

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zásobování výrobní linky ve společnosti Marelli Automotive Lighting

Jihlava s.r.o.

Nikola Šuková

Bakalářská práce

2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nikola Šuková**
Osobní číslo: **D17227**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Zásobování výrobní linky ve společnosti Marelli Automotive Lighting
Jihlava s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Logistika zásobování
2. Analýza zásobování výrobní linky v dané společnosti
3. Návrh na zlepšení zásobování výrobní linky a jeho zhodnocení

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. července 2020**

L.S.

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

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 10. července 2020

Prohlašuji:

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

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., 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. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 29.07. 2020

Nikola Šuková

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D. za vstřícný přístup, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o., a to především vedoucímu překladiště Danielu Procházkovi a vedoucímu nových projektů oddělení LOG2 Ing. Ondřeji Schoberovi za odborné rady a podklady důležité pro zpracování práce.

ANOTACE

Práce se zabývá zásobováním výrobní linky ve společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o. podle plánu výroby. Analyzuje procesy, které přímo souvisí se zásobováním výrobní linky. Jedná se zejména o vychystávání materiálu ze skladu a následný jeho závoz k výrobní lince. Práce je také zaměřena na informační tok, který s tím neoddělitelně souvisí. Návrhová část práce obsahuje opatření vedoucí k usnadnění činností pracovníků, jež zásobují výrobní linku, s důrazem na minimalizaci chyb a ztrát materiálu.

KLÍČOVÁ SLOVA

zásobování, skladování, logistika, výrobní linka

TITLE

Supplying of the production line in the company Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o.

ANNOTATION

The work deals with the supplying of the production line in the company Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o. according to the production plan. It analyzes the processes that are directly related to the supplying of the production line. It is mainly the picking of material from the warehouse and its subsequent delivery to the production line. The work is also focused on the information flow, which is inextricably linked to it. Suggestion part of the work contains measures to facilitate the activities of workers who supply the production line, with emphasis on minimizing errors and losses of material.

KEYWORDS

supplying, warehousing, logistics, production line

OBSAH

ÚVOD	9
1 LOGISTIKA ZÁSOBOVÁNÍ	10
1.1 Vybrané pojmy.....	10
1.2 Skladování.....	11
1.2.1 Sklady.....	11
1.2.2 Regálové systémy.....	13
1.2.3 Manipulační a přepravní jednotky.....	17
1.2.4 Manipulační prostředky a technika	20
1.3 Zásobování	21
1.3.1 Zásoby	21
1.3.2 Vychystávání.....	23
1.4 Informační systémy	23
1.4.1 Systém elektronické výměny dat (EDI)	24
1.4.2 ERP systém SAP	25
1.4.3 Automatická identifikace	25
2 ANALÝZA ZÁSOBOVÁNÍ VÝROBNÍ LINKY V DANÉ SPOLEČNOSTI	27
2.1 Představení společnosti	27
2.2 Skladové prostory Střítež u Jihlavy.....	28
2.3 Sklad Pávov.....	29
2.4 Překladiště Pávov	30
2.4.1 Velké přebalovací pracoviště	32
2.4.2 Malé přebalovací pracoviště	35
2.4.3 Supermarkety	37
2.4.4 Regály pro KTP.....	38
2.4.5 Policové regály pro 2BINy.....	38
2.5 Interní označování obalů	39
2.6 Objednávání materiálu	40
2.7 Tok materiálu a trasy pro zásobování	40
2.8 Zásobování výrobní linky	42
2.9 Shrnutí zjištěných problémů	44
3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ZÁSOBOVÁNÍ VÝROBNÍ LINKY A JEHO ZHODNOCENÍ	46

3.1	Návrh na odstranění (snížení) chybovosti pracovníků	46
3.2	Návrh na reorganizaci pracovních postupů v procesu zásobování výrobních linek	47
3.3	Návrh na oddělení zásob překladiště od zásob výrobních linek	48
3.4	Zhodnocení návrhů.....	48
ZÁVĚR		53
POUŽITÁ LITERATURA.....		54
SEZNAM TABULEK.....		57
SEZNAM OBRÁZKŮ		58
SEZNAM ZKRATEK.....		59
SEZNAM PŘÍLOH.....		60

ÚVOD

Logistika je dnes disciplínou, kterou v různé podobě řeší každý z nás. Při zaměření na logistiku z globálního hlediska lze zjistit, že tvoří jednu ze základních součástí každého výrobního podniku. Logistiku lze definovat jako: „organizaci, plánování, řízení a uskutečňování toků zboží, počínaje vývojem a nákupem a konče výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích“ (European Logistics Association, 1991).

Vzhledem k narůstající potřebě konkurenceschopnosti společností na všech trzích jsou klady značné nároky na snižování nákladů v jednotlivých logistických procesech. Logistické služby je nutné neustále vylepšovat a hledat další možnosti a příležitosti, jak na nich ušetřit (Sixta a Mačát, 2005). Důležitou roli představuje logistika v řízení a plánování výroby. Do oblasti řízení a plánování výroby lze zařadit:

- Plánování výrobního programu, jehož součástí je plánování výrobků, množství, termínů a kapacit;
- plánování potřeb, do kterého patří plánování dílů, sestav a materiálů pro zajištění výroby;
- dohled nad zakázkou a řízení (uvolnění) výroby (Schulte, 1994).

Souvislosti mezi logistikou a výrobou definuje Gros et al. (2016, s. 122) takto: „Výroba je uskutečňována v prostředí výrobních procesů tvořených souborem technologických a logistických operací, jejichž realizace je nezbytná pro výrobu výrobku v požadovaném množství, kvalitě, stanoveném termínu a požadovaných nákladech.“

Tato práce je zaměřena na proces zásobování výrobní linky ve společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava a jejím cílem je na základě analýzy tohoto procesu navrhnout opatření, která povedou k jeho zlepšení a k usnadnění činnosti pracovníků v logistických operacích s důrazem na minimalizaci chyb a ztrát materiálu.

1 LOGISTIKA ZÁSBOVÁNÍ

V této kapitole jsou vymezeny některé základní pojmy v oblasti zásobovací logistiky. Zejména se jedná o skladování, vnitropodnikové zásobování a vychystávání komponentů pro výrobu. Kapitola se zaměřuje také na členění těchto oblastí a na dílčí činnosti, které jsou na sebe vzájemně navázané v celkovém procesu zásobování výrobní linky. Především se jedná o tok materiálu a informací s ním spojených.

1.1 Vybrané pojmy

Zde jsou uvedeny některé vybrané základní pojmy z oblasti logistiky zásobování, které jsou nezbytné pro další souvislosti v této práci.

- JIT – „Just in time“ v překladu znamená „právě včas“ je jedním ze způsobů zásobování výrobní společnosti, podle Drahotského a Řezníčka (2003) je to nejznámější logistická technologie, kdy se dodávají velmi malá množství, a to co nejdéle je to možné. Zároveň uvádí, že dodávky jsou časté a lze udržovat ve všech člancích logistického řetězce pouze minimální pojistné zásoby, protože při tomto způsobu dodávání se zásoby udržují pouze v rozmezí několika hodin.
- Outsourcing – Pernica (2005) ho vymezuje jako smluvní vztah mezi poskytovatelem (externím podnikem) a zadavatelem, kde je na poskytovatele přesunuta interní činnost s veškerou odpovědností. Jedná se především o činnosti, které nejsou podnikatelským záměrem společnosti, tedy nejsou její hlavní činnosti. Velmi často se jedná o logistické činnosti. ČSN EN 14943 (2005) definuje outsourcing takto: „Proces, ve kterém dodavatelé poskytují zboží a služby, které byly původně zajišťovány interně.“
- Pull systém – je systém zásobování tzv. systém tahu. Sixta a Mačát (2005) považují systém tahu v současnosti za velmi používaný systém, který závisí na informacích, a to především na vývoji aktuální poptávky. Dodávají, že nevytváří žádné rezervy produkce a místo skladování hotových výrobků jde pouze o „průtokové“ místo a díky tomu může společnost nabízet mnohem vyšší úroveň servisu, protože se výrobek přesouvá blíže k zákazníkovi.
- Push systém – je systém zásobování tzv. systém tlaku. Podle Sixty a Mačáta (2005) jde o tradiční metodu distribuce, která se využívala v minulosti. Doplňují, že se vyrábělo neustále s očekáváním, že se vše vyrobené prodá a nehledělo se na poptávku, protože plány výroby byly založeny na kapacitách výrobního závodu. Díky tomu se výrobky hromadily a s nimi také náklady na jejich skladování, čímž docházelo ke zpomalení tempa produkce.

- FIFO – „First in, first out.“ V překladu doslovně znamená první dovnitř, první ven. Jedná se o způsob toku materiálu. Tato metoda zajišťuje, aby materiál odcházel ze skladu v takovém pořadí, jako do něj přišel. Existuje i opačná metoda a tou je LIFO „Last in, first out“, která se využívá například u předsériové výroby, kdy se výrobky teprve testují a analyzují, zda odpovídají všem požadavkům zákazníka.

1.2 Skladování

Lambert, Stock a Ellram (2000) rozeznávají tři základní funkce skladování:

- Přesouvání, které následně rozdělují na příjem, ukládání, kompletaci, překládku a expedici zboží, materiálů, hotových výrobků atd.
- Uskladnění, které lze rozdělit podle časového hlediska na přechodné a časově omezené.
- A přenesení informací spojené s konkrétním zbožím jako například hmotnost, původ a různé jiné vlastnosti.

Sixta a Mačát (2005) definují skladování jako jednu z nejdůležitějších částí logistického systému a zároveň jako jeden z nejdůležitějších článků logistického řetězce. Dále uvádí, že díky skladům lze snadno překonat rozdíl mezi prostorem a časem. Toto potvrzují i Gros et al. (2016) a dále zmiňují, že dochází v souvislosti se skladovacími prostory k rozporu v řízení podniku, a to konkrétně na základě neustálého snižování stavu zásob a zároveň udržení požadované kvality služeb zákazníkům při co možná nejnižších nákladech. Také dodávají, že za skladování lze považovat činnosti spojené s pořízením a udržováním zásob včetně s tím spojených neodlučitelných rozhodovacích procesů. Sklady je ovšem nutné používat pro zabezpečení plynulého chodu výroby v podniku.

Podle Lamberta, Stocka a Ellram (2000) by se management podniku při strategickém rozhodování v oblasti skladování měl zaměřit především na otázky zaměřené na náklady. Tedy například vyzdvihují otázku, jestli je výhodnější využívat kapacity pro skladování vlastní, pronajaté, veřejné sklady či kombinaci těchto možností. Dalšími příklady, které uvádí jsou: zda nebude lepší zaměřit se na svou hlavní podnikatelskou činnost a pro poskytování logistických služeb si zabezpečit nezávislého poskytovatele (outsourcing), nebo jestli by měli v oblasti skladování investovat a tím ušetřit potřebnou pracovní sílu.

1.2.1 Sklady

Před zahájením podnikatelské činnosti stojí společnost před důležitou otázkou, a sice kolik skladů a jak velké sklady bude ke svému chodu potřebovat. Jde o rozhodnutí, která jsou navzájem propojená a jsou k sobě nepřímo úměrná, protože čím více skladů podnik má, tím se velikost jednotlivých skladů zmenšuje a naopak (Sixta a Mačát, 2005). Způsoby, jakými lze

nahlízet na velikost skladu specifikují Sixta a Mačát (2005) jako velikost skladové plochy v m² a objem skladového prostoru. V současné době je ovšem trendem, že společnosti, které se zabývají poskytováním skladovacích prostor jako svou činností, udávají volná skladovací místa na počet možných uskladněných palet, které jsou ve standardizovaných rozměrech.

Při rozhodování, jak velký sklad bude podnik potřebovat, je podle Sixty a Mačáta (2005) brán zřetel především na úroveň a kvalitu zákaznického servisu, velikost trhu, počet a velikost skladovaných položek, systém manipulace a pohyb ve skladu včetně typu manipulačního prostředku, typ skladu, na celkovou dobu výroby produktu, obrátkovost zásob a na závěr také velikost kancelářských prostor na plochách skladu.

Významné faktory, které ovlivňují počet skladů ve fázi plánování potřeby skladovacích prostor podniku uvádějí Lambert, Stock a Ellram (2000) jako náklady:

- Náklady související se ztrátou prodejní příležitosti,
- náklady na zásoby,
- skladovací náklady
- a přepravní náklady.

V odborné literatuře lze zjistit, že sklady se člení z několika různých hledisek. Zajímavý a komplexní pohled na druhy skladů má Schulte (1994), který je třídí podle fáze procesu na

- vstupní sklady,
- mezisklady a
- odbytové sklady;

podle centralizace na

- centralizované sklady a
- decentralizované sklady;

podle stupně kompletace na

- sklady pro materiál a
- sklady pro spotřebu;

podle počtu možných nositelů spotřeb na

- všeobecné sklady,
- přípravné sklady a
- příruční sklady;

podle ochrany před povětrnostními vlivy na

- sklady kryté (v budovách) a
- sklady nekryté (pod širým nebem);

podle stanoviště na

- vnější sklady a
- vnitřní sklady;

a podle správy skladu na

- vlastní sklady a
- cizí sklady.

Při výběru a rozhodování, jaké skladovací prostory, tedy sklady bude podnik využívat je nutné zaměřit se vlivy, které určují vztah skladování s výrobou, s přepravou, se zákaznickým servisem a s logistikou (Sixta a Mačát, 2005).

Sixta a Mačát (2005) uvádí nejběžnější chyby, kterých se podniky při skladování dopouští. Podle nich jde především o zbytečnou nebo nadměrnou manipulaci, nevyužívání skladovacích prostor a ploch, zastaralá zařízení a kvůli nim nadměrné náklady a výpadky, ale také zastaralé postupy příjmu a expedice zboží a počítačového zpracování.

Gros et al. (2016) rozeznávají celkem čtyři druhy skladovacích technologií, které se v současné době používají. Konkrétně jmenují tyto technologie:

- Skladování na volné ploše (Schulte (1994) doplňuje, že ho lze rozdělit na blokové nebo řadové skladování),
- skladovací nádrže a sila,
- podzemní zásobníky
- a regálové systémy.

Nejrozšířenější v podnicích jsou dva způsoby skladovacích technologií, a to skladování na volné ploše a regálové systémy. Skladování na volné ploše je zřejmě nejstarší a nejjednodušší skladování vůbec (Gros et al., 2016). K tomuto typu skladovací technologie je nutný zpevněný povrch, případně zastřešení, v závislosti na vlastnostech skladovaného materiálu a na typu manipulační jednotky (Gros et al., 2016). Druhům regálových systémů a jejich popisu je věnována následující podkapitola.

1.2.2 Regálové systémy

Gros et al. (2016) udávají, že většina skladů na našem území je umístěna v budovách a jsou vybaveny různými typy regálových systémů. Regálové systémy kategorizují podle charakteru materiálu, druhu manipulační jednotky nebo obalu a možnostech společnosti souvisejících s velikostí skladu (šířka uliček, využívaná manipulační technika, případně ruční manipulace s břemeny, prostory a plochy skladu, nebo také možnosti automatizace). Rozdělují regálové systémy do následujících skupin:

- Policové regály;
- paletové regálové systémy;
- vjezdové (konzolové) a průjezdové regály;
- automatizované regálové systémy;
- spádové (gravitační) regály;
- mobilní (přesuvné) regálové systémy;
- stromečkové regály;
- horizontální a vertikální karuselové, páternosterové zásobníky;
- závěsné systémy;
- regálový systém s pevnými pojezdovými drahami.

Gros et al. (2016, s. 305-317) tyto typy regálových systémů popisují podrobněji následovně:

Policové regály lze upravit pro různé manipulační jednotky. Snadno se přizpůsobují různému a rozsáhlému sortimentu skladovaných položek. Nehodí se však pro rychloobrátkové zásoby. Výška policového regálu je omezena maximálně do 2 metrů. To neplatí pro patrové policové regály. S břemeny se manipuluje ručně a šířka uličky je 0,8 metru.

Mezi výhody paletových regálových systémů patří především nízké pořizovací náklady, vysoká obrátkovost a možnost automatizace. Jsou flexibilní, tedy přestavitelné podle výšky palet. Nezbytná je nutnost ukládání materiálu na palety. Obsluhují se manipulační technikou a uličky jsou široké 1–3 metry, právě v závislosti na použité manipulační technice, kvůli které zde vzniká určité riziko při její poruše. Na obrázku 1 je ukázka paletového regálového systému.



Obrázek 1 Paletový regálový systém (BEG Bohemia, ©2018a)

Vjezdové (konzolové) a průjezdové regály mají společné rysy s blokovým skladováním. Využívají se pro palety, které nelze stohovat na sebe jako například krabice na paletě. U vjezdových regálů lze uplatnit pouze systém LIFO, to znamená že není možný přístup k jednotlivým paletám. Používá se u nízkoobrátkových zásob. Je nutný jednotný rozměr palet. V jedné řadě je vždy pouze jeden druh zboží. K obsluze se využívá manipulační technika. Šířka uliček je dána šířkou palet. Konstrukce vyžaduje přesné tolerance, aby se zabránilo kolizím s manipulační technikou, jak je zřejmé z obrázku 2.



Obrázek 2 Vjezdový regál (BEG Bohemia, ©2018b)

Automatizované regálové systémy se využívají především na drobné zboží v ukládacích bednách. Často jsou označovány i jako konzolové regály s průjezdnými buňkami. Nabízejí vysokou rychlost skladovacích operací, a zároveň rozsáhlý sortiment položek. Mohou dosahovat až do výšky 30 metrů. Jsou vhodné pro sklady s vysokými nároky na kompletaci objednávek zákazníků. Systém je nutné řídit vhodným programem, což představuje vysokou investici, aby se minimalizovala možnost poruchy tohoto programu. K obsluze se používá automatický zakladač. Uličky jsou zde velmi úzké, podle typu manipulační jednotky (převážně krabice nebo přepravka).

Spádové (gravitační) regály jsou používány pro rychloobrátkové zásoby v snadno přístupných přepravkách. Uplatnění naleznou u montážních linek i ve skladu díky své přehlednosti. Nastává zde ovšem nutnost třídit podle druhu materiálu (jedna dráha, jeden typ materiálu). Dráhy lze přizpůsobit manipulačním jednotkám, které nejsou přímo přístupné.

Přístup je možný pouze na začátku spádu, kde se vkládá nově příchozí zboží a na konci spádu se uskutečňuje odběr zboží. Díky tomu je zaručené snadnější dodržování principu FIFO. Vzniká ovšem riziko spojené s poruchami válečkových drah. Protože se jedná o nejdražší regály, je nutné zabezpečit stálou rychlost pojezdu na trati, popřípadě zarážky pro přepravky. Manipuluje se s břemeny ručně popřípadě i pomocí manipulační techniky, podle konkrétní konstrukce a velikosti regálu. Šířka uliček je závislá na druhu obsluhy od 0,8 metru do 3 metrů. Na obrázku 3 je ukázka gravitačního regálu.



Obrázek 3 Spádový gravitační regál (BEG Bohemia, ©2018c)

Mobilní (přesuvné) regálové systémy se řadí k velmi drahým systémům. Celé regály lze posouvat po kolejnicích a díky tomu pouze jedna ulička pro manipulaci, což přináší velikou úsporu prostoru. Vzhledem k posunu celé konstrukce musí být maximální výška do 10 metrů. Využívají se pro nízkoobrátkové položky, protože manipulace je pomalá. Obsluhují se manipulační technikou, které se přizpůsobí i šířka uličky pro vjezd.

Stromečkové regály se vytváří přímo na míru, podle individuálních potřeb. Zabezpečují zvýšenou přehlednost uspořádání. Jsou velmi specifické, protože se využívají pro dlouhé předměty jako například plechy nebo dřevěné desky. K obsluze se využívá manipulační technika, které se přizpůsobuje šířka uliček mezi regály.

Horizontální a vertikální karuselové, páternosterové zásobníky jsou jedněmi z nejdražších regálových systémů vůbec. Využívají se především pro malé a drahé součástky. Výrobky mohou být na regálech buď volně ložené v přihrádkách anebo v krabicích. „Podstatou systému jsou

police umístěné na vertikálních (páternosterových), nebo horizontálních dopravnících“ (Gros et al., 2016, s. 314). Díky těmto systémům lze výrazně zlepšit ergonomii na pracovištích. Na obrázku 4 je vyobrazený vertikální karuselový zásobník, který se používá nejčastěji ve výrobním procesu jako podavač polotovarů u lisů a dílů u montážních linek.



Obrázek 4 Vertikální karuselový zakladač (Jungheinrich, ©2020)

Závěsné systémy jsou tvořeny poháněnými podvěsnými drahami, kde je zavěšeno zboží. Tyto systémy se nejčastěji používají v oděvnictví a v masném průmyslu v chladírenských boxech.

Regálový systém s pevnými pojezdovými drahami je vlastně paletový regál, který je specifický svou navrženou konstrukcí pro zrychlení manipulace. Je vybaven na každé skladovací úrovni pojezdovými drahami, které jsou instalovány na pevně v manipulačních uličkách. Díky propojení regálů drahami tvoří tento systém konstrukci, která umožňuje skladování manipulačních jednotek s velkou hmotností. Na jednotlivé skladovací pozice zajišťují horizontální přepravu pohyblivé přepravní plošiny a vertikální přepravu zajišťují u každé uličky výtahy.

1.2.3 Manipulační a přepravní jednotky

Manipulační jednotka je určité množství materiálu, který může být balený i nebalený, ložený na přepravním prostředku nebo i bez něho. Manipulační jednotka tak tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by bylo nutno ji dále upravovat (Gros et al., 2016). Přepravní

jednotka je množství materiálu, které lze přepravovat bez následných úprav (Sixta a Mačát, 2005). Manipulační a přepravní jednotky spolu s materiály, zbožím a odpady se řadí mezi pasivní prvky logistických systémů (Sixta a Mačát, 2005). Toto tvrzení potvrzuje také Pernica (1998) a doplňuje, že pasivní prvky jsou podrobovány operacím, které nemají technologický charakter. Jedná se především o následující operace:

- Přemísťování a manipulace,
- identifikace,
- třídění,
- kompletace a konsolidace.

K vytvoření manipulačních a přepravních jednotek slouží přepravní prostředky. Přepravní prostředek je dle Sixty a Mačáta (2005, s. 179) definován jako: „Technický prostředek (např. paleta, kontejner apod.), který vytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci či přepravu.“

Pernica (2005) uvádí, že manipulační jednotky, které vznikají sdružováním obalů je možné dále rozdělit podle úrovně jejich postupně jdoucího seskupování na manipulační jednotky I. až IV. řádu, které vytváří postupně větší manipulační celky. Přičemž za manipulační jednotky I. řádu lze považovat takové jednotky, které jsou přizpůsobené pro ruční manipulaci (Gros et al., 2016).

Pernica (1994a) upozorňuje, že pro zjednodušení manipulace s materiálem mají přepravní prostředky schopnost vytvářet manipulační a přepravní jednotky vyšších řádů, které poté tvoří nové manipulační a přepravní jednotky. Pro lepší průběh logistického řetězce, a to zejména v mezinárodním obchodování, se jednotlivé jednotky standardizovaly na globálně uznávané jednotky. Jedná se o tzv. rozměrovou unifikaci podle mezinárodních standardů ISO. Zkratka ISO znamená Mezinárodní organizaci pro standardizaci, která vyplývá z anglického International Organization for Standardization (Sixta a Mačát, 2005).

Gros et al. (2016) považují za nedílnou součást manipulačních a přepravních jednotek vhodně použitý obal, který je sdružuje. Pernica (2005) charakterizuje obal jako prostředek (soubor prostředků), který chrání materiál před poškozením a jeho ztrátou, což by se mohlo stát při manipulaci, skladování, přepravě nebo prodeji. Obaly definuje česká státní norma podle funkce do tří základních skupin takto (Sixta a Mačát, 2005):

- Ochranná funkce,
- manipulační funkce a
- informační funkce.

Gros et al. (2016) rozšiřují myšlenku ještě o jednu funkci obalu, a to o ekologické požadavky. V tabulce 1 je vyobrazeno rozdělení podle funkce obalu a nároky, které jsou kladeny na jednotlivé funkce obalu.

Tabulka 1 Funkce obalů a nároky, které jsou na jednotlivé funkce kladeny

Funkce obalů	Ochranná proti	mechanickému poškození
		vlivu teploty, vlhkosti
		zcizení
	Manipulační funkce	hmotnost do 15 kg
		snadná otevíratelnost
		pokud je to možné, obaly otevřené
		přední strana, nejužší strana obalu
		rozměry v souladu s ISO
		výrobky v jedné vrstvě
	Informační funkce	pevnost
		čárový kód na manipulačním obalu
		prezentace výrobku
		na manipulačním obalu, barevnost
Ekologické požadavky	trvanlivost na manipulačním obalu	
	recyklovatelnost	
	opakovatelnost použití	

Zdroj: Gros et al. (2016, s. 374, upraveno autorem)

Zákon o obalech č. 477/2001 Sb. rozeznává tři typy obalů (Česko, 2001): Prodejní, skupinový a přepravní obal. Pernica (2005) ve stejném pojetí definuje ještě spotřebitelský obal. Podle Gros et al. (2016) jsou nejvíce používanými obaly ve výrobě, skladech i prodejnách krabice z kartonu a ukládací bedny, zejména pak přepravky z plastů, které jsou vyobrazeny na obrázku 5. Někdy jsou označovány ve výrobní společnosti jako KLT – Kleinladungsträger, tedy v překladu doslovně malé nosiče nákladů.



Obrázek 5 KLT přepravky (TBA Plastové obaly, ©2020)

1.2.4 Manipulační prostředky a technika

Mezi aktivní prvky logistických systémů patří manipulační prostředky, manipulační technika a technické prostředky, díky kterým lze uskutečňovat netechnologické operace s pasivními prvky (Sixta a Mačát, 2005). Tyto operace podle Sixty a Mačáta (2005) spočívají především ve změně místa a ve sběru, uchování nebo v přenosu dat (informací). Za nedílnou součást aktivních prvků považují také lidský faktor, ať už jako obsluhu nebo pracovníky, kteří řídí logistický systém a jeho složky.

V tabulce 2 je vyobrazen přehledný seznam manipulační techniky a zařízení, podle jejich dělení. Dle Pernici (1994b) lze rozdělit manipulační prostředky a zařízení do dvou základních skupin:

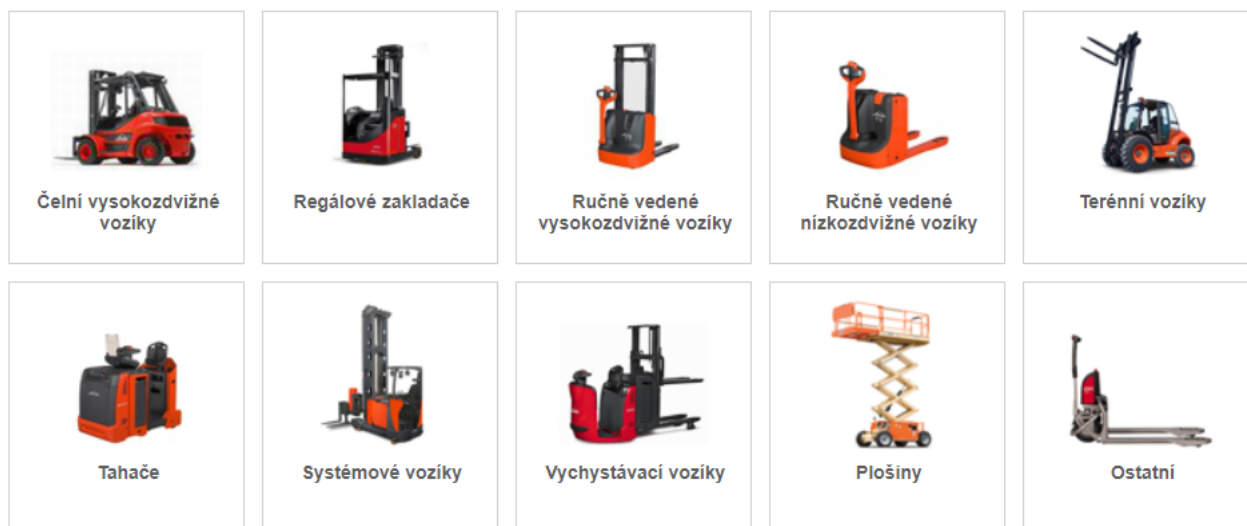
- S přetržitým pohybem a
- s plynulým pohybem (dopravníky).

Tabulka 2 Manipulační technika a zařízení

Zařízení s přetržitým pohybem	pro zdvih:	Zvedáky, zdvižné plošiny a čela, výtahy, navijáky, kladky a kladkostroje, jeřáby, manipulátory, ramenové nakladače a roboti.
	pro pojezd:	Speciální kolové podvozky, bezmotorové a poháněné vozíky, tahače a traktory, vznášedla, vozy a vozíky se zdvižnou plošinou, paletové vozíky nízkozdvižné a vlečné podvozky se zdvihem.
	pro stohování	Stohovací jeřáby, regálové zakladače, vysokozdvižné vozíky a vozy motorové elektrické i motorové spalovací nebo bezmotorové.
Zařízení s plynulým pohybem	postupující	Dopravníky, nakladače, vykladače a elevátory všech druhů, válečkové tratě, vysuté dráhy, skluzy a mechanické lopaty.
	valivé	
	kluzné	
	šnekové	
	vibrační	
	kombinované	

Zdroj: Sixta a Mačát (2005, s. 222-236, upraveno autorem)

Vzhledem k obsáhlosti se nelze podrobně věnovat všem zařízením, proto jsou shrnuty pouze heslovitě. Nejčastěji používané manipulační prostředky a zařízení jsou vyobrazeny na obrázku 6, kde je pro ukázkou vidět nabídka různých skupin manipulační techniky k pronájmu od společnosti Linde Material Handling Česká republika s. r. o.



Obrázek 6 Manipulační technika a zařízení od společnosti Linde (Linde, ©2012)

1.3 Zásobování

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) je zásobování jednou z nejdůležitějších aktivit, které v podniku probíhají, při kterých jsou zajišťovány hmotné i nehmotné výrobní činitele, které jsou nezbytné pro činnost podniku. Daněk (2004) zásobování definuje jako soubor činností, které jsou převážně na začátku každého logistického řetězce. Doplňuje, že hlavní úkol zásobování spočívá ve schopnosti podniku reagovat pružně na požadavky zákazníků, protože jedině tak lze dosáhnout úspěchu, který na správně organizovaném zásobování závisí. Podle Daňka (2004) existují tři modely zásobování, které je synchronizované s výrobou:

- Přímé odvolávky, kdy dodavatel a odběratel uzavírají „Rámcovou smlouvu“ o dodávkách, které předpokládají v následujícím roce. Dále tyto předpokládané dodávky společně upřesňují na konkrétní měsíce a v poslední části jsou již přímé odvolávky podle situace a potřeby, které lze přirovnat k objednávce.
- Umístění dodavatelů v blízkosti odběratele, kdy jde především o zkrácení vzdálenosti a přesné dodávky, a tím dochází ke snížení přepravních nákladů.
- Společné řízení zásob, které je založeno na společném logistickém informačním systému, kdy lze vzájemně sledovat stav zásob a výroby. Díky tomu lze včas připravovat a realizovat dodávky.

1.3.1 Zásoby

„Pro podnik mají zásoby jak pozitivní, tak i negativní význam.“ (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 16). Podle Drahotského a Řezníčka (2003) negativní význam zásob spočívá:

- ve spotřebovávání práce a prostředků,

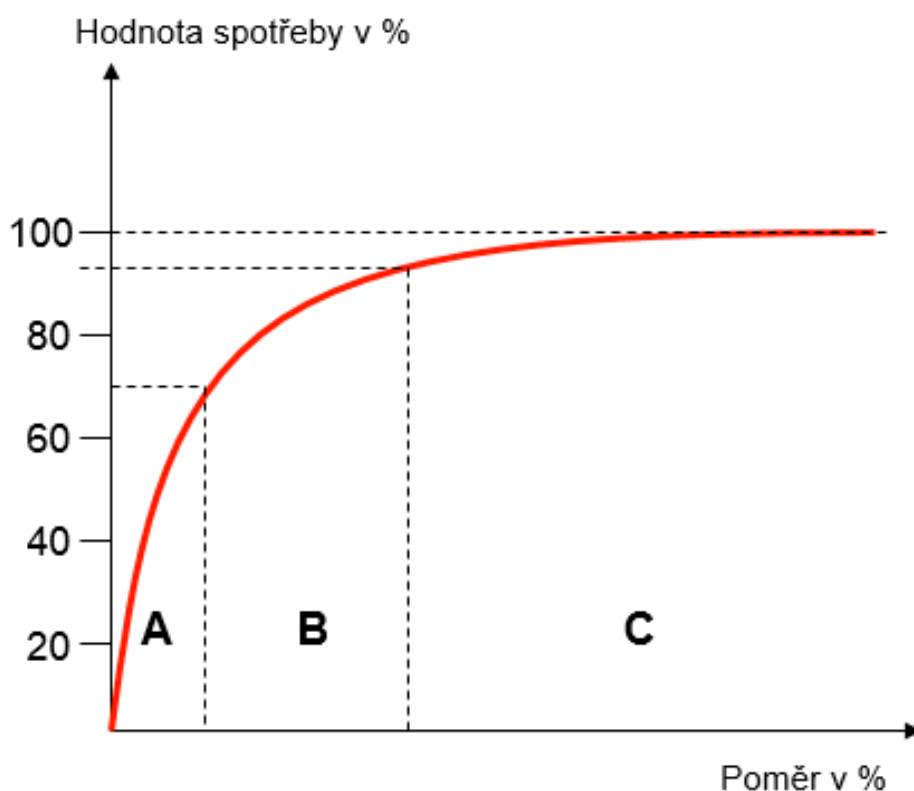
- ve vázání kapitálu,
- v riziku nepoužitelnosti, neprodejnosti a znehodnocení.

Dále uvádí pozitivní význam zásob v překlenutí nesouladu mezi výrobou a spotřebou, a to s ohledem na:

- čas,
- místo,
- kapacitu a
- sortiment.

Dalšími důležitým pozitivním dopadem zásob podle Drahotského a Řezníčka (2003) je zajištění plynulosti výrobního procesu a krytí nepředvídatelných výkyvů např. při dodavatelem nedodržení čas dodávky nebo náhlé zvýšení poptávky. Podle Daňka (2004) lze vnímat dvě základní složky zásob:

- Běžná, která se udržuje pro zajištění vyrovnání nesouladu dodávek a spotřeby v čase a
- pojistná, která se udržuje pro pokrytí výkyvů poptávky a stejně tak při poruše nebo včasném neobdržení dodávky.



Obrázek 7 Výsledek ABC analýzy (Lean FAB, ©2012)

Nejrozšířenějším způsobem pro třídění materiálu je princip ABC analýzy, známý jako Paretův princip. Daněk (2006) uvádí, že materiály se podle ABC analýzy rozdělují do tří skupin

podle jejich dopadu na výrobu takto: Materiály ze skupiny A tvoří přibližně 20 % ze všech položek a jejich podíl na hodnotě je přibližně 80 %. Materiály ze skupiny B tvoří přibližně 10 % ze všech položek a jejich podíl na hodnotě je přibližně 15 %. Materiály ze skupiny C tvoří přibližně 70 % ze všech položek a jejich podíl na hodnotě je přibližně 5 %. Výsledkem ABC analýzy je Lorencova křivka, která je na obrázku 7. ABC analýza se používá ve společnostech zejména pro efektivní řízení zásob a určení způsobu zásobování.

1.3.2 Vychystávání

Vychystávání lze považovat za proces kompletace položek (manipulačních jednotek), které zahrnují úkony jako sestavení, smontování nebo kompletování dílčího množství z celku podle informací o množství potřeby. (Schulte, 1994). Potvrzuje to i Pernica (2005), který uvádí, že „kompletace je proces vychystávaných položek do požadovaného souboru.“ Vychystáním pak rozumí určitý proces vyskladňování, kdy je materiál vydáván ze skladu.

Vychystávací systémy lze rozdělit podle volby kritéria. Gros et al. (2016) dělí vychystávací systémy podle úrovně mechanizace a automatizace do tří kategorií:

- Systémy založené na ruční práci manipulantů,
- poloautomatizované systémy a
- automatické systémy.

Z těchto systémů jsou v praxi v téměř 80 % případů využívány takové systémy, které do určité míry vyžadují manuální práci manipulantů (Gros et al., 2016).

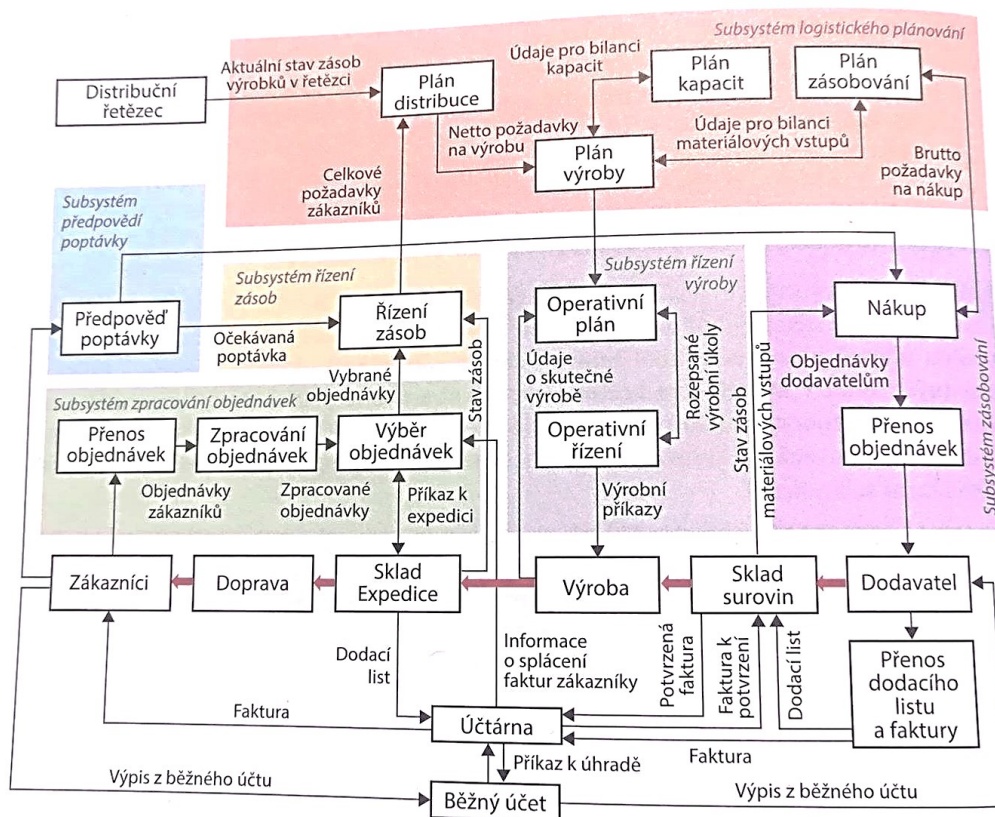
1.4 Informační systémy

Lambert, Stock a Ellram (2000) považují rozvoj informačních technologií za faktor, který ovlivňuje rozvoj a růst logistiky. Podle Grose et al. (2016) jsou hlavními složkami v logistických informačních systémech:

- předpověď poptávky
- řízení zásob,
- plánování logistiky,
- řízení výroby
- zásobování a
- zpracování objednávek.

Jako hlavní cíl logistického informačního systému vnímají jako „vytvoření informačního prostředí, v němž bude možno účinně plánovat a koordinovat všechny logistické aktivity spojené s řízením hmotných toků v logistickém řetězci a využívat ho v tomto prostředí pro podporu

rozhodování.“ Řízení hmotných toků ve výrobním podniku, včetně jejich vazeb jsou zřejmé z obrázku 8.



Obrázek 8 Logistický informační systém (Gros et al., 2016, s. 390)

1.4.1 Systém elektronické výměny dat (EDI)

Lambert, Stock a Ellram (2000) definují EDI – Electronic Data Interchange, česky elektronickou výměnu dat jako odesílání standardizovaných obchodních formulářů a dokumentů mezi různými společnostmi. Vysvětlují, že díky tomuto typu komunikace je umožněno podniku, který tímto způsobem přijme dokument, aby mohl tento dokument zpracovat přímo, a také na jeho základě spouštět aktivity na něj navázané. Zmiňují dále, že EDI nelze považovat pouze za náhradu tradičních systémů informací, protože EDI poskytuje i další informační možnosti. Podmínkami pro správné implementování EDI mezi obchodními partnery, kteří takto chtějí komunikovat je podle Lambert, Stock a Ellram (2000) používání stejných kódů, symbolů a definic slov, popřípadě sdílení společného jazyka nebo nastavení standardu zasílání zpráv; shodný formát a způsob přenosu dat, tak neoddelitelně i komptabilita obou počítačových prostředí.

1.4.2 ERP systém SAP

Enterprise resource planning, dále jen ve zkratce ERP znamená v překladu plánování podnikových zdrojů, někdy také překládáno jako podnikový informační systém. „ERP označuje sadu softwaru, který organizace používají ke správě každodenních obchodních činností, jako je účetnictví, zásobování, řízení projektů, řízení rizik a dodržování předpisů a operace dodavatelského řetězce. Úplná sada ERP také zahrnuje software enterprise performance management (EPM), který pomáhá při plánování a tvorbě rozpočtu, předpovědích a výkazech finančních výsledků organizace. Systémy ERP propojují celou řadu obchodních procesů, aby mezi nimi umožnily průtok dat. V dnešní době jsou systémy ERP nepostradatelné při správě tisíců firem všech velikostí a všech odvětví“ (Oracle, ©2020).

Světově nejrozšířenějším ERP systémem je systém SAP. Systém SAP je vhodný pro společnosti všech velikostí, kterým napomáhá v oblasti podnikových aplikací. Dále napomáhá k lepší konkurenceschopnosti, k vytváření nových příležitostí pro inovace a k růstu (SAP, ©2020).

1.4.3 Automatická identifikace

Podle Sixty a Mačáta (2005) lze usnadnit jisté procesy označováním pasivních prvků logistiky, a to především pomocí automatické identifikace. Za usnadněné pomocí automatické identifikace považují:

- „řízení procesů, jimž pasivní prvky procházejí (např. řízení skladových operací, operací třídění a kompletace, ložních operací, zejména překládky v terminálech a na překladištích ve veřejné dopravě atd.),
- kontrolu stavů (zejména stavů zásob ve skladech při inventarizaci i během průběhu zaskladnění i vyskladnění),
- sběr informací (vyhledávání a čtení údajů v katalozích, evidence atd.) a
- provádění transakčních procesů (např. výstupní kontrolu zboží při operacích u pokladních terminálů v prodejnách maloobchodu).“

Sixta a Mačát (2005) považují stále za nejlevnější a nejefektivnější způsob pro automatickou identifikaci označování pomocí čárových kódů. Uvádějí, že je dnes definováno okolo 200 druhů čárových kódů. Nejčastěji jsou ve světě používány číselné čárové kódy EAN – European Article Code. Podle Grose et al. (2016) zajišťují čárové kódy EAN jednotnou identifikaci zboží na globální úrovni. Také zmiňují, že díky nim je umožněno rychlé snímání základních informací jako jsou např.: místo původu, číslo výrobní dávky, identifikace materiálu nebo výrobku, označení výrobní linky, počet balení nebo kusů v jednotce atd. Z obrázku 9 je

zřejmý význam jednotlivých číslic na EAN čárovém kódu, tedy struktura dat u kódů označovaných jako EAN 13, který je na obrázku vlevo a napravo EAN 8.



Obrázek 9 Příklad struktury čárových kódů (Gros et al., 2016, s. 411)

2 ANALÝZA ZÁSBOVÁNÍ VÝROBNÍ LINKY V DANÉ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola se zaměřuje na představení společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o., popis a analýzu současného stavu skladování komponentů, zásobování výrobních linek pro sériovou výrobu vozů a celkový proces toku materiálu.

2.1 Představení společnosti

Společnost Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o. byla založena v České republice v roce 1997. V roce 1999 se stala spoluvlastníkem společnosti firma Magneti Marelli a od roku 2003 je jejím jediným vlastníkem. V roce 2019 se společnost Automotive Lighting jako člen skupiny společností Magneti Marelli sloučila se společností Calsonic Kansei. S novým vlastníkem došlo ke změně názvu společnosti na Marelli Automotive Lighting Jihlava. Společnost Calsonic Kansei působí celkem v 15 zemích světa. Pyšní se dlouhou historií ve výrobě inovativních technologických součástí, které jsou určeny především pro automobilový průmysl (AL-lighting, 2014a).

Mezi hlavní činnosti společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava patří vývoj a výroba předních světlometů pro automobilový průmysl. Společnost patří mezi největší producenty světlometů v Evropě (AL-lighting, 2014a). Nejvýznamnějšími zákazníky společnosti jsou automobilové průmysly značek BMW, Mercedes, Volkswagen a Škoda Auto, se kterými spolupracuje přes 10 let. Stabilní partnerství dále udržuje s automobilovými průmysly značek Renault, Honda, Peugeot, Porsche a Audi (AL-lighting, 2014b). Celkem zaměstnává přes 2200 zaměstnanců a ročně vyrobí až 4,5 milionů světlometů (AL-lighting, 2014c).

Dle organizační struktury lze rozdělit společnost na šest oddělení. Konkrétně se jedná o oddělení vývoje, předvýroby, montáže, logistiky, aftermarketu a bezpečnosti a životního prostředí. Oddělení aftermarketu se nachází v logistickém areálu Střítež, a jako jediné oddělení je mimo hlavní závod v průmyslové zóně Pávov. Toto oddělení se zabývá výrobou světlometů a jejich součástí pro sekundární trh, tedy pro vozy jejichž produkce byla již ukončena, jednoduše jde o výrobu náhradních dílů (AL-lighting, 2014d). Společnost se zavazuje svým zákazníkům vyrábět světlometry standartně 10 let po ukončení sériové výroby vozu. V ojedinělých případech ovšem společnost vyrábí světlometry i do 60 let starých modelů vozů.

Stěžejním pro tuto práci je oddělení logistiky. Ve společnosti jsou z velké části logistické činnosti poskytovány externí firmou Jipocar. Externí společnosti Jipocar Logistic s. r. o. a Jipocar Transport s. r. o. se starají o celkový plynulý tok materiálu pro zajištění sériové výroby a předvýroby. Zajišťují pro podnik skladové i výrobní prostory v logistickém centru na Stříteži;

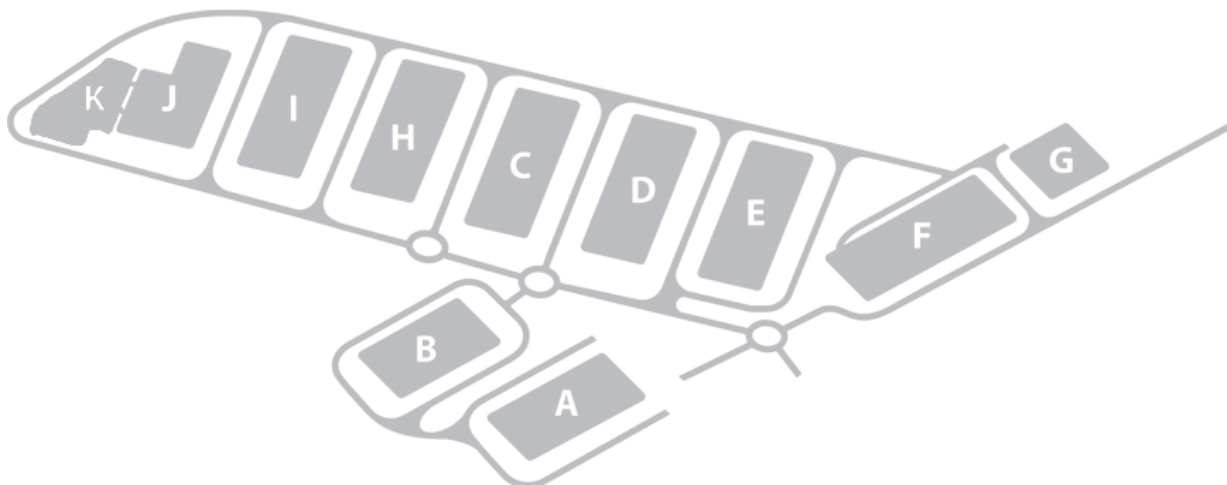
dopravu mezi halami pro skladování na Stříteži a výrobním závodem na Pávově; odborný personál, který zajišťuje zásobování výrobních linek, tok hotových výrobků, a také tok prázdných obalů včetně jejich čištění.

2.2 Skladové prostory Střítež u Jihlavy

Skladování probíhá jak ve vlastním skladu společnosti, tak ale především v cizích skladovacích prostorech, a to pomocí různých regálových systémů a na volných plochách.

V areálu soukromého logistického centra společnosti Jipocar na Stříteži u Jihlavy se nachází několik hal, které společnost využívá jako cizí skladovací a výrobní prostory. Tyto prostory jsou pro společnost velmi důležité, protože v rámci svých vlastních prostor skladuje pouze dílce, které jsou rychloobrátkové a nezbytné pro překlenutí času mezi jednotlivými přepravami.

Prostory umožňují společnosti dál růst a snadněji se rozvíjet. Tyto cizí prostory tvoří asi 80 % zásob (Interní dokumentace, ©2019). Haly jsou označeny písmeny podle toho, v jakém pořadí byly vystavěny. Společnost Marelli Automotive Lighting Jihlava využívá tyto haly: hala D, F, E, I a J3. Na obrázku 10 jsou všechny skladovací, administrativní a výrobní haly, které se nachází v Logistickém centru společnosti Jipocar na Stříteži.



Obrázek 10 Schéma Logistického centra na Stříteži (Jipocar, ©2020, upraveno autorem)

Na hale D se skladují komponenty od dodavatelů, komponenty hotové z předvýroby a probíhá zde výroba světlometů do vozů, které se již nevyrábí. Na hale F probíhá skladování především modulů do světel a jejich předvýroba, skladování předvýroby z Pávova, ale také testování a výroba nových světlometů ještě před zahájením sériové výroby vozů. Hala E slouží jako sklad prázdných obalů a nachází se zde i myčka pro obaly. Na hale I jsou skladovány hotové světlometry, pro pokrytí výkyvů odvolávek od zákazníků. Na hale J3, někdy také

nazýváno ve společnosti jako CTP (centrální technický park) se nachází sklad komponentů. Převážně z CTP jsou nejčastěji objednávané dodávky komponentů pro zajištění výroby na Pávově.

Celková skladovací kapacita v externích skladech činí přibližně 130 000 paletových míst. Zde se uskutečňuje skladování komponentů, výroba modulů pro světlometry a v neposlední řadě také výroba světlometů pro sekundární trh. Uvnitř hal jsou skladovány komponenty pro výrobu a díky tomu zajišťují plynulý chod výroby pro aktuálně 29 výrobních linek. Komponenty sem putují od různých dodavatelů z celého světa.

2.3 Sklad Pávov

Ve výrobním závodě Pávov se nachází sklad, který lze rozdělit do několik zón: sklad pro hotové světlometry, sklad komponentů pro předvýrobu a výrobu, sklad vlastní předvýroby a sklad pro prázdné obaly pro předvýrobu.

Sklad pro hotové světlometry je pouze přechodné stanoviště, kde se palety se světly skladují maximálně 2 dny. Skladovány jsou na volné ploše a palety se na sebe stohují. Většinou jsou ale hotové světlometry ve skladu pouze několik hodin a poté převezeny na halu I na Stríteži. Sklad komponentů pro předvýrobu, výrobu a hotovou předvýrobu je spíše formální rozlišení. Jedná se o jediný skladový prostor, kde jsou pouze rozlišovány regály, to znamená, jaký regál se používá, pro jaký druh materiálu (např. regál číslo 19 se používá výhradně pro předvýrobu). V tomto skladovém prostoru je využito paletového regálového systému, který je obsluhován regálovým zakladačem s řidičem. V tomto regálovém systému se nachází více než 2000 buněk pro skladování ucelených palet. Prázdné obaly pro předvýrobu se skladují ve venkovních prostorech na volné ploše.

V systému SAP jsou sklady označené trojmístným kódem s počátečním písmenem W. Na druhé a třetí pozici kódu je buď písmeno, nebo číslice, podle místa, kde se materiál nachází. Dále je v systému přímo vyobrazeno číslo šestimístné číslo buňky, kde se materiál nachází (např. 02-12-04, kde 02 je číslo regálu, 12 výška pozice a 04 šířka pozice). V příloze A je k nahlédnutí tabulka se všemi označeními skladových míst, ale také pohybů, které se aktivně využívají v systému SAP.

Rozdělení označení skladů v systému SAP:

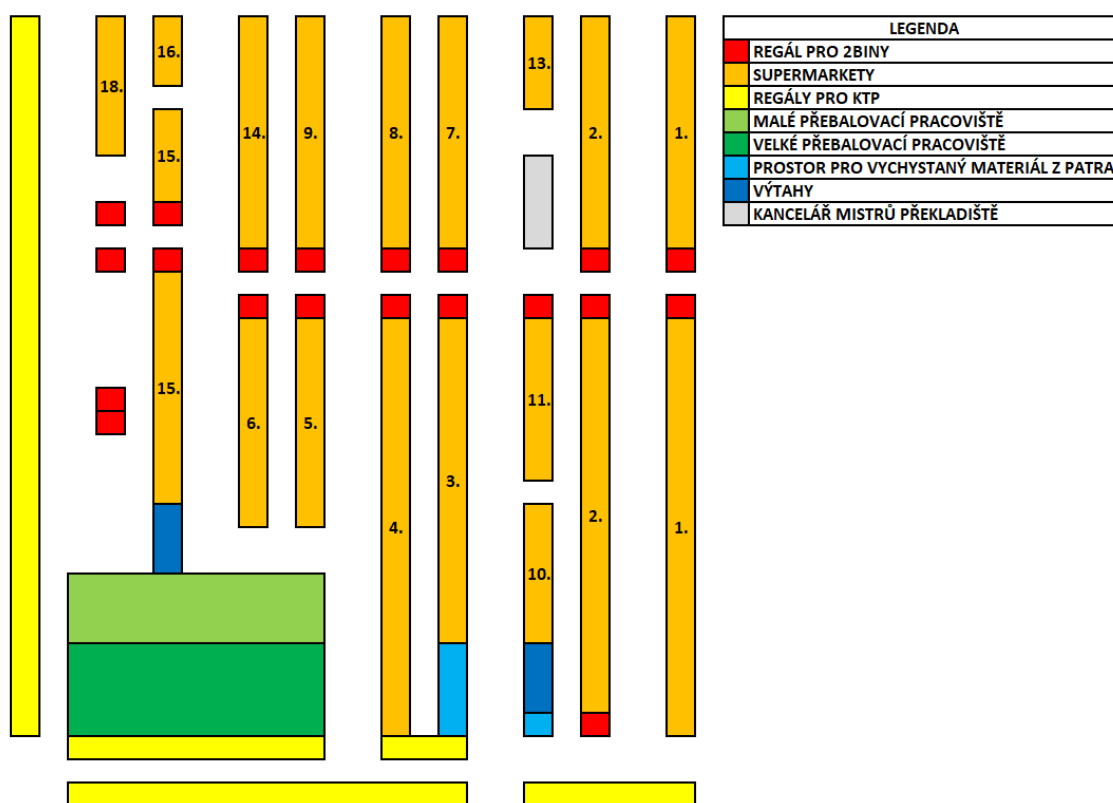
- Hala J: WP1 a WP3 – lze uskladnit a objednat pouze celé palety v buňkách; WP2 – lze objednat a odebírat materiál částečně z buněk, podle aktuální potřeby. Ve skladu WP2 jsou nejčastěji uloženy drobnější dílce, označované jako 2BINy, které jsou balené po větším množství kusů v jednotlivých bedýnkách. Jde především o šrouby a jiné spojovací materiály.

- Hala D: WS1, WS2 a WS3 – uskladněné celé palety; WS7, WS8 a WS9 – uložení po bedýnkách, lze objednat a odebírat materiál částečně z buněk.
- Hala F: WD1, WC1
- Sklad Pávov: W01, W10, W20 – pro rychloobrátkové dílce, celé palety; W31 – odebírací sklad po boxech; W32, W34 a W35 pro hotovou předvýrobu, celé palety.

2.4 Překladiště Pávov

Překladiště je svou rozlohou srovnatelné s rozlohou skladu. Pro plynulý provoz je velmi důležité. Materiály jsou zde tříděny podle místa spotřeby, tedy pro jakou výrobní linku patří. Do jednoho světlotmetu vstupuje až 300 různých komponentů, v závislosti na složitosti konkrétního typu a modelu, proto je důležité, aby všichni pracovníci respektovali pokyny pro správné uložení materiálu do příslušného supermarketu, aby se minimalizovala možnost záměny. Celkem se na překladišti současně uskladňuje přibližně 15 000 různých komponentů (Interní dokumentace, ©2019).

Překladiště se skládá z velkého přebalovacího pracoviště dílců, malého přebalovacího pracoviště dílců, 18 supermarketů pro přebalené dílce v přízemí, dalších 20 supermarketů v 1. nadzemním podlaží, regálů pro 2BINy a regálů pro KTP. Na obrázku 11 je schéma mapy přízemí překladiště.



Obrázek 11 Schéma přízemí překladiště (Autor, 2020)

K identifikaci materiálu se používají čtečky čárových kódů a s nimi se načítají tzv. výdejky. Na obrázku 12 jsou pro ukázkou takovéto výdejky, které lze použít pro potvrzení přijetí materiálu, jeho identifikaci, k vrácení materiálu do skladu a zařazení k projektu (výrobní lince). Dále je na výdejce uvedený celkový počet kusů přijatého materiálu, odkud byl materiál zaslán, přesná skladová pozice, odkud byla paleta odebrána a označení dráhy, do které se má materiál uložit na překladišti.

Takovouto výdejku musí být označený veškerý přijatý materiál na překladišti. V praxi to ovšem znamená, že na materiály, které jsou přijímány na překladišti přes velké přebalovací pracoviště se lepí na jednu přijatou paletu dvě výdejky a přes malé přebalovací pracoviště se lepí výdejka na každý přijatý box, nebo mohou být boxy už označeny každý svou výdejku. Podrobně je tato problematika vysvětlena samostatně.



Obrázek 12 Výdejka (Interní dokumentace, ©2019)

V systému SAP jsou všechny materiály, které jsou na překladišti, označené trojmístným kódem A01 a označením GBX*** podle toho, pro jakou výrobní linku je materiál určen. Místo hvězdiček je trojmístné číslo, které značí číslo výrobní linky. To znamená, že materiál, který je fyzicky na překladišti je v systému vedený jako stav zásob konkrétní výrobní linky. Výrobní linky jsou rozděleny podle projektů. V tabulce 3 je přehledně vyobrazeno označování výrobních linek.

Tabulka 3 Výrobní linky

Označení	Název projektu
GBX011	VW Touran
GBX012	Škoda Fabia
GBX021	Škoda Octavia SK38
GBX022	VW Tiguan PA
GBX031/ GBX032	VW Tiguan (dvě ramena, levá a pravá strana)
GBX043/ GBX044	Audi A4
GBX061	Audi A5
GBX062	Audi Q6
GBX071/ GBX072	Škoda Octavia SK37
GBX081/GBX082	Centrální předmontáže (pro VW)
GBX091	MBC C190; MBC W205
GBX101/GBX102	BWM
GBX113/GBX114/GBX115/GBX116	Předmontáže pro linky:101, 102, 062, 061, 044, 043, 021 a 022.
GBX131/GBX132	BMW F60, F60 LCI
GBX141/GBX142	BMW F45
GBX151/GBX152	Peugeot T9
GBX161/GBX162	MBC W206

Zdroj: Interní dokumentace (©2020)

V důsledku toho, že materiály na překladišti jsou již vedeny jako zásoba dané výrobní linky, vznikají rozpory mezi oddělením logistiky a výroby, pokud nastane inventurní rozdíl materiálu. Příčiny vzniků těchto inventurních rozdílů jsou pak velmi těžko dohledatelné.

2.4.1 Velké přebalovací pracoviště

Na tomto pracovišti dochází k přebalování větších dílců, které jsou dále dočasně ukládány do supermarketů, ze kterých následně pracovníci, kteří zásobují výrobní linky, vychystávají materiál podle plánu výroby.

Využívá se zde pro manipulaci s paletami ruční paletový vozík a elektrický vysokozdvizný ručně vedený vozík. Před pracovištěm je umístěno šest válečkových spádových drah, kam jsou palety vkládány řidičem vysokozdvizného vozíku. Na jedné paletě je vždy pouze jedno číslo materiálu. Číslo materiálu je v podniku označováno zkratkou TTNR. Potřebný materiál je objednávaný v systému SAP. Lze objednat materiál ze skladu na Pávově nebo ze skladu na Stříteži, vždy s ohledem na princip FIFO. Na obrázku 13 je fotografie válečkových spádových drah velkého přebalovacího pracoviště.

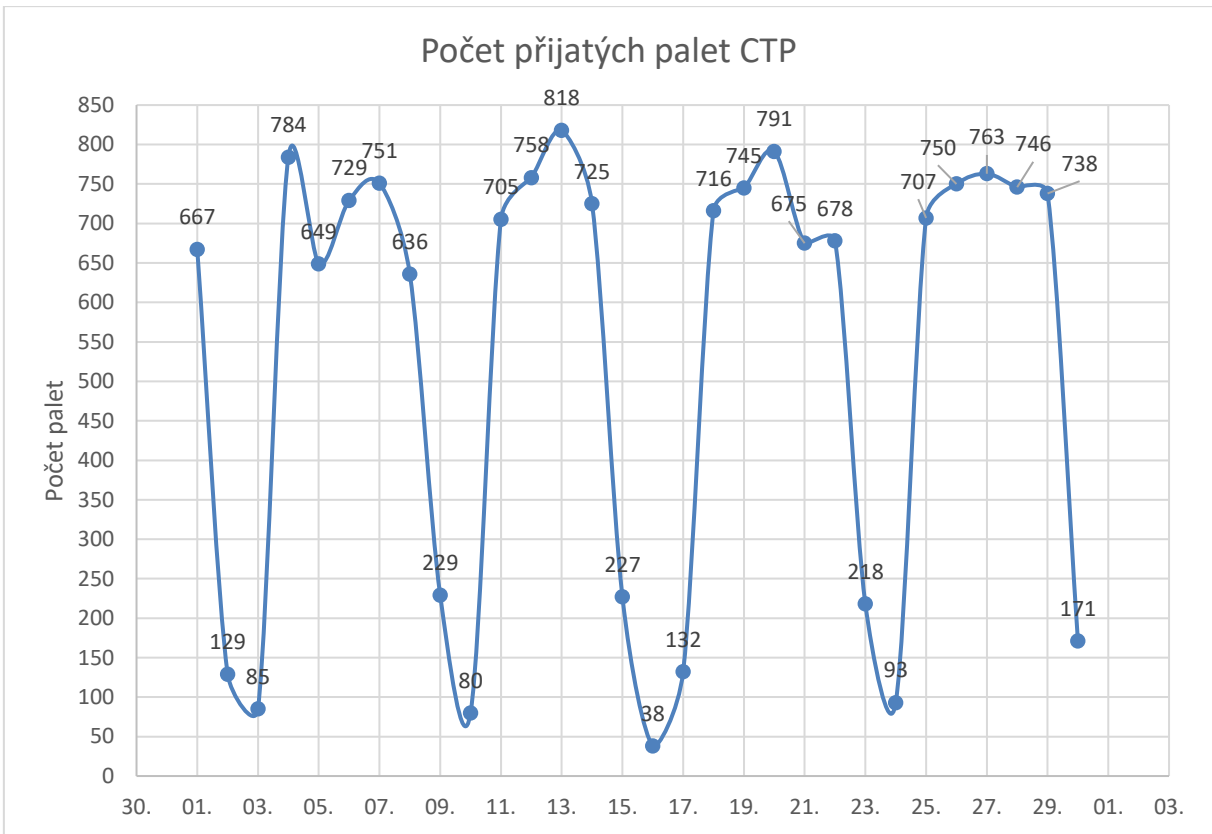


Obrázek 13 Válečkové spádové dráhy (Interní dokumentace, ©2019)

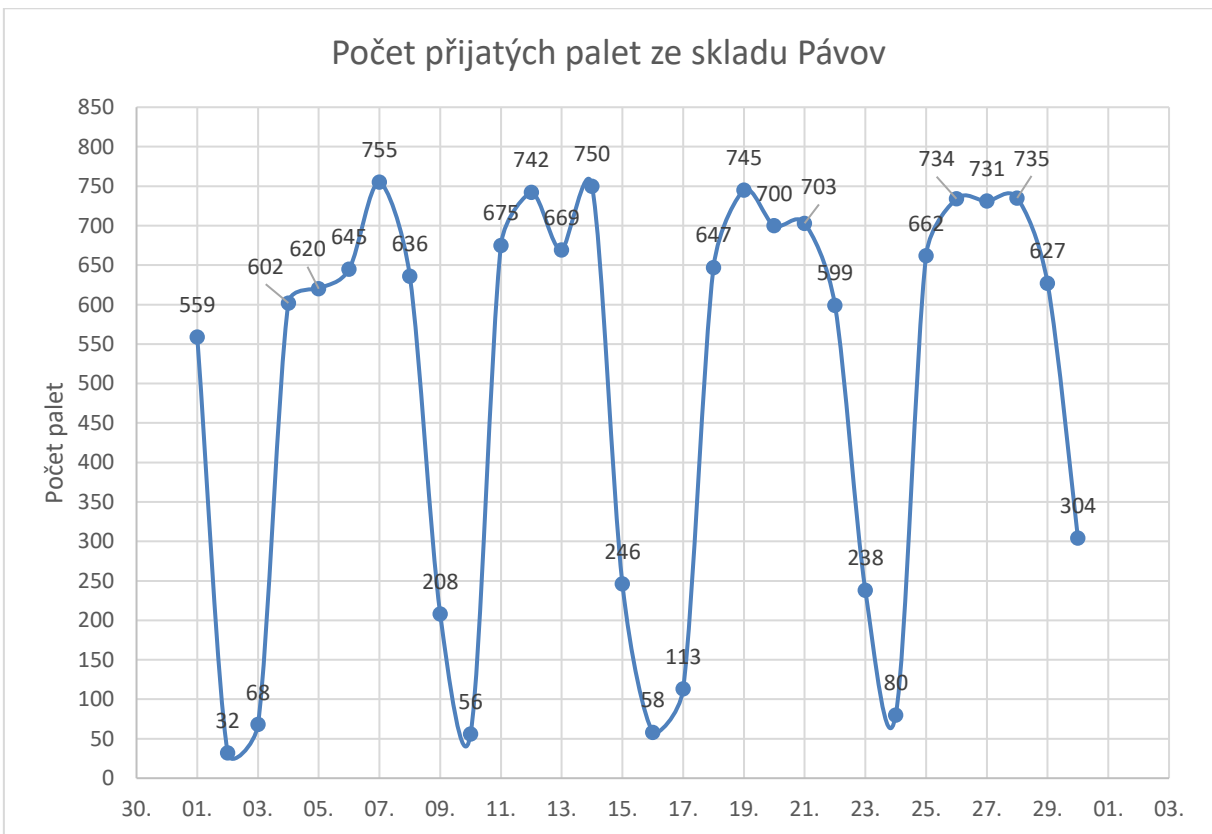
Pracovník velkého přebalovacího pracoviště palety odebere pomocí manipulační techniky z válečkových drah. Nejprve načte výdejku ze skladu čtečkou čárových kódů. Systém SAP tak přečte materiál do zásoby výrobní linky a následně po potvrzení převzetí palety vytiskne další výdejku, která se na ní lepí. Poté pracovník přesune paletu k přebalení, podle dráhy, která je na výdejce vypsaná. Pro přebalení na malé vozíky jsou dráhy označovány V (například označení dráhy V10/5 znamená, že je materiál umístěný v supermarketu 10 v poli 5 na malých vozíčkách) a pro přesunutí celé palety k supermarketu a ručnímu přeskládání jednotlivých boxů je dráha na výdejce označována M (například označení dráhy M10/5 znamená, že je materiál umístěný v supermarketu 10 v poli 5 v konkrétní dráze pro jednotlivé boxy. Na obrázku 18 je pro ukázkou fotografie supermarketu a je zde viditelné, jaký je rozdíl mezi drahami pro vozíčky a pro boxy.

Pracovníci buď jednotlivé boxy přesouvají z palety na dva malé vozíky, přičemž každý vozík je označen jednou výdejkou, nebo materiál odváží i s paletou pomocí ručně vedeného paletového vozíku. Pracovníci materiál odváží do drah do konkrétního supermarketu k dočasnému uložení. Pokud se jedná o materiál, který je v menším balení, pak se ukládá do válečkových drah supermarketů po boxech. Pokud se jedná o materiál, který je ve větším balení, pak se ukládá na malých vozíčkách pod válečkové dráhy supermarketů.

Následně na obrázku 14 a obrázku 15 jsou pomocí grafů vyobrazeny všechny pohyby přijatého materiálu, které byly uskutečněny v listopadu 2019 přes velké přebalovací pracoviště s ohledem na místo odkud byly objednané.



Obrázek 14 Graf přijatých palet na velké přebalovací pracoviště ze skladu CTP (systém SAP, 2019)



Obrázek 15 Graf přijatých palet na velké přebalovací pracoviště ze skladu Pávov (systém SAP, 2019)

Z grafů jsou patrné přijaté počty palet. Propady v křivkách vyobrazují víkendové dny, kdy je výroba omezena a v provozu je pouze předvýroba, výjimečně i sériová výroba. Předvýroba lisuje a pokovuje komponenty pro sériovou výrobu světlometů. Zjištěné ukazatele ze sběru dat jsou shrnuty v tabulce 4, kde se nachází také porovnání příchozích palet podle zdrojového místa.

Tabulka 4 Shrnutí zjištěných dat z velkého přebalovacího pracoviště za listopad 2019

Ukazatele	Ze skladu CTP	Ze skladu Pávov
Počet přijatých palet celkem	15 933 ks	14 939 ks
Minimální počet přijatých palet za den	38 ks (16.11.2019)	32 ks (02.11.2019)
Maximální počet přijatých palet za den	818 ks (13.11.2019)	755 ks (07.11.2019)
Průměrný počet přijatých palet za den	531 ks	498 ks
Medián počtu přijatých palet	692 ks	631 ks
Průměrný počet přijatých palet za den na velké přebalovací pracoviště	1 029 ks	
Počet přijatých palet celkem na velké přebalovací pracoviště	30 872 ks	
Průměrný počet palet přebalených za 1 pracovní směnu (8 hodin) na velkém přebalovacím pracovišti	343 ks	
Průměrný počet palet přebalených za 1 pracovní směnu (8 hodin) na velkém přebalovacím pracovišti (vypočteno z reálnější hodnoty, tedy mediánu)	441 ks	

Zdroj: Autor (2020)

2.4.2 Malé přebalovací pracoviště

Na malém přebalovacím pracovišti, jsou přijímány zkompletované palety, které řidič vysokozdvizného vozíku přiveze ihned po vyložení z kamionu a vkládá je na dopravníkový pás malého přebalovacího pracoviště. Na jedné paletě je více druhů materiálů, které jsou přijímány výhradně z CTP ze skladu WP2 podle aktuální potřeby a automatických objednávek. Na obrázku 16 je ukázka takové příchozí palety.

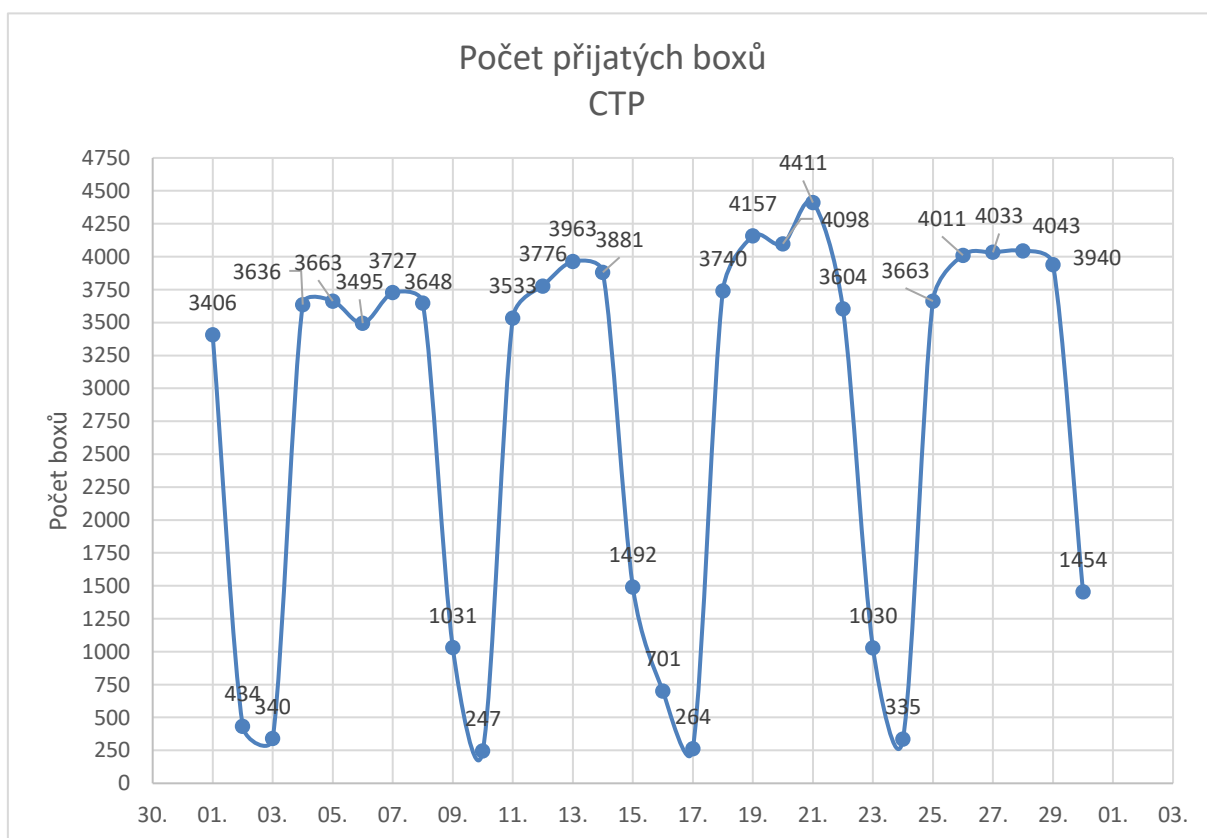


Obrázek 16 Ukázka příchozí namixované palety (Interní dokumentace, ©2019)

Pracovník načte výdejku s čárovým kódem na paletě, která najednou přičte do systému všechny příchozí materiály na paletě. Dále je materiál roztríděn podle toho, jestli se jedná o 2BIN nebo materiál patřící do supermarketu. čísel supermarketu, které jsou na výdejce každého boxu, na pomocné vozíky. Boxy se třídí celkem na 9 pomocných vozíků pro supermarketu a jeden pomocný vozík pro 2BIN dílce. Každý pomocný vozík je pro dva supermarketu, podle toho, jak jsou supermarketu stavěny. Supermarketu jsou stavěny vždy tak, že jsou dva supermarketu k sobě začátkem spádu, kde jsou mezi nimi velmi úzké uličky pouze na pomocný vozík. Pracovníci rozváží materiál na konkrétní pozice a zakládají je do válečkových drah supermarketů. Do supermarketů se materiál ukládá po jednotlivých boxech.

Další druh komponentů, který přichází na malé přebalovací pracoviště jsou komponenty v kartonových krabicích, které je nutné přebalit do příslušných prázdných obalů. Pracovník, který komponenty přebaluje musí každý box zvlášť označit výdejkou.

Stejně jako u velkého přebalovacího pracoviště, i zde jsou následně na obrázku 17 pomocí grafů vyobrazeny všechny pohyby přijatého materiálu, které byly uskutečněny v listopadu 2019 přes malé přebalovací pracoviště.



Obrázek 17 Graf přijatých boxů na malé přebalovací pracoviště ze skladu CTP (systém SAP, 2019)

Z grafů jsou patrné počty přijatých boxů v průběhu měsíce listopadu 2019. Propady v křivkách vyobrazují víkendové dny. Zjištěné ukazatele ze sběru dat jsou následovně shrnuty v tabulce 5.

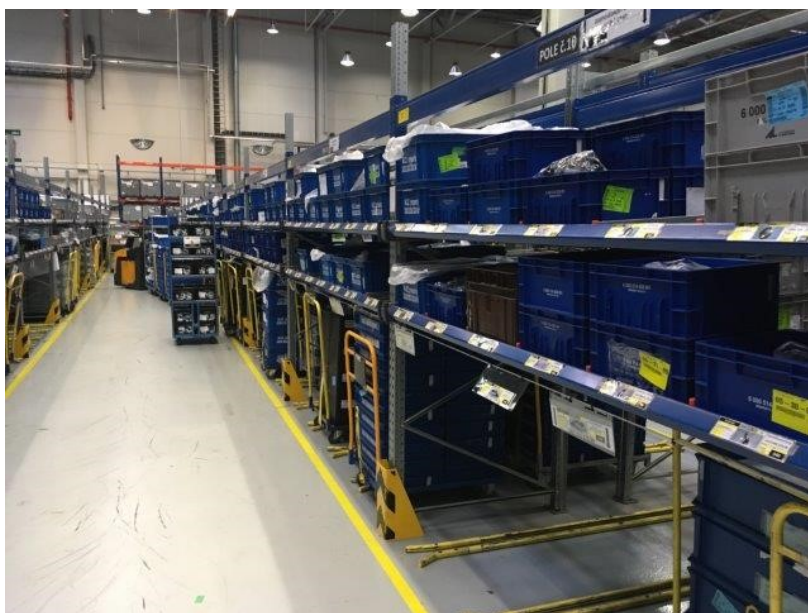
Tabulka 5 Shrnutí zjištěných dat z malého přebalovacího pracoviště za listopad 2019

Ukazatele	Ze skladu CTP
Počet přijatých boxů celkem	83 756 ks
Minimální počet přijatých boxů za den	247 ks (10.11.2019)
Maximální počet přijatých boxů za den	4 411 ks (21.11.2019)
Průměrný počet přijatých boxů za den	2 792 ks
Medián počtu přijatých palet za den	3 642 ks
Průměrný počet boxů uložených do supermarketů za 1 pracovní směnu (8 hodin)	931 ks
Průměrný počet boxů uložených do supermarketů za 1 pracovní směnu (8 hodin) (vypočteno z reálnější hodnoty, tedy mediánu)	1 214 ks

Zdroj: Autor (2020)

2.4.3 Supermarkety

Supermarkety se řadí mezi spádové neboli gravitační regálové systémy. Jsou tvořeny tak, aby se do spodní části mohl dát malý vozík, na kterém jsou uloženy boxy různých rozměrů v závislosti na výšce spodní části konkrétního supermarketu. Do vrchní části se materiály ukládají po jednotlivých boxech podle šířky drah supermarketu. Každá dráha v supermarketu má své označení štítkem s číslem materiálu a fotografií materiálu. Materiály jsou ukládány na překladišti do supermarketů proto, aby s nimi byla jednodušší následná manipulace a vychystávání podle plánu výrobní linky.



Obrázek 18 Ukázka supermarketů (Interní dokumentace, ©2019)

Na začátku každého supermarketu se nachází regál pro malé spojovací dílce, ve společnosti nazývány jako 2biny. Převážně se jedná o různé šrouby, sponky a gumičky. 2biny jsou baleny do boxů větších velikostí po tisících kusech.

2.4.4 Regály pro KTP

Pro každou výrobní linku je k dispozici alespoň 6 pozic, kde se KTP skladují pouze krátkodobě. KTP je paleta, ve které jsou převážně skladovány tzv. domečky (základní a zároveň největší dílec pro výrobu světlometů) nebo skla. Navažeč je dováží na linku na velkých podvozcích, přitom najednou může vést maximálně šest velkých podvozků. Na obrázku 19 je fotografie paletového regálu pro KTP.



Obrázek 19 Regál pro KTP s domečky (Interní dokumentace, ©2019)

2.4.5 Policové regály pro 2BINy

V policových regálech pro 2BINy jsou skladovány drobné dílce (souhrnně označované 2BINy). Pro každou výrobní linku je samostatný policový regál, který je umístěný v prostřední průjezdové uličce mezi supermarkety, a to u takového supermarketu, kde je i ostatní materiál pro danou výrobní linku, nebo v jeho blízkém okolí. 2BINy slouží především ke spojování ostatních dílců, k jejich těsnění upevnění atd. Jsou to dílce jako šrouby, gumičky, sponky atd. Podle výdejky je lze poznat tak, že místo konkrétního supermarketu a pole je na výdejce na místě dráha: vyplněno 2BIN-GBX***, místo hvězdiček je číselné označení výrobní linky.

2.5 Interní označování obalů

Ve společnosti se využívá mnoho druhů obalů. Obaly lze rozdělit z hlediska životního prostředí na jednorázové obaly a vratné obaly. Jako jednorázové obaly se používají kartonové krabice, které tvoří podíl maximálně 10 % ze všech obalů, které jsou ve společnosti využívány. Díky tomu je společnost ohleduplná k životnímu prostředí a nakládání s odpady z těchto obalů je minimální. V jednorázových obalech jsou dodávány především dílce od zahraničních dodavatelů. V tabulce 6 je uveden přehled používaných vratných obalů společně s jejich označením a rozměry, které jsou uvedeny v milimetrech.

Tabulka 6 Označení interních obalů a jejich rozměry

Označení boxu	Délka	Šířka	Výška
K1	600	400	220
K2	400	400	220
K3	400	300	175
K4	300	200	120
K6	260	120	100
K7	170	90	60
K8	600	400	120
K9	600	400	170
ESD K1	600	400	220
ESD K2	400	400	220
ESD K3	400	300	170
ESD K4	300	200	120
ESD K6	260	120	100
ESD K7	170	90	60
ESD K8	600	400	120
ESD K9	600	400	170
EPP box 1 ESD	600	400	220
EPP box 2 ESD	800	600	220
Gitterbox	1240	840	980
KTP	1220	820	970
Kufr nízký	800	600	150
Kufr střední	800	600	220
Kufr vysoký	800	600	320
Lednice	900	620	1800
Box žárovkový	400	300	280

Zdroj: Interní dokumentace (©2020)

Boxy označené jako K1 – ESD K9 jsou vyrobené z plastu a jedná se o tzv. KLT přepravky. Označení ESD znamená, že obal je upraven jen pro dílce, které musí být speciálně chráněny proti elektrostatickému výboji, navíc jde o označení celé problematiky s ním spojené. Všechny vratné obaly jsou ve standardizovaných rozměrech ISO, tak aby byla snadná jejich kompletace na palety. Používají se neustále dokola, dokud je lze použít a dokud jsou v dobrém technickém stavu.

2.6 Objednávání materiálu

Objednávání materiálu by mělo probíhat automaticky podle nastavených hladin zásob materiálu v systému SAP. Pokud vznikl inventurní rozdíl, tak k automatické objednávce nedojde (materiál neklesl zásobou v systému pod nastavenou hladinu zásob) a poté je nutné, aby navažeč objednal materiál ručně. Hladiny materiálu se nastavují v systému SAP podle následujících kritérií:

- Kapacita dráhy supermarketu, popřípadě kapacita skladu u materiálů, kde by pouze dráha supermarketu nestačila pokrýt minimální (pojistnou) zásobu.
- Čas, za který je možné přesunout materiál k výrobní lince (podle konkrétního materiálu buď z překladiště, ze skladu na Pávově nebo ze skladu CTP).

Díly v KTP paletách nemají nastavené hladiny pro překladiště (A01 sklad v SAPu) a nejsou tak objednávané automaticky, ale pomocí čárových kódů (pro každé TTNR. je unikátní čárový kód), které jsou součástí závozevého plánu viz dále, jsou objednávané pracovníkem, který zásobuje výrobní linku, protože nelze mít na překladišti od každého TTNR. dostatečnou zásobu, kvůli nedostatečnému prostoru. Hladiny pro objednávání těchto dílů jsou ale nastaveny pro sklad na Pávově (W01, W10 a W20 sklad v SAPu), tak aby stihly být přepraveny ze skladu CTP na Stříteži.

2.7 Tok materiálu a trasy pro zásobování

Z celého objektu na Pávově tvoří prostory pro logistiku přibližně $\frac{1}{4}$ rozlohy. Další $\frac{1}{4}$ tvoří předvýroba, lisování a lakování dílců vlastní výroby. Zbýlý prostor objektu tvoří výrobní linky. Důraz je kladen na to, aby trasa pro zásobování výrobní linky byla vždy ta nejkratší možná. V prostorech logistiky jsou jednoznačně určeny směry pohybů materiálu, obalů a manipulační techniky tak, aby byl zajištěný plynulý chod a předcházelo se zbytečné manipulaci, vždy s důrazem kladeným na dodržování principu FIFO.

Na obrázku 20 je vyobrazené schéma celého objektu. Na východní straně objektu jsou prostory logistiky. Uskutečňuje se zde příjem i odesílání materiálu a obalů, jejich skladování, třídění a přebalování. Žlutou barvou jsou vyznačeny komunikace pro manipulační techniku, zelenou barvou pak komunikace pro pěší a oranžovou barvou komunikace smíšené, tedy pro pěší i manipulační techniku. Všechny oranžově označené komunikace jsou mezi jednotlivými výrobními linkami pro usnadnění zásobování a zároveň pro ruční manipulaci s obaly a materiálem.

Schématiké plán objektu ALCZ Pávov
 - dopravní komunikace vs. komunikace pro péči a smíšené komunikace

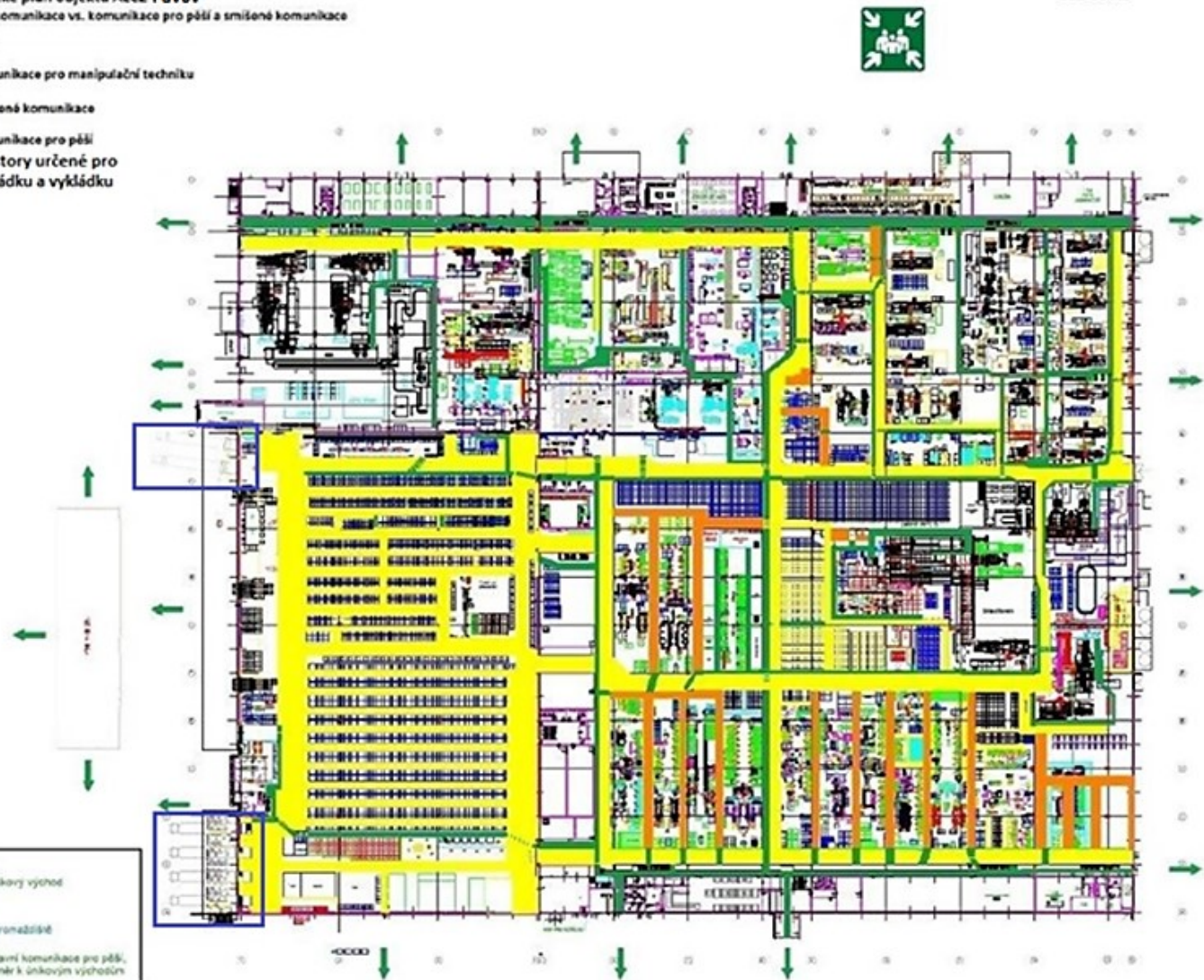
S11-08 A1

Legenda 1:

- Komunikace pro manipulační techniku
- Smíšená komunikace
- Komunikace pro péči
- Prostory určené pro nakládku a vykládku

Legenda 2:

- únikový východ
- shromaždiště
- hlavní komunikace pro péči, směr k únikovým východům



Obrázek 20 Plán objektu (Interní dokumentace, ©2019)

Dále na obrázku 21 je blíže vyobrazený pohyb a tok materiálu v prostoru logistiky. Na rampách dochází k přijímání i odesílání palet s komponenty, prázdných obalů a hotových světlometů. Ve skladu jsou skladovány ucelené palety. V supermarketech je roztríděný materiál po jednotlivých boxech podle TTNR, a výrobní linky. Šipky v schématu naznačují směr toku materiálu.



Obrázek 21 Schéma prostor logistiky s naznačeným tokem materiálu (Interní dokumentace, ©2019, upraveno autorem)

2.8 Zásobování výrobní linky

Zásobování výrobních linek je zajištěno přesunem materiálu z překladiště na výrobní linky pomocí tahačů s připojenými vozíky. Každý pracovník, který zásobuje výrobní linku komponenty, dále jen navažeč, je přiřazen pro zásobování jedné výrobní linky.

První činností je předání směny mezi navažeči a sdělení potřebných informací. Dalším krokem je vytisknout si ze systému SAP tzv. SAPJUNKU, tedy plán výroby pro danou výrobní linku. SAPJUNKA je k nahlédnutí v příloze B.

Na Pávově se nachází výrobní linky, které mají buď jedno nebo dvě ramena. Pokud je linka jednoramenná, navažeč musí rozlišovat, zda se bude vyrábět levý nebo pravý světlomet. U dvouramenných výrobních linek je výroba levého a pravého světlometu oddělena. Dále pak

navážeč musí rozlišit podle TTNR. světloometu v SAPJUNCE jaký druh světloometu je naplánovaný na výrobu. Souhrnné dělení nejčastějších druhů světloometů, které jsou vyráběny na Pávově:

- LED,
- BASIS,
- XENON,
- HALOGEN a
- TOP.

Nakonec musí navážeč rozlišovat podle TTNR. hotového světloometu, který je v SAPJUNCE uvedený pro naplánovanou výrobu, do jaké země se světloomet vyrábí, tedy o jakou verzi světloometu se jedná. Pro zákazníky je rozdělení verzí velmi důležité, protože tyto verze určují, zda světloomet je vyráběn pro automobil, který bude v zemi s pravostranným provozem nebo s levostranným provozem. Verze pro výrobu se dělí na světloometry pro:

- Evropu,
- USA a
- Anglii.

Navážeč zásobuje výrobní linku podle plánu výroby (SAPJUNKY) v půlhodinových intervalech podle závozového plánu, který mu usnadňuje přehledně počet jednotlivých beden, které má vychystat a odvést (materiály jsou baleny po různých počtech kusů a také v různých boxech). Po vychystání materiálu si navážeč jednotlivé závozy odškrtává fixou na zalaminovaný závozový plán. Závozový plán je k nahlédnutí v příloze C.

Každý navážeč, který má materiál pro výrobní linku, kterou zásobuje, v přízemí na překladišti, si potřebný materiál ze supermarketů vychystává sám. Navážečům, kteří mají materiál pro svou výrobní linku umístěný v patře, vychystávají potřebný materiál jiní pracovníci tzv. vychystávači. Pro materiál přichystaný k závozu z patra jsou podle výrobních linek layouty u výtahů, kde si vychystaný materiál navážeč pouze převezme a odveze na výrobní linku. K nahlédnutí je v příloze D pracovní návodka pro navážeče, která je více názorná doplněná i o obrázky.

Navážeči mají se zásobování výrobních linek často potíže, protože musí hlídat a kontrolovat skutečný fyzický stav zásob pro svou výrobní linku a následně chybějící materiály včas doobjednat, popřípadě je i dohledávat.

K zásobování výrobní linky se využívá více typů vozíků, proto je nutné dodržovat jejich povolené kombinace v zapojování za tahač. Vozíky se dělí na:

- Policové vozíky,
- malé vozíky,
- velké vozíky pro KTP a velké vozíky pro palety.

Vozíky musí být zapojeny v řadě za sebou tak, že ty, co svojí šířkou přesahují šířku tahače musí být zapojeny k tahači co nejbližší, popřípadě až za policovým vozíkem. V tabulce 7 jsou shrnuty kombinace pro zapojování vozíku tak, aby tahače při své jízdě byly maximálně vytíženy. Lze samozřejmě za tahačem vozit i méně vozíků, podle aktuální potřeby pro zajištění výroby.

Tabulka 7 Kombinace zapojování vozíků při maximálním vytížení

Typy zapojení a počty jednotlivých částí souprav, které lze společně nakombinovat													
Manipulační technika	Typy zapojení												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Tahač	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Policový vozík	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Velký vozík pro KTP/ pro palety	0	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	0
Malý vozík	7	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6

Zdroj: Interní dokumentace (©2020, upraveno autorem)

2.9 Shrnutí zjištěných problémů


Výroba jednotlivých světlometů se plánuje na základě odvolávek zákazníků, jedná se o systém tahu. Plánovači vždy volí takovou výrobní dávku, aby se dala pokrýt momentálně dostupným materiálem a zároveň byla zákazníkovi doručena právě včas (JIT). Správně by tedy navažeč měl mít vždy dostatek materiálu na plánované zakázky výroby. Ovšem v tomto dochází k zásadním problémům v zásobování výrobní linky.

V systému SAP je viditelná zásoba každého materiálu pro jednotlivé výrobní linky, která je k dispozici. V důsledku toho, že materiály na překladišti jsou již vedeny jako zásoba dané výrobní linky, vznikají rozpory mezi oddělením logistiky a výroby, pokud nastane inventurní rozdíl. Inventurní rozdíl lze definovat jako rozdíl množství zásob v systému a množství zásob fyzicky dostupných. Inventurní rozdíly vznikají na těchto úsecích:

- Výrobní linka,
- překladiště,
- předvýroba a kvalita.

Na úseku výrobní linky může docházet k chybným nebo neprovedeným deklaracím hotových světlometů, za kterou jsou odpovědní mistři jednotlivých výrobních linek. Neodepisování zmetků a nereklamované komponenty ze systému SAP mohou být další příčinou vzniku inventurních rozdílů. Tyto materiály mohou být poškozeny již od dodavatelů nebo se mohou poškodit při přepravě, tak i špatnou manipulací pracovníků kvality, kontroly a výrobních dělníků. Při nedovolené manipulaci bez rukavic vznikají otisky prstů a takový dílec pro výrobu nelze použít. Dále může nastat chyba pracovníka malého nebo velkého přebalovacího pracoviště např. při ukládání materiálu do supermarketu. Může také vzniknout chyba na straně navažeče, např. odvezení materiálu do prázdných obalů nebo zatažení rozsypaného materiálu.

Jak již bylo zmíněno v podkapitole 2.4, na překladišti se nachází přibližně 15 000 různých komponentů. Tyto komponenty jsou jednotlivě v supermarketech označovány štítky. Každá dráha na materiál má svůj štítek. Příklad štítku je vyobrazen na obrázku 22.

Zierblende		MBC C190 MOPF		LED	LE	
1417.002.995.00		Sklad	Pozice			
		A01-GBX093	M11/07			
Pracoviště	linka	Min zásoba	1			
AP9	093	Max zásoba	12			
ks / bal K3/12		stohování	2			

Obrázek 22 Štítek pro TTNR. 1417.002.995.00 (Interní dokumentace, ©2018)

Pro navažeče, který se zaškoluje je ovšem náročné při takovém množství materiálu na jednom místě se rychle zorientovat a hledat konkrétní dílec, který potřebuje pro závoz. I pro zkušeného pracovníka to není snadné především proto, že i když zná číslo supermarketu a čísla polí v něm, tak v jednom poli se nachází až 12 různých dílců.

Dále z tabulek 4 a 5 vyplývá množství materiálu, které se na překladišti přebaluje a ukládá. Při takovém množství druhů komponentů je potřeba klást zvláštní důraz na školení pracovníků, aby se minimalizovala chybovost lidského faktoru.

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ZÁSOBOVÁNÍ VÝROBNÍ LINKY A JEHO ZHODNOCENÍ

V této kapitole jsou popsány návrhy na změny jak v zásobování výrobní linky, tak i v činnostech, které se zásobováním neoddělitelně souvisí, ale nejsou jeho přímou podstatou. Díky analýze současného stavu se zjistilo několik nedostatků, které pracovníkům, kteří zásobují výrobní linky, ztěžují jejich činnost, zdržují je a musí tak řešit různé problémy, které nejsou náplní jejich práce.

3.1 Návrh na odstranění (snížení) chybovosti pracovníků

Pro odstranění (snížení) chybovosti je zapotřebí důkladné proškolení pracovníků ve všech úsecích, kde nastává inventurní rozdíl materiálu. Jednotliví pracovníci musí být náležitě motivováni tak, aby měli vlastní zájem se společností dosahovat jejich strategických cílů především v dosahování zisků a minimalizaci ztrát a zároveň aby nevnímali své pracovní povinnosti jako práci nad rámec svých povinností, která není oceněna.

Školení zaměstnanců by provedli samotní vedoucí pracovníci ve svěřených úsecích společnosti, a to v úseku: výroby, předvýroby, kvality a překladiště, protože vedoucí pracovníci znají celkové procesy nejlépe, takže výsledný efekt bude lepší, než kdyby na školení zaměstnanců byla najata externí firma. Je ovšem nezbytné, aby vedoucím pracovníkům byl zajištěn kurz, jak správně motivovat své podřízené.

Pro společnost by to znamenalo zajistit takovýto kurz pro 17 mistrů výrobních linek, 3 vedoucí pracovníky výroby, 1 vedoucího pracovníka kvality, 4 vedoucí pracovníky předvýroby a 1 vedoucího pracovníka překladiště; celkem pro 26 zaměstnanců. Kurzy jsou nabízeny od různých společností veřejně nebo soukromě, a to převážně v rozsahu jednoho dne. Následují nabídky kurzů pro motivaci zaměstnanců od dvou společností pro porovnání:

- Společnost Top vision nabízí letos již jediný kurz s názvem: Hodnocení, motivace a vedení klíčových zaměstnanců. Kurz je veřejný a proběhne 26. 11. 2020 od 9:00 do 16:30 na pobočce v Praze 1, Národní 416/37. Cena kurzu za jednoho účastníka je 4 990 Kč bez DPH (6 038 Kč s DPH). V ceně získají účastníci certifikát o absolvování, studijní materiály a občerstvení. Maximální obsazenost kurzu je 12 účastníků. Společnost nabízí množstevní slevu 10 % při objednávce kurzu pro 5 a více účastníků. Po vzájemné dohodě nabízí na svých pobočkách uzavřené (soukromé) kurzy (Top vision, ©2020).

- Společnost Advis Consulting nabízí kurz s názvem: Tvorba systémů motivace ve společnosti. Kurz probíhá jako individuální školení v prostorách firmy, která si kurz objedná. Kurz je jednodenní a probíhá od 9:00 do 15:00. Účastníci obdrží osvědčení o absolvování školení a dále je v ceně kurzu obsaženo drobné občerstvení a studijní materiály. Cena za jednoho účastníka na kurzu je 6000 Kč bez DPH a 7260 Kč včetně DPH (Advis consulting, [b.r.]).

3.2 Návrh na reorganizaci pracovních postupů v procesu zásobování výrobních linek

V současném stavu navažeči obsluhují každý jednu výrobní linku. Pro jednotlivé závozy na 30 minut výroby si materiál chystají sami a pro každou výrobní linku je určený ještě jeden pracovník, který dovezený materiál navažečem doplňuje do zásobníků přímo na výrobních linkách. Nyní je potřeba pro zajištění zásobování všech výrobních linek celkem 58 pracovníků. Jak je zřejmé z tabulky 3, ve výrobním závodě na Pávově je 29 výrobních linek (celkem 17 projektů, některé projekty mají více ramen) a pro zajištění procesu zásobování jsou pro každou výrobní linku dva pracovníci na 1 pracovní směnu (8 hodin).

Pro zefektivnění pracovních výkonů a maximálního využití navažečů lze změnit proces zásobování výrobních linek tak, aby materiál na překladišti pro jednotlivé závozy na výrobní linky vychystával jeden pracovník („vychystávač“), který by měl také zodpovědnost za doobjednávání materiálu v případě vzniku inventurních rozdílů. Přesun materiálu k výrobním linkám by zajišťoval druhý pracovník („navazeč“) a doplňování materiálu do zásobníků u výrobní linky třetí pracovník („dohazovač“). Na první dojem se zdá, že by při takové reorganizaci bylo potřeba více zaměstnanců. To ovšem není součástí návrhu, naopak díky této změně by se počet potřebných pracovníků snížil. Aby došlo ke zefektivnění pracovního využití je zapotřebí:

- Pracovník, který vychystá materiál pro 3 výrobní linky (celkem 10 pracovníků na 1 směnu)
- Pracovník, který odveze materiál pro 3 výrobní linky (celkem 10 pracovníků na 1 směnu)
- Pracovník, který doplní materiál do zásobníků u každé výrobní linky (celkem 29 pracovníků na 1 směnu)

Tímto způsobem by bylo možné snížit celkový počet pracovníků v procesu zásobování ze současných 58 na 49 pracovníků na 1 směnu.

3.3 Návrh na oddělení zásob překladiště od zásob výrobních linek

Systémové oddělení zásob překladiště od zásob výrobních linek lze technicky provést velmi snadno. V podniku využívaném systému SAP je možné vytvořit nové skladové místo, pro překladiště, které by se označovalo jako APR. Díky rozdělení skladových míst lze docílit lepšího dohledání vzniku inventurních rozdílů a dohledání materiálu samotného. S tím souvisí potřeba upravení štítků, kde by pro každé TTNR. byl unikátní čárový kód na štítku dráhy uložení pro jednoduché přeskladnění z APR do A01 a zpět v případě vrácenek.

I přesto, že samotná systémová změna není náročná, tak je ovšem potřeba všech přibližně 15 000 komponentů přepočítat přesně na kus, a to při běžném provozu nelze. Dále by společnost musela nakoupit čtečky čárových kódů. Celkem navrhuji pořídit 10 čteček tak, aby podle druhého návrhu měl každý pracovník, který bude materiál vychystávat svou vlastní čtečku čárových kódů.

3.4 Zhodnocení návrhů

V prvním návrhu na odstranění chybovosti pracovníků jsou uvedeny dvě nabídky od různých firem na poskytnutí kurzu na téma motivace podřízených, určených pro vedoucí pracovníky. Z tabulky 9, kde jsou tyto nabídky porovnány, vyplývá jako výhodnější pro společnost nabídka od firmy Advis Consulting.

Při rozhodování, která z nabídek je výhodnější, byla použita metoda alokace 100 bodů. Základním úkolem v této metodě je, že hodnotitel rozděluje 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností, přičemž musí dbát na to, aby součet bodů přidělený všem kritériím byl roven právě 100 bodů (Olivková, 2011). Bodové ohodnocení stanovených kritérií pro rozhodování společnosti je uvedeno v tabulce 8. Vzhledem k nabídkám byla pro rozhodování vybrána tato kritéria:

- Datum konání kurzu, kdy společnost upřednostní termín kurzu po vzájemné domluvě před termínem určeným.
- Možnost soukromého kurzu, kterou společnost upřednostní před veřejným kurzem.
- Možnost absolvování kurzu pro všechny účastníky v jednom termínu, společnost upřednostní před opakováním kurzu, kdy nabízející společnost má stanovenou maximální kapacitu kurzu.
- Možnost konání kurzu ve svých prostorech upřednostní společnost před konáním kurzu na pobočce nabízející společnosti, protože by vznikly náklady spojené s dopravou účastníků na kurz (služební cesta).

- Společnost upřednostní nižší nabízenou cenu kurzu, stejně tak upřednostní nabídku s možností množstevní slevy z ceny kurzu.

Tabulka 8 Stanovená kritéria pro rozhodování a jejich ohodnocení

Kritérium	Bodové ohodnocení
Datum konání kurzu	10 bodů
Možnost soukromého kurzu	15 bodů
Pro všechny účastníky najednou	20 bodů
Možnost kurzu u objednavatele	30 bodů
Cena za účastníka bez slevy	15 bodů
Množstevní sleva	10 bodů
Součet rozdělených bodů	100 bodů

Zdroj: Autor (2020)

Tabulka 9 Porovnání nabídek pro výběr vhodnější společnosti pro poskytnutí kurzu

Kritéria	Společnosti			
	Top vision		Advis Consulting	
	Splnění kritéria	Hodnota kritéria	Splnění kritéria	Hodnota kritéria
Datum konání kurzu	dle dohody	10	dle dohody	10
Možnost soukromého kurzu	ano	15	ano	15
Pro všechny účastníky najednou	ne	0	ano	20
Možnost kurzu u objednavatele	ne	0	ano	30
Cena za účastníka bez slevy	4 990 Kč	15	6 000 Kč	0
Množstevní sleva	10 %	10	bez slevy	0
Celkem bodů získaných podle kritérií	50 bodů		75 bodů	

Zdroj: Autor (2020)

Pro společnost by realizace kurzu od společnosti Advis Consulting znamenala celkové náklady:

$$26 \text{ pracovníků} \times 6\,000 \text{ Kč} = 156\,000 \text{ Kč}$$

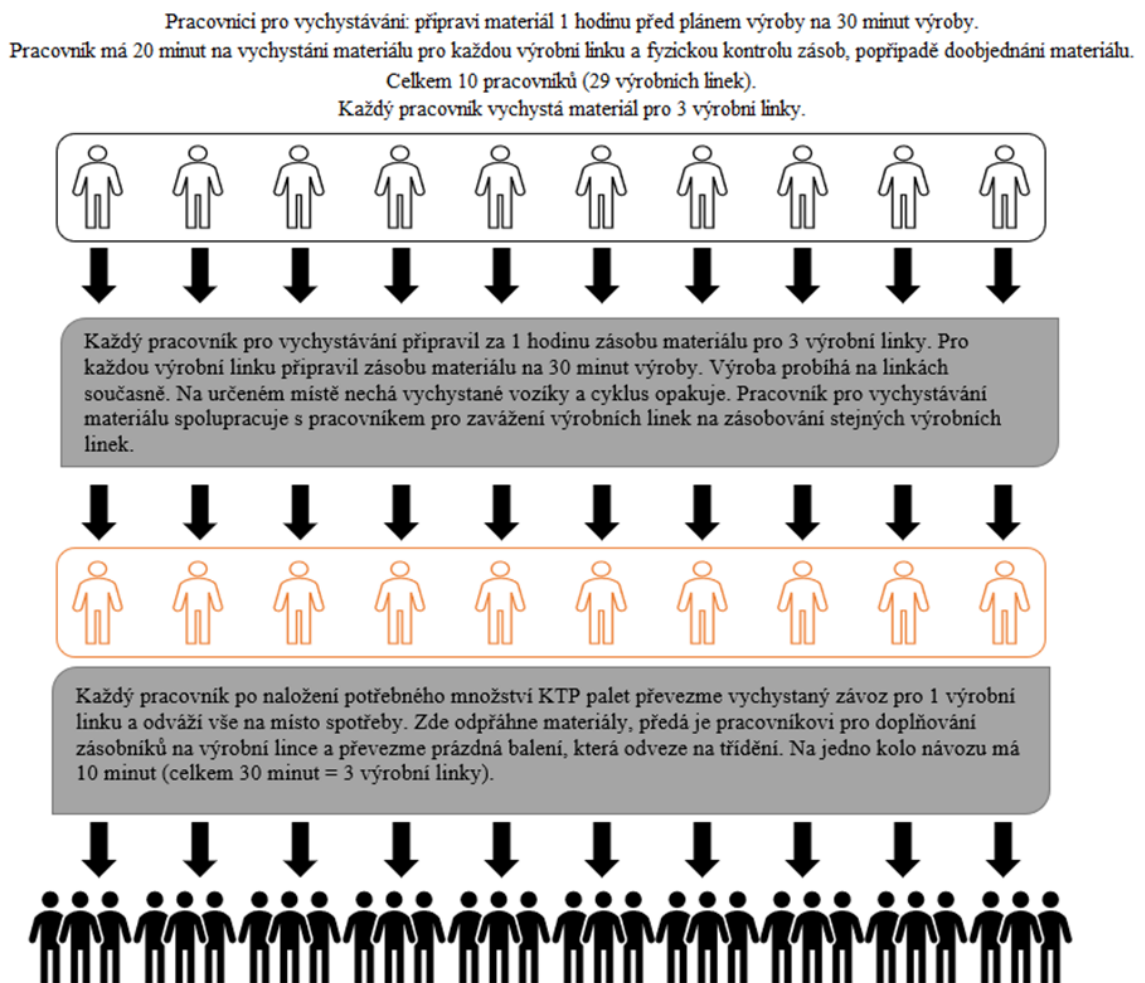
Mnohem těžší část by ovšem představovala druhá fáze návrhu, což je školení a motivace podřízených pracovníků. Druhá fáze návrhu by proběhla individuálně podle možností vedoucích pracovníků v rámci běžné pracovní doby. Při účelném proškolení zaměstnanců a následném snížení jejich chybovosti by návratnost investice do kurzu byla otázkou jednoho až dvou týdnů provozu. Protože při loňské velké inventuře byla zjištěna ztráta ve výši 12 000 000 Kč za rok (zaokrouhлено na celé 10 000 nahoru), lze si snadno odvodit, že ztráty z chyb zaměstnanců jsou průměrně 1 000 000 Kč měsíčně (interní dokumentace, 2019).

Ve druhém návrhu pro zlepšení procesu zásobování může nastat neochota zaměstnanců ke změnám. Všechny změny, ke kterým dochází se často velmi obtížně implementují v kolektivu zaměstnanců, kteří mají svůj postup zažitý i desítky let. Díky

tomuto návrhu je možné uspořít 9 pracovníků v procesu. Náklady na tuto změnu nelze definovat. Vše potřebné pro proces je již ve společnosti. Jediné úskalí tohoto návrhu je časová náročnost při:

- Vypracování přesných pracovních návodů a postupů,
- Měření času pro trasy výrobních linek.
- Kombinace 3 výrobních linek pro každého navažeče.
- Školení zaměstnanců pro každý pracovní postup 3 výrobních linek.

Na obrázku 23 je schéma navrhované změny procesu s ohledem na časy pro manipulaci na překladišti a závoz k výrobní lince.



Obrázek 23 Schéma návrhu na pracovní postup zavážení (Autor, 2020)

Ve třetím návrhu na oddělení zásob překladiště od zásob výrobních linek nastává problém v realizační fázi, protože je potřeba všech přibližně 15 000 komponentů přepočítat přesně na kus, a to při běžném provozu není proveditelné.

Společnost by k přesnému spočítání všech komponentů mohla najmou brigádnickou výpomoc během své celozávodní dovolené v zimě (Vánoce) nebo v létě. V obou případech dochází k zastavení výroby na 14 dní. Z těchto 14 dní by se materiály stihly spočítat za přibližně 10 dní. Ve zbylých 4 dnech by se přeskladnily napočítané kusy jednotlivých TTNR. i v systému SAP ze skladového místa A01 (výrobní linky) do APR (nové skladové místo pro překladiště), ale zároveň se zachování skladového místa A01.

Systémové rozdělení zásob by už provedli sami zaměstnanci jako svou běžnou práci, ještě před obnovením provozu po odstavce. Pro zaměstnance by to znamenalo kratší dovolenou než pro zbytek společnosti, proto bych navrhovala každému zaměstnanci, který by se na změně podílel, jako motivaci jednorázovou odměnu ve výši 4 000 Kč (1 000 Kč za směnu × 4 dny). Celkové náklady tohoto návrhu jsou shrnuty v tabulce 10, za těchto předpokladů:

- 1 pracovní směna = 7,5 hodiny práce a 0,5 hodiny neplacená přestávka
- 1 den se skládá ze 3 pracovních směn
- 1 pracovník spočítá 30 druhů komponentů za 1 směnu
- Celkem 15 000 komponentů spočítá za 30 pracovních směn (10 požadovaných dnů) 17 pracovníků na 1 směnu (3 směny × 17 pracovníků = 51 pracovníků celkem) podle následujícího výpočtu: $[(15\ 000 \div 30) \div 3] \div 10 \approx 17$
- Každý brigádník by měl dohodu o provedení práce v rozsahu 75 hodin, kdy při výdělku do 10 000 Kč nemusí zaměstnanec platit daň z příjmu, sociální a zdravotní pojištění, stejně tak sociální a zdravotní pojištění společnost za něj. Proto hodinová odměna těchto pracovníků bude ve výši 130 Kč/hodinu. Celkem tedy každý získá odměnu podle následujícího výpočtu: $7,5 \text{ hod} \times 130 \text{ Kč/hod} \times 10 \text{ dní} = 9\ 750 \text{ Kč}$
- Bylo provedeno měření systémové transakce v systému SAP pro přesun materiálu z jednoho skladového místa do druhého. Opakovaným měřením se zjistilo, že založení 1 skladové transakce zabere průměrně 1 minutu. Při přesunu 15 000 položek je zapotřebí celkem 9 zaměstnanců podle následujícího výpočtu: $15\ 000 \text{ minut} = 250 \text{ hodin} \approx 20,83 \text{ hodin práce na 1 pracovní směnu}$
 $(250 \text{ hodin} \div 4 \text{ dny} \div 7,5 \text{ hodiny 1 pracovní směna}) \rightarrow 3 \text{ zaměstnanci na 1 směnu}$
- Pro pořízení 10 čteček čárových kódů byla uvažována nabídka od polské společnosti RS Components, při ceně za jednu čtečku 31 750,33 Kč bez DPH a 38 417,90 Kč s DPH (RS Components, ©2020).

Tabulka 10 Celkové náklady pro realizaci třetího návrhu

Položky	Náklady za jednotku/hod	Náklady za jednotku celkem	Náklady celkem
Brigádníci	130 Kč/hod	9 750 Kč	497 250 Kč
Zaměstnanci	-	4 000 Kč	36 000 Kč
Čtečky	-	31 750,33 Kč	317 510 Kč
Celkové náklady		850 760 Kč	

Zdroj: Autor (2020)

Vzhledem k již předchozí informaci o výši ztráty zjištěné při velké inventuře v roce 2019 by návratnost investice do tohoto návrhu byla otázkou jednoho měsíce. Výsledky, které jsou v tabulce 10 uvedeny jako náklady celkem jsou vypočteny takto:

- Brigádníci: $51 \text{ pracovníků} \times 9\,750 \text{ Kč za brigádníka} = 497\,250 \text{ Kč}$
- Zaměstnanci: $9 \text{ zaměstnanců} \times 4\,000 \text{ Kč odměna pro 1 zaměstnance} = 36\,000 \text{ Kč}$
- Čtečky: $10 \text{ čteček} \times 31\,751 \text{ Kč (zaokrouhloveno na celé koruny nahoru)} = 317\,510 \text{ Kč}$
- Celkové náklady: $497\,250 \text{ Kč} + 36\,000 \text{ Kč} + 317\,510 \text{ Kč} = 850\,760 \text{ Kč}$

ZÁVĚR

Práce vychází z poznatků teoretické části, kde byly definovány základní pojmy v oblasti logistiky zásobování. Jednalo se zejména o skladování, zásobování a informační systémy. Kapitola byla zaměřena také na členění těchto oblastí a na dílčí činnosti, které jsou na sebe vzájemně navázané v celkovém procesu zásobování výrobní linky. Především se jednalo o tok materiálu a informací s ním spojených.

Na základě těchto poznatků byla provedena analýza současného stavu celkového procesu zásobování výrobních linek ve společnosti Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o.

Cílem práce bylo na základě analýzy zásobování výrobní linky v dané společnosti navrhnout opatření, která povedou ke zlepšení tohoto procesu. Byla navržena tato opatření:

- Odstranění (snížení) chybovosti pracovníků,
- reorganizace pracovních postupů v procesu zásobování výrobních linek a
- oddělení zásob překladiště od zásob výrobních linek.

Následně byly tyto návrhy zhodnoceny na základě návratnosti investic a časové náročnosti na provedení, s ohledem na možnosti společnosti.

Jsem přesvědčena, že tato práce bude pro společnost Marelli Automotive Lighting Jihlava s.r.o. přínosem a pomocníkem pro její budoucí vývoj.

Závěrem bych chtěla dodat, že tvorba bakalářské práce pro mě měla přínos nejen v rozšíření a prohloubení vědomostí ohledně problematiky zásobování výrobních linek, ale získala jsem také cenné zkušenosti s psaním prací či projektů většího rozsahu.

POUŽITÁ LITERATURA

ADVIS CONSULTING., © [b.r.]. *Tvorba systémů motivace ve společnosti*. Advis consulting [online]. [cit. 2020-07-28]. Dostupné z: http://www.adviscon.cz/kurzy_a_skoleni_rozvoj_zamestnancu.php#tvorba_systemu_motivace

AL-LIGHTING, 2014a. *O společnosti*. AL-LIGHTING [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.al-lighting.cz/cs#s-3>

AL-LIGHTING, 2014b. *Zákazníci*. AL-LIGHTING [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.al-lighting.cz/cs#s-4>

AL-LIGHTING, 2014c. *Marelli Automotive Lighting Jihlava v číslech*. AL-LIGHTING [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.al-lighting.cz/cs#s-5>

AL-LIGHTING, 2014d. *Vyvíjíme a vyrábíme přední světlometry*. AL-LIGHTING [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.al-lighting.cz/cs/co-delame>

BEG BOHEMIA, ©2018a. *Paletové regály*. BEG Bohemia [online]. [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <http://www.beg-regaly.cz/cz/sortiment/paletove-regaly/paletove-regaly>

BEG BOHEMIA, ©2018b. *Regálové systémy drive-in*. BEG Bohemia [online]. [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: http://www.beg-regaly.cz/cz/sortiment/paletove-regaly/regalove-systemy-drive_in

BEG BOHEMIA, ©2018c. *Spádové regály*. BEG Bohemia [online]. [cit. 2020-06-13]. Dostupné z: <http://www.beg-regaly.cz/cz/sortiment/paletove-regaly/spadove-regaly>

ČESKO, 2001. Zákon č. 477/2001 Sb., *Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)* [online]. [cit. 2020-07-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477>

ČSN EN 14943, 2005. *Přepravní služby – Logistika – Slovník*. Praha: © Český normalizační institut. Třídící znak 76 2000.

DANĚK, Jan, 2004. *LOGISTIKA*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-0705-X

DANĚK, Jan, 2006. *LOGISTICKÉ SYSTÉMY*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1017-4

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press®. ISBN 80-7226-521-0

EUROPEAN LOGISTICS ASSOCIATION, 1991. *Terminology in Logistics*. Technische Uni Darmstadt Inst. F. BWL

- GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN, 2016. *Velká kniha LOGISTIKY*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 978-7080-952-5
- INTERNÍ DOKUMENTACE, ©2018–2020. *AL portál*. Marelli Automotive Lighting Jihlava [online]. [cit. 2020-07-29]. Dostupné z: <https://alczportal.mmemea.marelliad.net/Stranky/default.aspx>
- JIPOCAR, ©2018. *Historická rozhodnutí*. Jipocar Transport & Logistics [online]. [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.jipocar.cz/historie>
- JUNGHEINRICH, ©2020. *Karuselový zakladač (paternoster) - PRK*. Jungheinrich [online]. [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://jungheinrich.cz/produkty/regaly/dynamicke-skladovani-drobnych-dilu/karuselovy-zakladac-paternoster-492408>
- LAMBERT, Douglas, James R. STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika*. Praha: Computer Press®. ISBN 80-7226-221-1.
- LEAN FAB, ©2012. *Analyza skladových zásob*. Lean FAB [online]. [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/analyza-skladovych-zasob#.Xx_F9mgzZPZ
- LINDE, ©2012. *Katalog půjčovny on-line*. Linde Material Handling [online]. [cit. 2020-07-26]. Dostupné z: <https://www.pujcovnalinde.cz/>
- OLIVKOVÁ, Ivana, 2011. Aplikace metod vícekriteriálního rozhodování při hodnocení kvality veřejné dopravy. *Perner's Contacts* [online]. Roč. VI, č. 4, s. 295 [cit. 2020-07-29]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: https://pernerscontacts.upce.cz/23_2011/Olivkova.pdf
- ORACLE, ©2020. *Co je ERP?*. Oracle [online]. [cit. 2020-07-14]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/applications/erp/what-is-erp.html>
- PERNICA, Petr, 1994a. *Logistika – Pasivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-316-3.
- PERNICA, Petr, 1994b. *Logistika – Aktivní prvky*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-808-4.
- PERNICA, Petr, 1998. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-14-4.
- PERNICA, Petr, 2005. *LOGISTIKA (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT) PRO 21. STOLETÍ*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4

RS COMPONENTS, ©2020. *Čtečka čárových kódů, model: DT60 QWERTY*. RS Components [online]. [cit. 2020-07-29]. Dostupné z: <https://cz.rs-online.com/web/p/ctecky-carovych-kodu/9048076>

SAP, ©2020. *O společnosti*. SAP [online]. [cit. 2020-07-02]. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/about.html>

SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3

SYSTÉM SAP, 2019–2020. SAP–podnikový systém využívaný společností

TBA PLASTOVÉ OBALY, ©2020. *KLT přepravky*. TBA Plastové obaly [online]. [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: <https://www.tbaplast.cz/klt-prepravky>

TOP VISION, ©2020. *Hodnocení, motivace a vedení klíčových zaměstnanců*. Top vision [online]. [cit. 2020-07-28]. Dostupné z: <https://www.topvision.cz/nabidka/soft-skills/hodnoceni-motivace-a-vedeni-klicovych-zamestnancu/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Funkce obalů a nároky, které jsou na jednotlivé funkce kladeny	19
Tabulka 2	Manipulační technika a zařízení	20
Tabulka 3	Výrobní linky	32
Tabulka 4	Shrnutí zjištěných dat z velkého přebalovacího pracoviště za listopad 2019	35
Tabulka 5	Shrnutí zjištěných dat z malého přebalovacího pracoviště za listopad 2019	37
Tabulka 6	Označení interních obalů a jejich rozměry	39
Tabulka 7	Kombinace zapojování vozíků při maximálním vytížení	44
Tabulka 8	Stanovená kritéria pro rozhodování a jejich ohodnocení	49
Tabulka 9	Porovnání nabídek pro výběr vhodnější společnosti pro poskytnutí kurzu	49
Tabulka 10	Celkové náklady pro realizaci třetího návrhu	52

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Paletový regálový systém.....	14
Obrázek 2	Vjezdový regál	15
Obrázek 3	Spádový gravitační regál.....	16
Obrázek 4	Vertikální karuselový zakladač.....	17
Obrázek 5	KLT přepravky.....	19
Obrázek 6	Manipulační technika a zařízení od společnosti Linde	21
Obrázek 7	Výsledek ABC analýzy	22
Obrázek 8	Logistický informační systém	24
Obrázek 9	Příklad struktury čárových kódů	26
Obrázek 10	Schéma Logistického centra na Stříteži	28
Obrázek 11	Schéma přízemí překladiště	30
Obrázek 12	Výdejka	31
Obrázek 13	Válečkové spádové dráhy	33
Obrázek 14	Graf přijatých palet na velké přebalovací pracoviště ze skladu CTP	34
Obrázek 15	Graf přijatých palet na velké přebalovací pracoviště ze skladu Pávov	34
Obrázek 16	Ukázka příchozí namixované palety	35
Obrázek 17	Graf přijatých boxů na malé přebalovací pracoviště ze skladu CTP	36
Obrázek 18	Ukázka supermarketů.....	37
Obrázek 19	Regál pro KTP s domečky	38
Obrázek 20	Plán objektu.....	41
Obrázek 21	Schéma prostor logistiky s naznačeným tokem materiálu	42
Obrázek 22	Štítek pro TTNR. 1417.002.995.00.....	45
Obrázek 23	Schéma návrhu na pracovní postup zavážení	50

SEZNAM ZKRATEK

2BIN	Označení spojovacích dílců v podniku
CTP	Centrální technický park, externí hala pro skladování
DPH	Daň z přidané hodnoty
EAN	European Article Code Druh čárového kódu
EDI	Electronic Data Interchange Elektronická výměna dat
EPM	Enterprise Performance Management Řízení výkonnosti podniku
ERP	Enterprise Resource Planning Plánování podnikových zdrojů
ESD	Elektrostatický výboj
FIFO	First In, First Out První dovnitř, první ven; způsob toku materiálu
ISO	Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro standardizaci
JIT	Just In Time Způsob zásobování „právě včas“
KLT	Kleinladungsträger Malé nosiče nákladů, manipulační jednotky
KTP	Označení palety v podniku pro velké dílce
LIFO	Last in, first out Poslední dovnitř, první ven; způsob toku materiálu
SAP	Název podnikového systému
TTNR.	Označení v podniku pro číslo materiálu

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Seznam označování skladových míst a pohybů v systému SAP (systém SAP, 2020, upraveno autorem)

Příloha B Ukázka plánovaných zakázek pro linku 062 – SAPJUNKA (systém SAP, 2020)

Příloha C Ukázka závozevého plánu pro linku 012 (Interní dokumentace, ©2019)

Příloha D Pracovní návodka pro navažeče (Interní dokumentace, ©2019)

Příloha A Seznam označování skladových míst a pohybů v systému SAP (systém SAP, 2020, upraveno autorem)

W01	Velké komp. (GBX,palety)	WP1	Sklad Housing Stř. PŘÍJEM	904	Vratky dodavatelům	QDB	LED - BLOKOVACÍ SKLAD	B03	Sklad BMC
W02	Granuláty Pávov	WP2	Sklad Housing Stř.PŘÍJEM2	905	Vratky z výroby	QDJ	Kontrola jak.se skl.jedn.	B04	Sklad předv.MOE4-term.
W03	Sílo	WP3	Sklad Housing Předz. MFOx	906	Vratky z kontroly jakosti	QDL	LED - LIKA	B05	Sklad předv.MOE3-duropl.
W05	BývalýSklad temperace Páv	WP4	Sklad Housing Stř. GRANUL	907	Vratky zmetků dodavateli	QDR	LED - REWORK	B06	Centrální předmontáž MFO6
W06	Venkovní sklad-MOE4	WP5	Sklad Housing TCHIBO	910	Zóna VM všeobecně	QP2	Reklamační sklad Housing	B07	Sklad předv.MOE3-prodej
W09	Malé komp.(KIS,KLL,ZRA)	WP6	Sklad Housing MSS	911	Zóna VM pro nákl.stř.	QP4	Externí reklamace Housing	B35	Sklad předv.MFO5
W10	Velké komp.kons.(GBX,pal)	WPL	Lepidla, datum expirace	913	VM k IM	QS4	QAS-externí rekl.StřítežD	BA1	Buffer Předzás.MFOx Stř.A
W14	Režie	WPR	Sklad Housing - REWORK	914	VM k výrob.zakázkám	QS6	Rekl.-konsignace StřítežD	BD1	Buffer LED Pávov->Střítež
W20	Malé komp.-kons.(KLL,KIS,	WQ1	Sklad vzorků SQA	916	Zóna expedice dodávek	A01	Montážní linky	F01	Hotové výrobky-exp.- zák.
W22	Sklad duroplasty-granul.	WS0	Střítež - IC	917	WM zmetky	AD1	Montážní linky LED	F02	Hotové výrobky-exp. -STAN
W30	Předvýr+Dodavatel,Střítež	WS1	Velké kompon. -GBX,palety	920	Přeskladnění	AD2	Montážní linky LED-BYPASS	FD1	Hotov.výrobky-exp. LED
W31	Skł.dílů pro předmont.MFO	WS2	Hala B (gbx, palety)	921	Přeskladnění (StLoc)	AD5	Přebalení modulů LED Stř.	FD2	Hotov.výrobky-moduly LED
W32	Velké komp.-předv.GBX,PAL	WS3	Vel.komp.+komp.z předv.	922	Zóna přeúčtov.	ADP	Předmontáž linky LED Stř.	FD3	HVLED - moduly nezabalené
W34	Velké komp.-předv.GBX,PAL	WS4	Obaly (gbx,palety)	998	Inventura	ADQ	Předmontáž LED - kontrola	FM1	Prototypy -hotové výrobky
W35	Velké komp.-předv.GBX,PAL	WS5	Obaly (gbx,palety)	999	Rozdíly	AF1	Montážní linky FLASH	FP1	Sklad Housing Stř. HOTVÝR
W90	TS - chemický sklad	WS6	Zásoba granul.pro termop.	Q10	Reklamace - rekl. řízení	AM1	Prototypy - výroba	FS0	Hotov.výrobky-exp.-závod1
W91	ND - Nástrojárna MFO-TS	WS7	Vr.drah.komp(KLL,KIS,ZRA)	Q11	Reklamace - interní	AP1	Sklad Housing Stř. VÝROBA	FS1	Hotov.výrobky-exp.-závod2
W92	ND - Servis pokovení	WS8	Předzásoby MFOx Střítež A	Q12	Reklamace -externí	APM	Předmontáž linky Páv/Stř	FS2	R+ZO
WB1	Sklad balení Pávov	WS9	Malé kompon.(KLL,KIS,ZRA)	Q13	Reklamace-expedice	ARW	Sklad Central Rework	FS3	Hotov.výrobky-exp.-z1 BMW
WC1	Velké komp.(GBX,PAL) StřC	WSA	Obaly (gbx,palety)	Q14	QAS - externí reklamace	AS1	Výroba + balení	FS4	FG BUFFER
WC9	Malé komp. (KLL,KIS) StřC	WSB	Obaly (gbx,palety) H	Q15	QAS - intern.rekl.metal.	AS2	Balení - polotovary	P01	Výroba skel
WD1	AKL sklad dílů pro LED	WSC	Obaly (gbx,palety)	Q16	Reklamace-konsignace	AS3	Sklad PSTE	P02	Lisovna termoplastů
WD2	Sklad dílů pro LED	WSI	Díly CTP	Q17	Reklamace HOUSING	AS4	Balící linka - pro Pávov	P03	Lisovna duroplastů
WD3	Sklad obalů pro LED	WSP	Praní obalů Střítež	Q18	Reklamace SW analytici	AS5	Balící linka - AM Střítež	P05	Výroba AF (MFO5)
WD4	Sklad rezie - LED	WST	Sklad temperace Střítež	Q19	Neshodné díly	AS6	Přijímací/Odebírací sklad	PD6	Lisovna 3K čoček (LED, F)
WDB	AKL sklad LED-BYPASS	WW1	Stan Pávov	QD3	Reklamace - expedice LED	AW1	Přímý tok - sklad 1	PS1	Pračka
WL1	WM sklady u linek	901	Zóna PM pro výrobu	QD4	QAS - externí reklam. LED	AW2	Přímý tok - sklad 2	PT1	Přímý tok na linky
WM1	Prototypy - komponenty	902	Zóna PM pro ext.přír.	QD6	Reklamace-konsignace LED	B01	Předvýroba skel	PT2	Přímý tok na linky 2
WNP	Světelný kanál QNP	903	no name	QDA	Rekl. - Audit výrobků LED	B02	Sklad lisovny pro termop.		

Příloha B Ukázka plánovaných zakázek pro linku 062 – SAPJUNKA (systém SAP, 2020)

Nastavení Seznam Zpracování Skok Views Zobrazení Systém Nápověda

SAPJUNKA - Přehled plánovaných zakázek

Aktualizace SAPJUNKY Aktivace plánu Historie LL Chybějící materiály

SAPJUNKA

Info: F15485D / 07.07.2020 / 15:35:22 / P - Pávov

Ep	Status	Přista...	Kap.	Výrobní linka	Materiál	Zač.-datum	Zač.-čas	Konec-datum	Konec-čas	Zakázk.množ.	Dávka	NekDod	Počet	Zbývá	Plán.zakáz.	Poznámka
	●●			LIN062	0301.110.634.0063W	07.07.2020	11:21:41	07.07.2020	12:57:34	12,000	50,000	≠	1,000	1,000	125028104	48-8 KS OK u linky-5 KS chybf-sjede se s další zakázkou-634
	○○			LIN062	0301.110.233.0063W	07.07.2020	12:57:34	08.07.2020	00:24:44	96,000	50,000	≠	3,000	2,000	125028141	144
										108,000						
	○○			LIN062	0301.110.633.0063W	08.07.2020	00:24:44	08.07.2020	04:21:54	144,000	50,000	≠	3,000	3,000	125028107	144
	○○			LIN062	0301.110.233.0063W	08.07.2020	04:21:54	08.07.2020	11:16:01	288,000	50,000	≠	6,000	6,000	125015028	288
	○○			LIN062	0301.110.235.00M00	08.07.2020	11:16:01	08.07.2020	12:06:47	12,000	50,000	≠	1,000	1,000	125029522	DML - 12 ks
	○○			LIN062	0302.571.235.00M00	08.07.2020	12:06:47	08.07.2020	12:58:04	24,000	50,000	≠	1,000	1,000	125029525	DML - 24 ks
	○○			LIN062	0302.571.236.00M00	08.07.2020	12:58:04	08.07.2020	22:30:22	48,000	50,000	≠	1,000	1,000	125027777	DML - 48 ks
	○○			LIN062	0301.110.236.00M00	08.07.2020	22:30:22	08.07.2020	23:21:39	24,000	50,000	≠	1,000	1,000	125029523	DML - 24 ks
	○○			LIN062	0302.571.234.0063W	08.07.2020	23:21:39	09.07.2020	00:37:32	48,000	50,000	≠	1,000	1,000	125041276	48
										588,000						
	○○			LIN062	0301.110.234.0063W	09.07.2020	00:37:32	09.07.2020	07:56:30	288,000	50,000	≠	6,000	6,000	125028479	288
	○○			LIN062	1451.000.663.006AS	09.07.2020	07:56:30	09.07.2020	08:51:05	31,000	50,000	≠	1,000	1,000	125015271	31 ks - handel
	○○			LIN062	0301.110.233.0063W	09.07.2020	08:51:05	09.07.2020	17:01:16	336,000	50,000	≠	7,000	7,000	125027994	336
	○○			LIN062	1451.000.662.006AS	09.07.2020	17:01:16	09.07.2020	22:13:40	44,000	50,000	≠	1,000	1,000	125015270	44 ks - handel
	○○			LIN062	0301.110.234.0063W	09.07.2020	22:13:40	10.07.2020	02:00:50	144,000	50,000	≠	3,000	3,000	125028480	144
										843,000						
	○○			LIN062	0301.110.233.0063W	10.07.2020	02:00:50	10.07.2020	06:43:30	102,000	50,000	≠	4,000	4,000	125028512	

Příloha D Pracovní návodka pro navažeče (Interní dokumentace, ©2019)

		<input type="checkbox"/> Výrobek-kontrola <input type="checkbox"/> AM / Citání		<input type="checkbox"/> HSE <input checked="" type="checkbox"/> Opatřil		<input type="checkbox"/> FM		SOP				Číslo ev.: SOP_SMP-6967-883-04																																																																																									
Operace: zavážení ML z překladiště								č. operace		TTNr.:		Verze: 5																																																																																									
Středisko LOG2 překladiště								Zařízení		Pracoviště		Díl (součást)																																																																																									
Činnost navážení								Cyklus denně		Stav zařízení		Zodpovědný navazeč																																																																																									
NA MONTÁŽNÍ LINKY ZAVÁŽÍME NA ZÁKLADĚ SAPJUNKY (PLÁN VÝROBY) KTEROU NALEZNEME V SAP								Typ kontroly		Zvláštní znak																																																																																											
SAPJUNKA Info: P058738 / 07.02.2018 / 12:28:45 / P - Pávek Pracovník: 0,000 Zbytky (MIB): 0,000 VT (součas): 0,000 LL (%): 0,000																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stř.</th> <th>Přís.</th> <th>Kap.</th> <th>Linka</th> <th>Materiál</th> <th>Zač.-datum</th> <th>Zač.-Čas</th> <th>Konec-datu</th> <th>Konec-čas</th> <th>Zakáz.mn</th> <th>Dávka</th> <th>NekDod</th> <th>Počet</th> <th>Zbývá</th> <th>Pln.zakáz.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>LN1042</td> <td>0302.560.231.0063W</td> <td>07.02.2018</td> <td>14:01:00</td> <td>07.02.2018</td> <td>17:14:56</td> <td>192,000</td> <td>32,000</td> <td></td> <td>6,000</td> <td>6,000</td> <td>165170206</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>LN1042</td> <td>0301.296.232.0063W</td> <td>07.02.2018</td> <td>17:14:56</td> <td>07.02.2018</td> <td>21:13:42</td> <td>256,000</td> <td>32,000</td> <td></td> <td>8,000</td> <td>8,000</td> <td>123245830</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>LN1042</td> <td>1451.000.190.00581</td> <td>07.02.2018</td> <td>21:13:42</td> <td>07.02.2018</td> <td>22:47:56</td> <td>90,000</td> <td>48,000</td> <td></td> <td>2,000</td> <td>2,000</td> <td>123252809</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>LN1042</td> <td>0301.296.632.0063W</td> <td>07.02.2018</td> <td>22:47:56</td> <td>07.02.2018</td> <td>23:24:46</td> <td>32,000</td> <td>32,000</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>165169902</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>LN1042</td> <td>0302.560.231.0063W</td> <td>07.02.2018</td> <td>23:24:46</td> <td>08.02.2018</td> <td>02:11:17</td> <td>160,000</td> <td>32,000</td> <td></td> <td>5,000</td> <td>5,000</td> <td>165976331</td> </tr> </tbody> </table>												Stř.	Přís.	Kap.	Linka	Materiál	Zač.-datum	Zač.-Čas	Konec-datu	Konec-čas	Zakáz.mn	Dávka	NekDod	Počet	Zbývá	Pln.zakáz.	000	000	000	LN1042	0302.560.231.0063W	07.02.2018	14:01:00	07.02.2018	17:14:56	192,000	32,000		6,000	6,000	165170206	000	000	000	LN1042	0301.296.232.0063W	07.02.2018	17:14:56	07.02.2018	21:13:42	256,000	32,000		8,000	8,000	123245830	000	000	000	LN1042	1451.000.190.00581	07.02.2018	21:13:42	07.02.2018	22:47:56	90,000	48,000		2,000	2,000	123252809	000	000	000	LN1042	0301.296.632.0063W	07.02.2018	22:47:56	07.02.2018	23:24:46	32,000	32,000		1,000	1,000	165169902	000	000	000	LN1042	0302.560.231.0063W	07.02.2018	23:24:46	08.02.2018	02:11:17	160,000	32,000		5,000	5,000	165976331
Stř.	Přís.	Kap.	Linka	Materiál	Zač.-datum	Zač.-Čas	Konec-datu	Konec-čas	Zakáz.mn	Dávka	NekDod	Počet	Zbývá	Pln.zakáz.																																																																																							
000	000	000	LN1042	0302.560.231.0063W	07.02.2018	14:01:00	07.02.2018	17:14:56	192,000	32,000		6,000	6,000	165170206																																																																																							
000	000	000	LN1042	0301.296.232.0063W	07.02.2018	17:14:56	07.02.2018	21:13:42	256,000	32,000		8,000	8,000	123245830																																																																																							
000	000	000	LN1042	1451.000.190.00581	07.02.2018	21:13:42	07.02.2018	22:47:56	90,000	48,000		2,000	2,000	123252809																																																																																							
000	000	000	LN1042	0301.296.632.0063W	07.02.2018	22:47:56	07.02.2018	23:24:46	32,000	32,000		1,000	1,000	165169902																																																																																							
000	000	000	LN1042	0302.560.231.0063W	07.02.2018	23:24:46	08.02.2018	02:11:17	160,000	32,000		5,000	5,000	165976331																																																																																							
Navažeč si na začátku směny v PC otevře SAPJUNKU (plán výroby) projektu, který bude navazet. Vytiskne si ho a přebere směnu po předchozím navažeči.																																																																																																					
DŮLEŽITÉ: PŘI RANNÍ SMĚNĚ PLÁNOVAČI MŮŽOU DO 10 HOD SAPJUNKU UPRAVIT NEBO ZMĚNIT PLÁN VÝROBY. NAVAŽEČ MUSÍ HLÍDAT S PODPOROU MISTRA LINKY A MISTRA PŘEKLADIŠTĚ																																																																																																					
Navažeč přejíždí s tahačem a policovým vozíkem k supermarketu projektu, který naváží a dle závozevého plánu zařine vychystávat materiál na závoz na linku.																																																																																																					
DŮLEŽITÉ: PŘI VYCHYSTÁVÁNÍ MATERIÁLU ZE SUPERMARKETU MUSÍ NAVAŽEČ ZKONTROLOVAT MATERIÁL, ZDA BYL SPRÁVNĚ ZALOŽEN A SHODUJE SE SE ŠTIKEM NA SUPERMRKETU																																																																																																					
Platí pro typy:		pro veškeré navážení z překladiště na ML																																																																																																			
Bezpečnostní a pracovní pomůcky:																																																																																																					
Vypracoval: Radek Hausvater		Datum: 21.08.2019		Schválil: Veleta Josef		Schválil Q.:																																																																																															

Operace: zavážení ML z překladiště

č. operace

TTNr.:

List. 2

Listů 5



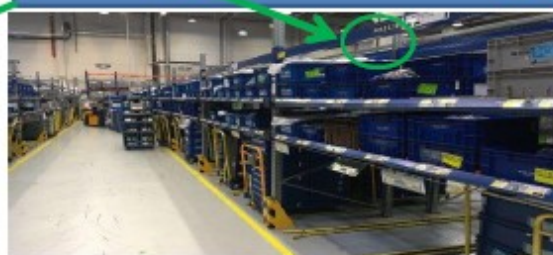
Navažeč vychystává materiál ze supermarketů na policový vozík a na malé podvozky dle závozevého plánu, kde má přesně určenou pozici, kde se materiál nachází

(číslo supermarketu

+

pole v supermarketu

2



Po vychystání materiálů ze supermarketů navažeč odjíždí na halu k předvýrobě do přímých toků a zapojuje si materiál z dráhy dle závozevého plánu. Navažeč z dráhy bere jako první vráčenku a poté plně balení. Z vozíku plného balení nesmí navažeč zapomenout potvrdit průvodku.

3



Po navezení mat. ze supermarketů a přímých toků na linku se navažeč vrací na překladiště pro velké dílce v KTP + GBX, které naloží na velké podvozky.

4



V průběhu směny navažeč kontroluje drobné dílce (2BIN dílce) na lince a doplňuje z policových přístaveb na překladišti. Každý projekt má svůj policový regál na 2 BIN dílce.

5



PO NAVAZENÍ MATERIÁLU NA MONTÁŽNÍ LINKU NAVAŽEČ DOPLNÍ MATERIÁLY DO URČENÝCH POZIC V MONTÁŽNÍ Lince, POTÉ POSBÍRÁ PRÁZDNÉ BALENÍ A ODVÁŽÍ ZPĚT NA PŘEKLADIŠTĚ NA TRŽDĚNÍ OBALŮ A POKRAČUJE VE VYCHYSTÁVÁNÍ DALŠÍHO ZÁVOZU DLE ZÁVOZOVÉHO LISTU

6

PRO STABILITU MATERIÁLU NA TRANSPORTNÍM PODVOZKU JE NUTNO ROVNAT OD NEJDRAŽŠÍCH/NEJTĚŽŠÍCH DÍLCŮ OD SPODU A ZAJISTIT ISOLEPOU



V PŘÍPADĚ JAKÉHOKOLIV PROBLÉMU JE NUTNÉ OKAMŽITĚ INFORMOVAT MISTRA PŘEKLADIŠTĚ DANÉ SMĚNY !!!



SOP



Číslo ev.: SOP_SMP-6967-883-04

Verze: 5

Operace: zavážení ML z překladiště

č. operace

TTNr.:

List. 3

Listů 5

Při vracení materiálů zpět do supermarketů musí navažeč vždy vráčenku přikrýt a na výdejce přeškrtnout původní množství a napsat aktuální množství.



**ODKRYTÉ
BALENÍ
(VRÁCENKA)**



**VRÁCENKA ZAKRYTÁ BUĎ VÍKEM NEBO
PŘEKRYTÁ IGELITEM**



**PŘEŠKRTNUTÍ PŮVODNÍHO MNOŽSTVÍ NA VÝDEJCE A VYPSÁNÍ AKTUÁLNÍHO MNOŽSTVÍ
V BALENÍ**