Ekonomické zhodnocení zahrnuje vyčíslení finančních nákladů a časové náročnosti a také návratnost vynaložené investice.

Obecně je důležité, aby byly navržené optimalizace ve fázi návrhu představeny pracovníkům, kteří se s novým pracovním postupem, nástrojem nebo jinou změnou budou setkávat na každé směně. Je zapotřebí jim podrobně popsat řešený problém, vysvětlit navržené řešení s důrazem na výhody nového systému a nechat také prostor pro jejich připomínky nebo dotazy. Jakákoliv změna stávajícího stavu je vnímána převážně negativně, i když se nakonec náročnost dané práce ve většině případů sníží. Komunikace s pracovníky ve výrobě bývá mnohdy podceňována, nicméně nikdo jiný nezná jejich práci lépe než oni a proto je důležité je jednak motivovat k tomu, aby přicházeli s vlastními nápady, jak proces zlepšit a zároveň s nimi řešit optimalizace navržené „od stolu“.

## **3.1 Zhodnocení optimalizace logistických procesů v přípravně**

Tato optimalizace spočívala v instalaci regálů v přípravně a v zavedení řízeného skladu v tomto prostoru. Jednoznačné výhody této optimalizace jsou popsány níže.

### **3.1.1. Výhody navržené optimalizace logistických procesů v přípravně**

Jednoznačnou výhodou instalace regálů do přípravný materiálů je úspora prostoru. Tato výhoda je zřejmá na první pohled. Před instalací regálů nebylo již moc volného prostoru, protože veškerý materiál byl skladován na podlaze a nezbytný prostor byl vyčleněn pouze jako manipulační plocha pro práci s VZV. Tím, že byly zakoupeny regály došlo k vytvoření 44 zcela nových pozic (nad původními 22 pozicemi na zemi). Druhotnou výhodou je celkově lepší vzhled prostoru přípravný. Materiál v regálech vyvolává dojem pořádku, i když vedle sebe budou dva různé materiály.

Další výhodou je zavedení řízeného skladu. Tím jednak odpadne povinnost každodenních inventur pro přípraváře a také bude pomocí SAP přehlednější stav celého skladu granulátů. Zároveň bude automaticky řízeno FIFO. Celkově bude touto optimalizací dosaženo lepší

efektivitu práce přípraváře a zamezí se „hledání“ materiálu, protože bude každá oktabína zaskladněna na konkrétní pozici v regále.

### 3.1.2. Nevýhody navržené optimalizace logistických procesů v přípravně

Mezi možné nevýhody může patřit problém při práci přípraváře se čtečkou, zejména při zavedení řízeného skladu a učení se, jak se čtečkou pracovat. Tomuto možnému problému by mělo zabránit důkladné proškolení. Na pracovišti by měla být vytvořena podrobná návodka s popisem všech kroků při zaskladňování nebo vyskladňování materiálu. Přesto však bude nezbytné po několik měsíců od zavedení řízeného skladu práci přípravářů kontrolovat. Rozhodně to však není překážka, kterou by nebylo možné odstranit.

### 3.1.3. Ekonomické zhodnocení optimalizace logistických procesů v přípravně

V tomto pododdíle bude z ekonomického pohledu zhodnocena optimalizace logistických procesů v přípravně materiálu. Největší investici představoval v této optimalizaci nákup regálů, další náklady byly spojené především s prací zaměstnanců závodu. Ta byla rozdělena mezi manažera logistiky, který inicioval nákup regálů a vytvořil návrh jejich přesné podoby, poté oslovil tři různé firmy zabývající se realizací regálových systémů, aby poptal požadovaný regálový systém dle pravidel výběrového řízení (VŘ). Dále bylo VŘ odesláno vedení v Libáni a to rozhodlo o vítězi. Vítěz byl osloven oddělením nákupu s oficiální objednávkou a následovala komunikace mezi vítěznou firmou a manažerem logistiky, případně specialistou logistických projektů. Byly domluveny detaily ohledně dovozu materiálu a montáže. Po instalaci regálu byl zahájen proces související se zavedením řízeného skladu, který spočíval v tisku čárových kódů pro jednotlivé pozice v regálech, jejich nalepení na regály, dále v zavedení nových skladových pozic v SAP, vytvoření manuálu pro práci se čtečkou pro přípraváře, školení pro práci se čtečkou a na závěr proběhla kontrola správnosti nastavení celého procesu. Tyto výše uvedené činnosti zahrnovaly 4 hodiny práce manažera logistiky, 8 hodin práce specialisty projektové logistiky a 2 hodiny práce SAP Key Usera. Celkové náklady na personál a náklady na pořízení regálů jsou uvedeny v Tabulce 2.

Náklady na nákup regálového systému		
investice	náklady	měna
regálový systém	4700	€
práce zaměstnanců GA Lipovka	600	€
<b>celkové náklady na zavedení</b>	<b>5300</b>	<b>€</b>

Tabulka 2 Náklady na nákup regálového systému

Zdroj: autor

Optimalizace přinese také úspory. Úspory spočívají v práci přípraváře, protože nebude nutné každý den dělat inventuru granulátů. Tato inventura zabere asi 30 minut a provádí se jednou za 24 hodin. Pro výpočty se běžně uvažuje pracovní týden se šesti dny, měsíc se čtyřmi týdny a rok se 48 týdny. Úspora je vyjádřena v Tabulce 3 a popsána níže.

<b>Úspora při nákupu regálového systému</b>		
	<b>úspora</b>	<b>jednotka</b>
hodinová sazba	16	€
denní úspora	30	minut
měsíční úspora	176	€
<b>roční úspora</b>	<b>2112</b>	<b>€</b>

**Tabulka 3** Úspora při nákupu regálového systému

Zdroj: autor

Během dvou týdnů, ve kterých se uvažuje 12 pracovních dní, bude inventura provedena jednou, namísto dvanáctkrát. Tímto se uspoří 132 hodin práce přípravářů ročně. Při uvažované hodinové sazbě, která je cca 16 € činí měsíční úspora 176 € a roční úspora 2 112 €. Návratnost investice je tedy 2,5 roku (30 měsíců). Úspora je kalkulována pro případ, že by pracovní doba přípravářů byla 23,5 hodiny denně, místo 24 hodin. V praxi dojde pravděpodobně k tomu, že bude na přípraváře delegován podobně časově náročný úkol namísto počítání stavu skladu granulátu. Je tedy zřejmé, že tato optimalizace, nemusí vést k přímé úspoře financí a její návratnost není tak snadno vyjádřitelná.

## **3.2 Zhodnocení optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech**

Tato optimalizace spočívala ve výše uvedeném zrušení regálu na díly vstupující do výrobků vyráběných na vstřikolisech a v zavedení spádových regálů u každého vstřikolisu zvlášť.

### **3.2.1. Výhody navržené optimalizace toku materiálu**

Po zavedení tohoto systému se samostatnými mobilními regály u každého vstřikolisu dojde k úspoře místa na místě původního regálu (6 m<sup>2</sup>). Další výhodou bude optimalizace počtu dílů přítomných na pracovišti. Díky racionalizaci počtu kusů jednotlivých dílů v balení a jeho unifikaci budou díly u vstřikolisu ve stovkách kusů, nikoliv v tisících, jako je tomu doposud. Dojde také k redukci používání jednorázových obalů, tedy kartonových krabic. Ačkoliv jsou kartony používány převážně pro balení náhradních dílů, je snaha jejich spotřebu snižovat. Hlavně v případech, kdy je s dodavatelem dílů domluven obal plastový a z nějakého důvodu není toto dodržováno.

### 3.2.2. Nevýhody navržené optimalizace toku materiálu

Hlavní nevýhoda tohoto návrhu spočívá ve zvýšení počtu pracovišť, která bude logistik zásobovat materiálem. Původně zásoboval jeden regál, kde byly všechny komponenty pro vstřikované díly. Nyní bude těchto regálů stejný počet, jako vstřikolisů, tedy sedm. Bude zde také kladen vyšší nárok na zásobování všech regálů správným materiálem, jelikož při dosavadním postupu si operátoři sami ze stávajícího regálu odebírali materiál, který zrovna potřebovali. Nyní budou závislí na zásobování logistikem. Jelikož však logistik má všechny materiály dostupné (jsou zaskladněny na pozicích dostupných bez potřeby VZV), neměl by mu vyšší počet obsluhovaných pracovišť komplikovat práci až příliš. Na ruční paletový vozík si může z regálu vychystat stejné množství materiálu jako nyní, musí však dát pozor, aby do správného regálu zaskladnil správný materiál. Toto však bude hlídáno částečně při práci se čtečkou, protože logistik bude načítat čárový kód OJ s materiálem a čárový kód výrobku uvedený na regálovém štítku.

### 3.2.3. Ekonomické zhodnocení optimalizace toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech

Jak je výše uvedeno, podstatou této optimalizace bylo zavedení spádových regálů u každého vstřikolisu, namísto jednoho regálu. Největším nákladem je zde zakoupení regálů, kterému opět předchází definování požadavků, poté proběhlo VŘ na dodavatele, následovala instalace regálů v závodě a zavedení systému. V rámci zavedení systému bylo nutné proškolit logistiku ohledně nového způsobu zásobování jednotlivých pracovišť. Nezbytnou součástí byl tisk štítků na nové regály, jejich instalace a na závěr opět kontrola funkčnosti nastavení celého procesu. Práce specialisty projektové logistiky byla 8 hodin, práce manažera logistiky 2 hodiny. Manažer logistiky má především na starosti kontrolu průběhu celé optimalizace a zasahuje pouze v případě potřeby. V Tabulce 4 jsou náklady vyčísleny.

Náklady na nákup spádových regálů		
investice	náklady	měna
spádové regály 7 ks	3500	€
práce zaměstnanců GA Lipovka	350	€
<b>celkové náklady na zavedení</b>	<b>3850</b>	<b>€</b>

Tabulka 4 Náklady na nákup spádových regálů

Zdroj: autor

V tomto případě optimalizace je velmi náročné vyčíslit jakýmkoliv způsobem finanční úsporu. Úspora spočívá spíše v menší náročnosti práce operátorů u vstřikolisů, protože nebudou muset docházet daleko pro díly, ale budou mít všechny potřebné komponenty přímo

na pracovišti u sebe. Zároveň bude přehledný stav dílů v každém regálu, protože zde nebudou stejné druhy materiálu pro více pracovišť. Jedná se tedy spíše o racionalizaci toku materiálu a návratnost se nedá jednoznačně stanovit.

### **3.3 Zhodnocení optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků**

V rámci tohoto návrhu byla na základě analýzy práce VZV navržena optimalizace počtu VZV v závodě. Po stavební úpravě interiéru by bylo možné VZV používaný v přípravně materiálu zrušit a jeho práci nahradit ostatními VZV.

#### **3.3.1. Výhody navržené optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků**

Mezi největší výhodu patří finanční úspora za provoz a údržbu VZV. Tato úspora je vcelku významná, jelikož potenciál VZV nebyl zdaleka využit, přesto bylo nutné VZV udržovat v provozuschopném stavu, což vzhledem ke stáří bylo stále náročnější.

#### **3.3.2. Nevýhody navržené optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků**

Jako hlavní nevýhoda navržené optimalizace se jeví komunikace mezi pracovníkem v přípravně materiálu a VLT. Pokud nebude mít VLT v danou chvíli k dispozici VZV, vznikne zde nežádoucí prostoj. Je tedy zřejmé, že bude nutné zajistit jistou prioritu požadavku potřeby VZV v přípravně, aby tyto prostoje nebyly v řádech desítek minut. Za těchto podmínek by potom systém měl fungovat spolehlivě. Další nevýhodou může být ztráta samostatnosti práce pracovníka v přípravně. Doposud byl tento pracovník soběstačný, co se týká zaskladnění, vyskladnění nebo přesunu materiálu v rámci přípravy. Teď bude tato soběstačnost značně omezena dostupností VZV, když ho bude potřebovat. Do velké míry bude však plynulost provozu v přípravně materiálu záviset na předvídavosti zdejšího pracovníka, aby si dokázal dopředu rozmyslet, kdy bude VZV potřebovat a na dohodě s VLT.

#### **3.3.3. Ekonomické zhodnocení optimalizace počtu vysokozdvížných vozíků**

V tomto pododdíle bude ekonomicky zhodnocen návrh optimalizace počtu VZV v závodě. Postup pro zavedení této optimalizace je následující. Nejprve byla sjednána schůzka s majitelem objektu a byly projednány možnosti řešení situace. Následně byl stanoven a odsouhlasen oběma stranami termínový plán s podrobným rozpisem jednotlivých kroků realizace. Bylo zadáno a odsouhlaseno VŘ na stavební úpravu a s vítěznou firmou byl domluven termín a postup práce. Po zvětšení dveří do přípravy materiálu je možné vyřadit z provozu současný VZV, případně ho nabídnout k prodeji. Také u této optimalizace je práce

manažera spíše kontrolní, spočítaná na 2 hodiny a práce specialisty projektové logistiky je 10 hodin. Náklady spojené s touto optimalizací jsou uvedené v tabulce 5.

<b>Náklady na optimalizaci počtu VZV</b>		
<b>investice</b>	<b>náklady</b>	<b>měna</b>
zvětšení dveří do přípravný	3000	€
práce zaměstnanců GA Lipovka	400	€
<b>celkové náklady na zavedení</b>	<b>3400</b>	<b>€</b>

**Tabulka 5** Náklady na optimalizaci počtu VZV

Zdroj: autor

Vzhledem k faktu, že za rok 2018 bylo vynaloženo na provoz VZV 1 800 € a díky stáří VZV je vysoce pravděpodobné, že náklady nebudou nižší ani v dalších letech, je možné spočítat návratnost investice do zvětšení dveří. Návratnost investice do stavební úpravy je 1,9 roku, tedy 23 měsíců. Další úsporou, která se ovšem nedá tak snadno vyčíslit je úspora za čas zaměstnanců, kdy řešili technické problémy s tímto VZV a zařizovali opravu. Je zřejmé, že tato optimalizace má svůj význam vzhledem k délce návratnosti.

## ZÁVĚR

První kapitola této diplomové práce se věnovala analýze logistických procesů ve společnosti Grupo Antolin. Nejprve byly zmíněny okolnosti vzniku společnosti, oblasti výroby a rozšiřování společnosti GA. Z malé rodinné firmy, která vznikla v podstatě v garáži, se stala během několika desítek let celosvětová společnost, dodávající díly do automobilů na celém světě. Nezbytnou součástí výroby jsou také různé metody a postupy, které jsou také v první kapitole popsány. Dále byl popsán podrobněji závod v Lipovce a jeho jednotlivá oddělení a jejich úkoly související se zajištěním požadované kvality a přesnosti výroby. Také byl pro srovnání uveden plán objemu výroby při stavbě haly a současný objem výroby. Poté byl popsán tok materiálu v rámci výrobní haly při výrobě PD a také byl popsán samotný postup výroby. Také byly v této kapitole zmíněny používané OJ, jak ty využívané ve výrobě, tak ty určené pro expedice. V poslední části první kapitoly byla charakterizována JIS expedice výrobků do závodu ŠA v Kvasinách a také expedice do MB (společnost SAS) a zahraniční dodávky do německého Osnabrücku, ruského Nižného Novgorodu a indického závodu ŠA v Aurangábádu.

Ve druhé kapitole autor navrhnul optimalizaci logistických procesů. Jednalo se o optimalizaci skladování materiálu (granulátů) v přípravně, spočívající v zakoupení regálového systému a zavedení řízeného skladu pro lepší organizaci toku materiálu v přípravně materiálu. Tato optimalizace byla rozdělena do dvou fází. V rámci první fáze byl dimenzován regálový systém, ve kterém bude skladován materiál vstupující do výroby, tedy granulát. Ve druhé fázi po zakoupení a instalaci regálů došlo k zavedení řízeného skladu ve smyslu řízení pohybu materiálu v systému SAP.

V optimalizaci toku materiálu vstupujícího do výrobků na vstřikolisech spočívala druhá navržená optimalizace. Tento návrh zahrnuje zrušení jednoho regálu pro materiály vstupující do výrobků vyráběných na všech vstřikolisech a počítá se zavedením pohyblivého spádového regálu z trubek u každého vstřikolisu zvlášť. Zavedení bylo rozděleno do tří fází. V první fázi byla provedena optimalizace používaných OJ a racionalizace počtu kusů v jednotlivých obalech. V další fázi byly stanoveny požadavky na spádové regály a proběhlo jejich objednání. V poslední fázi došlo ke zrušení původního regálu, byl označen prostor u každého vstřikolisu pro nový spádový regál. Tento regál byl opatřen štítky s názvem a čárovým kódem každé pozice, na které bude materiál.



Třetí návrh optimalizace spočíval v úspoře jednoho VZV v rámci závodu. Jednalo se o VZV v přípravě materiálu, který byl využíván cca 30 minut za směnu, nicméně kvůli nízkým dveřím do přípravně materiálu nebylo možné jeho využití v jiné části závodu. Jednotlivé fáze této optimalizace tedy zahrnovaly nejprve analýzu využití jednotlivých VZV v závodě, poté poptání možnosti stavební úpravy dveří u majitele objektu, dále výběr firmy provádějící úpravu, samotnou úpravu a závěrem stanovení postupu pro pracovníky v přípravě, v případě, že budou potřebovat VZV.

V závěrečné kapitole byla navržená optimalizační opatření zhodnocena a byly uvedeny výhody i nevýhody navržených optimalizačních řešení. Také zde byly podrobně rozepsány kroky nutné k zavedení navrženého opatření a byly vyčísleny náklady na zavedení jednotlivých řešení a uvedena doba návratnosti, pokud to dostupné informace umožňovaly.

Cíle práce, uvedené v úvodu byly naplněny. Tvorba této práce byla pro autora přínosem, především v oblasti přínosu znalostí z oboru interní podnikové logistiky a pochopení rozdělení úloh jednotlivých oddělení závodu v návaznosti na funkčnost výrobního procesu. Práce by měla být přínosná i pro každého, kdo se o vnitropodnikovou logistiku zajímá a navrhuje optimalizační řešení. Oblastí, kde se dají úspory v rámci logistiky nalézt je několik, je však nezbytné u každého návrhu důkladně zhodnotit všechny možné dopady na ostatní procesy. Zároveň je velmi důležité komunikovat s pracovníky, kterých se daná změna dotkne. I komunikace s nimi může být mnohdy přínosná, když přijdou s vlastním návrhem nebo řešením.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) GROS Ivan, BARANČÍK Ivan, ČUJAN Zdeněk. Velká kniha logistiky. VŠCHT Praha, 2016, 512 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
- (2) ANTOLIN LIBAN, *Příručka pro zaměstnance*. Vyd. 1. Libáň. Grupo Antolin Libáň, s.r.o., 2017, 32 s.
- (3) LUKOSZOVÁ, Xenie. Logistické technologie v dodavatelském řetězci. Ekopress, Praha, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929- 89-7.
- (4) VALSA Ondřej, KEŘKOVSKÝ Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, 2012, 147 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- (5) BEEWATEC [online]. Boskovice, 2010 [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <http://www.beewatec.cz/katalog-produktu/trubkovy-system/fotogalerie>