

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vnitropodnikové logistické procesy ve vybrané společnosti

Vojtěch Pavlík

Diplomová práce

2023

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Vojtěch Pavlík**
Osobní číslo: **D21494**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Vnitropodnikové logistické procesy ve vybrané společnosti**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Charakteristika vnitropodnikových logistických procesů
2. Analýza vnitropodnikových logistických procesů ve vybrané společnosti
3. Návrhy na zlepšení vnitropodnikových logistických procesů
4. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Roman Hruška, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2023**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. dubna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Vnitropodnikové logistické procesy ve vybrané společnosti jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 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 12. 5. 2023

Vojtěch Pavlík v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Romanu Hruškovi, Ph.D., za vedení a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na vnitropodnikové logistické procesy ve vybrané společnosti. Teoretická část je zaměřena zejména na lean management, Toyota Production System a skladování. Dále se práce zabývá analýzou současného stavu vnitropodnikových logistických procesů. Výsledky analýzy jsou využity pro návrhy na zlepšení, která jsou uvedena ve třetí kapitole a jejich následné zhodnocení.

KLÍČOVÁ SLOVA

logistika, logistický proces, lean management, Toyota Production System, skladování

TITLE

Internal Logistics Processes in a Selected Company

ANNOTATION

This thesis focuses on internal logistics processes in a selected company. The theoretical part is mainly focused on lean management, the Toyota Production System, and warehousing. Furthermore, the thesis deals with the analysis of the current state of internal logistics processes. The results of the analysis are used for improvement proposals, which are presented in the third chapter, and their subsequent evaluation.

KEYWORDS

logistics, logistics process, lean management, Toyota Production System, warehousing

OBSAH

ÚVOD	9
1 CHARAKTERISTIKA VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ	10
1.1 Definice logistiky	10
1.2 Logistické činnosti	11
1.3 Lean management	11
1.4 Toyota Production System	12
1.4.1 Kaizen	13
1.4.2 Just-In-Time	15
1.4.3 Just in sequence	16
1.4.4 Jidoka	17
1.4.5 Heijunka	17
1.4.6 Muda	17
1.4.7 PDCA cyklus	18
1.4.8 5S	19
1.5 Skladování	19
1.5.1 Funkce skladování	21
1.5.2 Druhy skladů	21
1.5.3 Skladové procesy	22
1.5.4 Manipulační prostředky	23
1.6 Autonomně řízené vozidlo	24
2 ANALÝZA VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI	25
2.1 O vybrané společnosti	25
2.2 Projekty vybrané společnosti	25
2.3 Layout venkovních prostor	26
2.4 Příjem a skladování materiálu	27
2.4.1 Skladování materiálu v návěsu	29
2.4.2 Outsourcing CEE	31
2.5 Vychystávání materiálu	32
2.5.1 Layout návěsu	34
2.5.2 Zásobování linky a dopravování materiálu po hale	36
2.6 QAD systém	38

2.7	Balení materiálu	41
2.8	Skladování hotových výrobků.....	42
2.9	Sekvencování a expedice	43
2.10	Směnný provoz	46
2.11	Souhrn analýzy vybraných logistických procesů	47
3	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ	48
3.1	Digitalizace evidence návěsů	48
3.2	Varianty nahrazení materiálu v návěsech.....	50
3.2.1	Využití externího skladu	51
3.2.2	Využití pozemku v závodě.....	52
3.3	Pořízení autonomního manipulačního robota	53
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ	56
4.1	Digitalizace evidence návěsů	56
4.2	Varianty nahrazení materiálu v návěsech.....	57
4.2.1	Zhodnocení externího skladu	57
4.2.2	Zhodnocení skladovacího stanu	58
4.3	Pořízení autonomního robota	59
	ZÁVĚR	62
	POUŽITÁ LITERATURA.....	64
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM ZKRATEK.....	69

ÚVOD

V dnešní době je na vnitropodnikovou logistiku i logistiku obecně velký talk. Logistika je klíčovou činností pro plynulý chod podniku. Aby mohlo dojít k plynulému chodu, musí společnosti neustále plánovat, analyzovat a koordinovat své činnosti. Většina podniků dnes musí reagovat na měnící se podmínky trhu. Společnosti se zaměřují na spokojenost zákazníků, kterým se snaží poskytovat nejlepší kvalitu svých výrobků a služeb. Velkou snahou společností je redukce zásob a tím i snížení nákladů na skladování. K tomu společnosti používají Lean management, který pomáhá k efektivnějšímu využití procesů pomocí malých kroků pro zlepšení. Při správném nastavení logistických procesů mohou společnosti získat konkurenční výhodu.

Velký tlak dnešní doby je i na modernizaci a automatizaci procesů, které by měly pomáhat k urychlení a zjednodušení logistických i výrobních procesů. Dále pomáhá zamezit tvorbě chyb, ke kterým může dojít kvůli lidskému faktoru. Moderní technologie společnostem dopomáhají i ke zefektivnění procesů a pomáhají při práci zaměstnancům.

Diplomová práce je zaměřená na vybranou společnost, která se specializuje na výrobu autosedaček. Z interních důvodů nebude uveden název společnosti, která bude v celé práci uvedena jako vybraná společnost. Předmětem práce jsou vnitropodnikové logistické procesy v této společnosti.

Práce bude rozdělena do čtyř kapitol. Teoretická část práce se bude zaměřovat na charakteristiku logistických procesů. Tato kapitola bude obsahovat rešerši publikací a odborných článků. Dále bude práce obsahovat analýzu současného stavu vybrané společnosti, která bude sloužit jako podklad pro návrhovou část. V té budou uvedeny návrhy na zlepšení vnitropodnikových logistických procesů. Nakonec budou zhodnoceny dopady, které návrhy přináší.

Cílem diplomové práce je na základě analýzy vnitropodnikových logistických procesů ve vybrané společnosti navrhnout zlepšení, která by měla pomoci zefektivnit vnitropodnikové logistické procesy.

1 CHARAKTERISTIKA VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ

První kapitola této práce je zaměřena na rešerši z odborných publikací, článků a dalších výstupů, které vytváří podklad pro druhou část práce. Nejdříve je uvedena definice logistiky, dodavatelsko-odběratelský řetězec, skladování, logistické procesy a systémy. Následně jsou jednotlivé kapitoly rozpracovány hlouběji pro vytvoření teoretického základu.

1.1 Definice logistiky

Logistika se neustále vyvíjí, a proto pro ni neexistuje jen jedna jediná a správná definice, ale hned několik. Protože logistika našla uplatnění nejdříve v USA, tak jako první logistickou definici ve své knize Sixta a Mačát (2005, s. 22) uvádějí definici americké logistické společnosti Council of Logistics Management: *„proces plánování, realizace a řízení účinného, nákladově úspěšného toku a skladování surovin, inventáře ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku zboží na místo potřeby. Tyto činnosti mohou zahrnovat službu zákazníkovi, předpověď poptávky, distribuci informací, kontrolu zařízení, manipulaci s materiálem, vyřizování objednávek, alokaci pro zásobovací sklad, balení, dopravu, přepravu, skladování a prodej“*.

Další definici ve své publikaci uvádí Pernica (1998, s. 80), který definuje logistiku takto: *„Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech aktivit v rámci samoorganizujících se systémů, jejichž zřetězení je nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu“*.

Dále Sixta a Žižka (2009, s. 15) dále zmiňují i definici Evropské logistické asociace, kde je členem i Česká logistická asociace: *„organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče, tak aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích“*.

Sixta a Mačáta (2005, s. 25) nakonec ve své knize uvádí i svou definici logistiky, do které zahrnuli oproti Evropské logistické asociaci i informační tok, který by neměl být opomenut: *„logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při*

výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku“.

1.2 Logistické činnosti

Ismail (2008) zmiňuje, že pro správnou realizaci toku výrobku je podstatné, aby byl zajištěn hladký tok produktu, a to z místa vzniku až do místa spotřeby. Proto uvádí, že je důležité zabezpečit zejména tyto logistické činnosti (procesy):

- logistická komunikace,
- manipulace s materiálem a vráceným zbožím,
- nákup (pořizování),
- vrácení zboží,
- podpora servisu a náhradní díly,
- prognózování poptávky,
- řízení zásob,
- transport (doprava a přeprava),
- vyřizování objednávek,
- stanovení místa výroby a skladování,
- balení,
- organizace zadávání veřejných zakázek
- zákaznický servis,
- zpětná logistika.

Labert, Stock a Ellram (2000) však upozorňují, že ne všechny uvedené činnosti musí nutně spadat do kompetence logistiky, ale všechny tyto činnosti ovlivňují logistický proces jako celek.

1.3 Lean management

Lean management by se dalo přeložit jako štíhlé řízení. Dle Svozilové (2011) byla tato metodologie vyvinuta pro zlepšování podnikových procesů v oblasti průmyslové výroby, ale postupně našla uplatnění v dalších oborech, a to jak v oblasti služeb, tak i v oblasti administrativy.

Podle Parkesové (2015) byl Lean management vyvinut v Japonku v továrnách Toyoty a poté tento systém zkopírován organizacemi celého světa. I přestože je Lean management původem z Japonska, autorka zmiňuje mnoho prvků, které byly převzaty z jiných systémů

a řízení výroby. Jako příklad uvádí organizaci výroby v závodech H. Forda nebo koncept TQM (Total Quality Management), který klade důraz na řízení kvality.

Vochozka a Mulač (2012) tvrdí, že hlavními zástupci štihlého řízení jsou v české republice především automobilky a výrobci počítačů, avšak ti již štihlé řízení neberou jako konkurenční výhodu, nýbrž jako nutný předpoklad pro přežití. Dle autorů je za tvůrce štihlého řízení považována Toyota.

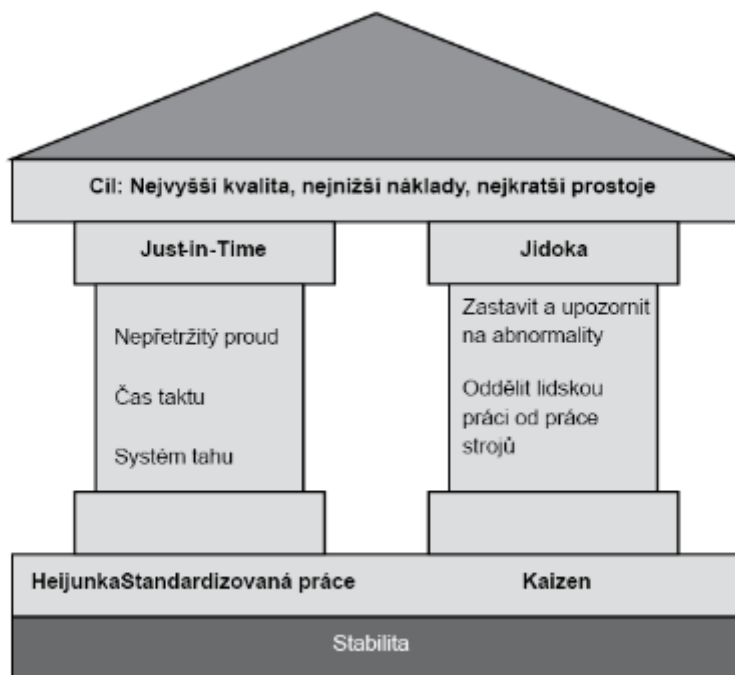
Svozilová (2011) uvádí, že metodologie Lean je založena na neustálém zlepšování, ale pomocí malých krůčků. Podle autorky musí být nejdříve procesy standardizovány, dokumentovány a poté ověřeny, zda fungují a teprve poté může dojít k jejich zlepšení. Dále zmiňuje, že Lean se používá zejména tam, kde je potřeba zvýšit výkonnost procesu a snížit náklady, které se mohou projevit například: ve snížení zásob, rozloze výrobních prostor, úspoře práce. Dále uvádí, že se štihlé řízení uplatňuje při zjednodušení procesů, zkrácení doby mezi vstupem produktu do procesu a předání jeho výstupu do dalšího procesu nebo zákazníkovi.

1.4 Toyota Production System

Jak již bylo zmíněno podle Vochozky a Mulače (2012) v části 1.3 (Lean management) tvůrce štihlého řízení je automobilová společnost Toyota, která v mateřské firmě tento systém označuje jako Toyota Production Systém (TPS) a zakladatelem tohoto systému je výrobní ředitel Taiichi Ohno.

Dle Vochozky a Mulače (2012) je TPS charakterizováno pěti základními znaky a to:

- eliminace všech podnikových činností, které nepřidávají žádnou hodnotu pro zákazníka,
- zákazník je nejdůležitější osoba a je třeba ji vtáhnout do podnikových procesů a v maximální možné formě ji vyhovět,
- podnikové procesy by měly být flexibilní a měly by pružně reagovat na měnící se podmínky na trhu,
- tok produktů by měl být rychlý, hladký a návazný na ostatní činnosti, které produktu přidávají hodnotu,
- firma by se měla dostatečně samovzdělávat a díky tomu zvyšovat produktivitu, kvalitu a celkovou úroveň celé firmy.



Obrázek 1 Dům výrobního systému Toyota (Vochozka a Mulač, 2012, s. 425)

Na obrázku 1 je vyobrazen dům systému Toyota. Je zde znázorněna podmínka pro fungování systému, a to stabilita, která je znázorněna jako základ systému. Aby bylo dosaženo stability je zapotřebí systémů Heijunka, Standardizování práce a Kaizen. Celý systém je postaven na dvou pilířích, kde první pilíř tvoří systém Just-In-Time a druhý systém Jidoka. Cílem tohoto systému je pak dosáhnout nejvyšší kvality za nejnižší náklady a mít co nejkratší prostoje.

Vochozka a Mulač (2012) dále zmiňují tři negativní aspekty podle Toyota:

- přetížení (Muri) – systém by měl být plynulý a musí na sebe navazovat jednotlivé kroky tak, aby objem výroby nebyl naddimenzování nebo poddimenzovaný,
- nekonzistenci ve výrobě (Mura) – zde se jedná o nesoulad v návaznosti, především logistiky, kde by se mohly tvořit zbytečné zásoby,
- plýtvání (Muda) – je rozebráno podrobněji níže.

Jednotlivé systémy a metody, které spadají do systému Toyota, budou dále rozebrány, popsány a definovány v následujících částech.

1.4.1 Kaizen

Jak zmiňuje Vochozka a Mulač (2012), slovo kaizen má japonský původ a v překladu znamená neustálé vylepšování. Dle autorů jsou základem této filozofie malá, permanentní zlepšování, na kterých se podílejí všichni zaměstnanci podniku. Košturiak et al. (2010) rozkládají slovo kaizen na dvě části a to: KAI – to znamená změna a ZEN – to označuje dobrý,

lepší, změna k lepšímu. Dále zmiňují, že systém je určen pro všechny zaměstnance v podniku od manažerů až po liniové dělníky. Dle autorů je potřeba věnovat úsilí na vylepšení procesů v podniku, ale tento systém není pro velké investice a velké inovace nýbrž pro malé zdokonalování i těch nejmenších detailů. Uvádějí i pojem Gemba, který je pracovním místem, ale ne například pracovní stůl manažera, ale v podniku je to dílna. Je to místo, kde se provádí práce.

Košturiak et al. (2010) upozorňují na to, že manažeři, nemohou řídit podnik pouze ze své kanceláře pomocí analýz a různých grafů, ale musí všechny aktivity zkoumat i očima a nejlépe umět všechny procesy. Autoři uvádí dva způsoby, na kterých je kaizen založen:

- zlepšování – všechno se dá zlepšit – kvalita, plnění termínů, náklady, produktivita a mnoho dalších,
- neustálé – nic není pevně stanoveno, všechno kolem nás se neustále vyvíjí a podniky musí držet krok s dobou – trhy, výrobky, zákazníci a jejich požadavky, technika atd.

Košturiak et al. (2010) popisují kaizen jako propracovaný a dokonale organizovaný systém, který by měl používat každý vyspělý světový podnik.

Vochozka a Mulač (2012) srovnávají podmínky kaizen v Čechách a v Japonsku tak, že u nás jsou investice, které jdou od managementu mnohem efektivnější než investice, které přicházejí od liniových pracovníků. V Japonsku je tomu tak, že inovace, které přichází od managementu a liniových pracovníků, mají téměř stejný efekt. Dle autorů se kaizen soustředí na tyto činnosti:

- redukci výrobních nákladů,
- zdokonalování procesů jednotlivých postupů a procesů výroby,
- zvýšení kvality, tj. snížení vadných výrobků a tím i reklamací,
- zvýšení bezpečnosti práce, která má vliv na kvalitu výrobku i na snižování nákladů výrobku.

Vochozka a Mulač (2012) uvádějí pravidla, která by se zaměstnancům měla připomínat a pracovníci by se jimi měli řídit:

- všechny procesy jdou zlepšit,
- neuplyne den bez nějakého vylepšení v rámci podniku,
- cílem není kritika, ale návrh konstruktivního řešení,
- cílem je zákazník, tudíž jakákoli změna by pro něj měla mít přidanou hodnotu,
- snažit se vžít do role zákazníka a snažit se uspokojit potřeby,
- na prvním místě je kvalita, nikoli zisk,
- pokud existuje nějaký problém je potřeba ho identifikovat a řešit,

- existuje-li problém u dodavatele či pracovníka, není třeba ho vyměnit, ale pomoci mu se zlepšovat.

1.4.2 Just-In-Time

Lai a Chneg (2016) ve své knize přiznávají nejednotnost ve vymezení logistické technologie just in time (JIT). Například Im a Lee (1989) popisují JIT jako filozofii řízení nebo sadu technik, která je založena na výrazném zlepšení provozní efektivity prostřednictvím snížení úrovně zásob, dodacích lhůt a režijních nákladů. Také uvádí, že vzhledem k jeho samotné povaze si musí každá společnost vyvinout svůj vlastní systém JIT.

Oproti tomu Sixta a Mačát (2005, s. 245) definují JIT jako *„způsob uspokojování poptávky po určitém materiálu ve výrobě, nebo hotovém výrobku v distribučním řetězci v přesně dodržovaných a dohodnutých termínech dodáváním právě včas podle potřeb odebírajících článků“*.

Podle Lai, Lee a Ip (2003) jsou systémy JIT navrženy tak, aby produkovaly a dodávaly zboží nebo služby podle potřeby s použitím minimálních zásob. Dle autorů jde spíše o filozofii logistiky než o konkrétní techniku, která se zaměřuje na snižování neefektivity a neproduktivního času ve výrobním procesu.

Kaneko a Noriji (2008) uvádí, že technologii JIT původně vytvořila japonská Toyota Motor Corporation. Dále dodávají, že v dnešní době je nejznámější logistickou technologií a je využívána mnoha výrobními společnostmi.

Tato filozofie se dle Sixty a Mačáta (2005, s. 245) specializuje na odstranění ztrát ze všech fází výrobního procesu. Také popisují hlavní prvek této filozofie, kterým je neustálé zlepšování. Dále popisují hlavní princip JIT: *„dostat správné materiály (výrobky) na správné místo ve správnou dobu“*. Autoři také popisují náročnost implementace do podniku. Podle autorů je základní podmínkou pro implementaci, aby veškeré logistické činnosti byly plně integrované.

Knih Sixty a Mačáta (2005) obsahuje další podmínky pro úspěšnou implementaci JIT:

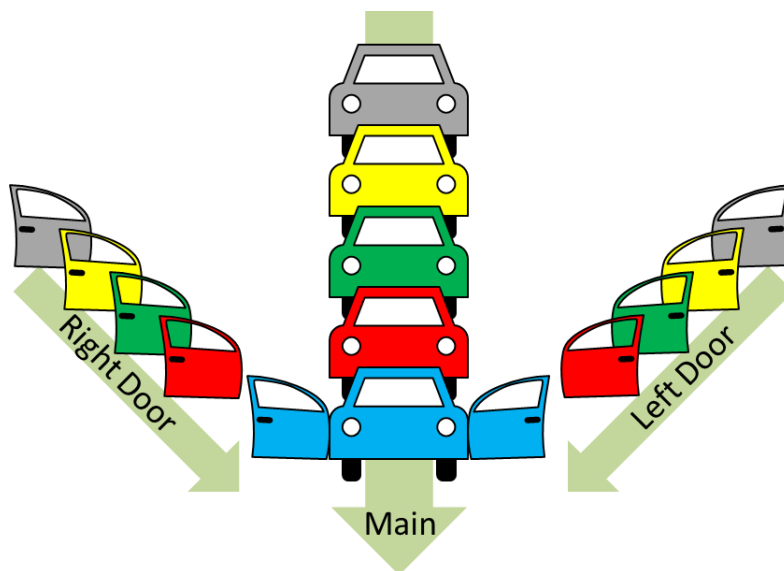
- odběratel musí být dominujícím článkem, tedy dodavatel svou činnost a výrobu synchronizuje s jeho potřebami,
- svěřeni přepravy kvalitnímu dopravci – na prvním místě je přesnost a spolehlivost, nikoli rychlost,
- vhodně rozložená místa spotřeby a výroby,
- náklady na dopravu musí být nižší než úspory z likvidace skladů.

Při úspěšné implementaci JIT do společnosti jsou dle Mačáta a Sixty (2005) výsledkem:

- větší množství malých dodávkových vozidel na silnicích a s tím spojené rychlejší vyčerpání kapacity silnic a kongesce,
- s větším počtem vozidel na silnicích se pojí větší množství výfukových plynů a tím větší šance na vznik dopravních nehod,
- problémy s dodržením časových plánů v případě dopravních kongescí.

1.4.3 Just in sequence

Dle Kirana (2019) je základní myšlenkou just in sequence (JIS) dodání potřebných dílů a komponentů ve správném pořadí, které požaduje výrobní linka. Roser (2018) podotýká, že použití systému JIS lze většinou nalézt v automobilovém průmyslu při dodávání subdodávek od dodavatelských společností. Takový příklad je znázorněn na obrázku 2, kdy jsou dveře dodávány ve stejném pořadí, jak je stanoveno ve výrobním plánu.



Obrázek 2 Příklad JIS při montáži dveří auta (Roser, 2018)

Jak uvádí Roser (2018) ideálem, kterého se snaží JIS dosáhnout je eliminace činností, které nepřispívají ke zhotovení produktu. Dodává, že v ideální situaci by pracovník vzal díl, který je mu poskytnut dle pořadí jako první a nemusel by hledat ten správný. JIS tedy snižuje čas potřebný ke koordinování a přeskupení materiálových toků.

Pokud by bylo možné JIS použít v celém dodavatelském řetězci, snížilo by se hledání a manipulace s materiálem. Díky systému JIS by byl ušetřen čas, který by mohl být dále využitý pro další kroky ve výrobě.

1.4.4 Jidoka

Anglicky nazýváno jako Autonomation. Česky automatizace nebo dle Toyota blog (2016) označováno jako automatizace s lidskou inteligencí. Dle webu je Jidoka princip navrhování zařízení pro automatické zastavení, detekci a upozorňování na problémy v okamžiku, kdykoli nějaké chyba nastane. Dále uvádí, že pomocí Jidoky se zvyšuje kvalita procesu a výrobku, protože ve výrobním systému Toyoty jsou operátoři vybaveni prostředky, které zastaví výrobní tok vždy, když si všimnou něčeho podezřelého (Andon), čímž se zabrání tomu, aby odpad, který by vznikl, produkoval sérii vadných předmětů. Vochozka a Mulač (2012) uvádějí jako hlavní princip metody okamžité zastavení výroby. Dle autorů jde Jidoka rozdělit na mechanickou a lidskou, kdy do mechanické jsou zapojeny stroje, které v případě zjištění abnormality zastaví proces a lidská, kdy chybu zjistí pracovník a proces zastaví on sám.

1.4.5 Heijunka

Anglicky levelling do češtiny přeloženo jako vyrovnávání výroby. Toyota blog (2013) uvádí, že tato metoda se uplatňuje zejména ve výrobě JIT. Tento web popisuje pojem jako metodu, která zabraňuje plýtvání a pomáhá rozvrhovat jaký materiál a v jakém množství se má v určeném čase vyrábět. Dále zmiňuje, že systém nevyrábí podle objednávek zákazníka, ale systém vyhodnocuje celkové objemy objednávek za určité období a následně je plánuje tak, aby bylo vyrobeno stejné množství výrobků každý den.

1.4.6 Muda

Toto slovo pochází z japonštiny. Do angličtiny je překládáno jako Waste a překlad do češtiny je plýtvání, marnost, zbytečnost. Toto slovo je často spojováno s oblastí Lean.

Vochozka a Mulač (2012) uvádějí, že jde o ztráty, které jsou neefektivní a plynoucí z přeměny vstupů na výstupy. Autoři uvádějí sedm druhů plýtvání (ztráty):

- **Nadprodukce a předčasná produkce** – tento druh plýtvání vzniká, pokud je výrobní proces tlačěn a ne tažen. Firma vytváří zásobu hotových výrobků a snaží se je prodat, i když je zákazník nepoptává. Tím vznikají náklady a jedná se o plýtvání.
- **Časové prostoje** – pokud na sebe procesy nenavazují a díky tomu dochází k plýtvání lidské práce, kdy zaměstnanec jen stojí a nic nedělá. S tím je spojen i prostoj strojů a firma vynakládá náklady na nečinnost.
- **Přeprava** – je náklad i prostoj ve výrobním procesu. Čím je manipulace s materiálem větší, tím jsou větší náklady. Čím větší je manipulace, tím menší je výroba. Klade se důraz na layout strojů a zařízení ve výrobní hale.

- **Pohyby** – které zaměstnanec na pracovišti dělá navíc i když by nemusel. Například chodit pro materiál, který by mohl mít uložený v zásobníku hned po ruce.
- **Zásoby** – pokud firma na sebe váže velké množství zásob, tak nemá možnost tyto peněžní prostředky investovat jiným způsobem a jedná se o plýtvání. S tím je spojeno i uskladnění a manipulace se zásobami.
- **Nadbytečné procesy** – procesy, které vytvářejí další procesy, které však již nepřidávají žádnou hodnotu produktu. Pouze vytváří další náklady.
- **Výroba defektních kusů** – neboli zmetkovosti. Znamená to, že je zmařený materiál, náklady na lidskou práci, dopravu atd. Zmetek neprodukuje žádný pozitivní efekt. Naopak může podniku vytvářet náklady a kazit dobré jméno.

Svozilová (2011, s. 110) ve své publikaci dodává ještě jeden druh plýtvání a to Intelekt, který popisuje jako: „určité procesy vyžadují určitou úroveň kvalifikace k tomu, aby mohly být jednotlivé operace spolehlivě prováděny. Pokud existují nástroje, s jejichž pomocí je možné daný proces se stejnou kvalitou realizovat za pomoci méně kvalifikovaného personálu, pak je udržování vysoce kvalifikovaných operátorů plýtváním. Nástroje mohou být jak technologické, tak profesionálně kvalifikační. K tomuto druhu plýtvání dodává i příklad pro lepší představu: k rozhodování o splnění podmínek potřebují pracovníci call centra jinou než základní aplikaci. Používaný nástroj je natolik komplikovaný, že ho běžný operátor není schopný použít, a úloha je dodatečně přezkoumávána a přepracovávána odborně zdatným pracovníkem v některém z pozdějších kroků procesu. Pokud by operátoři call centra dostali na pomoc aplikaci s funkcionalitami, které by rozhodovací úseky předzpracovaly nebo úplně automatizovaly, pak by úloha nemusela být přepracovávána osobou výrazně vyšší kvalifikace.“

1.4.7 PDCA cyklus

Isniah, Purba a Debora (2020) popisují PDCA cyklus jako metodu kontroly a zlepšování procesu řízení dodavatelského řetězce pomocí čtyř kroků. Autoři zmiňují, že tyto čtyři fáze se používají, aby bylo možné věnovat pozornost odchylkám, které by mohly nastat. Jako hlavní cíl uvádějí zlepšení v obchodních procesech. Dle autorů je metoda užitečná pro neustálé zlepšování, kdy cyklus nikdy nekončí. Dále zmiňují jednotlivé body tohoto cyklu:

- naplánuj (Plan) – vytvoření plánu, kde se získávají informace a popisuje se stávající problém. Plán by měl obsahovat jednotlivé činnosti, jak odstranit stávající problémy,
- proved' (Do) – implementace vytvořeného plánu,
- kontrola (Check) – sledují se výsledky, které se následně porovnávají s plánem. Je to tedy kontrola plánu porovnávána se skutečností,

- jedne (Act) – pokud se výsledek liší od plánu, tak není problém zcela vyřešen, tudíž je potřeba hledat příčinu. Pokud se příčina najde a odstraní, je potřeba všechny změny zavést do procesu a standardizovat.

Dle Isniah, Purba a Debora (2020) se tato metoda používá zejména ve výrobním průmyslu, ke snížení plýtvání jako je: čekací doba, nečinnost, zmetkovitost atd.

1.4.8 5S

Tento nástroj vychází z písmen, které začínají na písmeno S a to z japonského Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shituke. Do angličtiny přeloženo jako Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain. Bohužel do českého překladu již nešlo zachovat všechna počáteční písmena na S, ale 5S je překládáno jako: Třídění, Umíst'ování, Úklid, Standardizace a Udržení.

Svozilová (2011) uvádí, že 5S je typickým nástrojem, který pomáhá k zlepšování iniciativy Lean. Vochozka a Mulač (2012) tvrdí, že 5S se věnuje pracovišti, které by mělo být za všech okolností čisté a příjemné. Dle autorů upravené pracoviště přispívá ke zvýšení výkonosti a produktivity práce. Svozilová (2011) uvádí 5S podrobněji:

- **třídění** – ponechat na svém pracovním místě pouze ty nástroje, které potřebují k vykonání práce,
- **umíst'ování** – všechny potřebné nástroje mají své určené místo, označení a jsou uloženy tak, aby byly v pořadí, které zajišťuje plynulost a efektivitu pracovního výkonu,
- **úklid** – pracovní místo by mělo být udržováno v čistotě tak, jak bylo vytvořeno předchozími dvěma kroky,
- **standardizace** – každý pracovník, který na příslušené pracovní místo přijde, by měl činnosti na dané stanici vykonávat stejně, a proto je potřeba standardizovat pracovní postupy,
- **udržení** – dodržování pracovních postupů, návodů a pravidel v předchozích čtyřech krocích.

Svozilová (2011) dále zmiňuje, že by se tento systém dal vylepšit na 6S, kde by bylo přidáno Safty (Security, Satisfaction) do češtiny přeloženo jako Fyzická bezpečnost na pracovišti (zabezpečení, uspokojení).

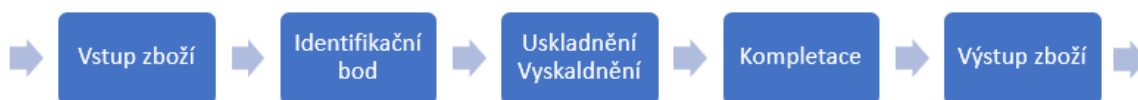
1.5 Skladování

Skladování je velmi důležitou složkou k úspěchu podniku. Je součástí dodavatelského řetězce a díky tomu se stává nedílnou součástí výroby.

Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému, protože skladování tvoří spojovací článek mezi zákazníkem a výrobcem. Uvádějí i komplexní systém skladovacích činností, který je znázorněn na obrázku 3. Dále zmiňují, že sklady jsou důležité, pro dva typy zásob:

- suroviny, součástky a díly – tyto zásoby (materiál) jsou důležité pro fázi zásobování, kdy materiál vstupuje do podniku,
- hotové výrobky – zde se jedná o fázi distribuce, která zajišťuje výstup materiálu z podniku.

Výrobní zásoby jsou v dnešní době důležité, zejména z fáze dodávky, protože většina firem a společností již nechce vázat zásoby, a proto přizpůsobuje své dodávky a objednávky systému JIT.



Obrázek 3 Komplexní systém skladovacích činností (Sixta a Mačát, 2005, s. 131)

Sixta a Mačát (2005) uvádějí pět hlavních rozhodovacích akcí, které podnik musí brát v úvahu v rámci skladování:

- vybavenost skladu včetně správy a řízení skladů,
- rozsah a centralizace skladů,
- vlastní nebo cizí skladování,
- stanoviště skladu,
- úroveň zásob udržovaných skladů.

Sixta a Mačát (2005) dále zmiňují, že podniky udržují zásoby ve skladech například z následujících důvodů:

- snaha o úsporu nákladů na přepravu,
- snaha o úsporu ve výrobě,
- využití množstevních slev,
- snaha o udržení dodavatele,
- podpora zákaznického servisu,
- podpora programu JIT,

- reakce na měnící se podmínky trhu.

1.5.1 Funkce skladování

I když se podniky snaží snížit své zásoby a tím náklady na skladování, tak se stále žádný podnik neobejde bez využívání skladování.

Podle Oudové (2013) má skladování pět základních důležitých funkcí:

- Vyrovňovací funkce – sloužící při kvantitativním a časovém nesouladu v toku materiálu, vzniklém mezi výrobou a pořízením.
- Bezpečnostní funkce – nebo zabezpečovací funkce, která by měla pokrýt výkyvy, kolísání trhu nebo časové zdržení dodávek.
- Spekulativní funkce – navýšení zásob, pokud by mělo dojít ke zvýšení ceny materiálu nebo na odbytovém trhu.
- Kompletační funkce – pro tvorbu sortimentu v obchodě nebo tvorbu požadovanou zákazníkem.
- Zušlechťovací funkce – záleží zde na druhu sortimentu, které je třeba uskladnit pro průběh jakostních změn. Může se jednat o zrání banánů, zrání sýrů, vysychání dřeva. Tato skladování je spojené s výrobním procesem.

1.5.2 Druhy skladů

Hýblová (2006) poukazuje na to, že nejčastěji řešený problém mezi podniky je zda zvolit veřejný či vlastní sklad. Podle autorky jsou veřejné sklady lépe vybaveny a poskytují různé služby. Oproti tomu uvádí, že vlastní sklady jsou levnější a v místě výroby. Uvádí, že díky tomu odpadá čas, který je potřeba pro přesun zboží z veřejného skladu a také se zkracuje objednávací a skladovací cyklus.

Němec (2008) ve svém článku rozhoduje mezi dvěma druhy skladů, a to sklady veřejné a neveřejné (soukromé, vlastní). Dále uvádí, že ke správnému zvolení skladu je potřeba znát jednotlivé výhody a nevýhody těchto skladů. Tyto výhody a nevýhody jsou znázorněny v tabulce 1.

Tabulka 1 Druhy skladování

Soukromý sklad	Veřejný sklad
Výhody	Výhody
<ul style="list-style-type: none"> • Přímá kontrola • Pružnost • Menší dlouhodobé náklady • Lepší využití lidských zdrojů • Nespecifikovatelné přínosy 	<ul style="list-style-type: none"> • Uchování kapitálu • Schopnost zvyšovat kapacitu skladování pro pokrytí mimořádných požadavků • Snížení rizika • Efekt z rozsahu • Pružnost • Přesné znalosti nákladů na uskladnění a na manipulaci • Náklady jsou přímo úměrné objemu uskladněného zboží
Nevýhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> • Mohou nastat sezónní výkyvy • Velká investice, finanční omezení • Nelze rozšířit kapacitu (v krátkém časovém horizontu) • Nedostatečná vytíženost (výkyvy zásob) • Potřeba údržby, automatizace, technologického vylepšení • Dlouhá návratnost 	<ul style="list-style-type: none"> • Komunikační problémy • Nedostatečný rozsah služeb • Skladový prostor nemusí být k dispozici

Zdroj: Němec (2008) upraveno autorem

1.5.3 Skladové procesy

Nyní budou popsány procesy skladování. Jde především o příjem, uskladnění, vychystání, balení a následnou expedici. Toto jsou hlavní procesy skladování, které budou detailněji popsány.

Tyto činnosti popisuje ve své publikaci Emmett (2008):

- **Příjem materiálu** – je jeden z nejdůležitějších skladových procesů. Pro správně fungující proces je nutné, aby sklad ověřil, zda dostal správný materiál, správné

množství, ve správné kvalitě a ve správný čas. Bez tohoto ověření by další proces nemohl správně fungovat. Pokud se materiál přebírá fyzicky od dodavatele z dopravního prostředku, většinou tento proces probíhá označením jednotlivých balení nebo palet čárovým kódem nebo RFID kódem. Načtením tohoto kódu lze zjistit, zda se materiál a množství shoduje s objednávkou.

- **Uskladnění** – je proces, při kterém je materiál umístěn do skladu na přiřazené místo. Pokud je tento proces vykonáván správně, výsledkem je maximální využití dostupné kapacity skladu a zvýšení efektivity práce.
- **Vychystávání materiálu** – proces, při kterém se shromažďuje materiál, aby byly splněny požadavky zákazníka. Vychystávání materiálu patří mezi nejnákladnější procesy ve skladu, a proto je třeba tento proces optimalizovat. Tím se sníží náklady a zvýší efektivita skladu. Důraz se klade i na dosažení větší přesnosti a snížení chybovosti a plýtvání, protože to může mít negativní vliv na spokojenost konečného zákazníka.
- **Balení** – procesem balení se konsolidují vybrané položky v objednávce a připravují se na odeslání zákazníkovi. Hlavní úlohou procesu balení je zabezpečit, aby se minimalizovaly škody na odeslané položce od času, kdy opustila prostor skladu.
- **Expedice** – je konečný skladový proces přepravy zboží ze skladu k zákazníkovi. Tento proces se považuje za úspěšný, pokud se naloží správná objednávka a je odeslána správnému zákazníkovi bezpečně a včas.

1.5.4 Manipulační prostředky

Manipulační prostředky jsou důležité pro to, aby šlo s těžšími jednotkami, jako jsou palety, přepravky, bedýnky, materiál, manipulovat. Daněk a Plevný (2005) rozdělují manipulační jednotky do následujících řádů:

- Manipulační jednotky prvního řádu –kartónové krabice, přepravky a bedýnky.
- Manipulační jednotky druhého řádu – balíky, palety a svazky.

Toto rozdělení lze nalézt i v publikaci Rathouského, Jiráska a Staňka (2016), kteří tyto řady manipulačních jednotek rozšířili o následující informace:

- Manipulační jednotky prvního řádu –jsou přizpůsobené ruční manipulaci, hmotnost do 15 kg, často jsou tvořené pouze obalem v podobně kartónového obalu, sudu, smršťovací fólie, atd.

- Manipulační jednotky druhého řádu –jsou přizpůsobené k mechanické nebo automatické manipulaci, hmotnost od 250-1 000 kg, složené z 16-64 jednotek prvního řádu, palety, IBC – kontejnery, rolltejnery, gitter – box.

1.6 Autonomně řízené vozidlo

Automated Guided Vehicles (AGV) je autonomní robot, který je v dnešní moderní době čím dál více podporován a aplikován pro přepravu materiálu z bodu A do bodu B.

Dle Dreamlandu (2021) je AGV robotický vozík, který slouží pro převoz materiálu a je klíčovým pro automatizaci vnitropodnikové logistiky. Uvádí, že tyto autonomní roboti mezi sebou dokáží komunikovat a spolupracovat. Stránky dále zmiňují, že pohon zajišťují baterie, kterými je poháněn motor, a to vozíkům umožňuje cestovat po předem nastavené cestě.

Dále píše, že tyto AGV jezdí pomocí drátu či magnetické pásky, které jsou umístěny v zemi, ale při pokroku nynější technologie se přechází na navigaci pomocí laseru, kamer a dalších senzorů.

Dreamland (2021) dále uvádí výhody AGV:

- zvýšení efektivity práce,
- snížení nákladů díky automatizaci,
- rychlá implementace,
- bezpečnost,
- flexibilita,
- snadné ovládání,
- rychlá návratnost.

Dreamland (2021) dále uvádí jaké činnosti AGV zvládne, kde mezi základní činnosti patří:

- manipulace se surovým materiálem,
- manipulace s hotovými výrobky,
- manipulace s paletami,
- naložení a vyložení nákladu,
- přeprava nákladu,
- skladování.

2 ANALÝZA VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Předchozí kapitola byla zaměřená na rešerši odborných publikací a článků. Tato kapitola se zabývá analytickou částí práce a obsahuje interní materiály vybrané společnosti. V této části jsou také uvedeny stručné informace o tom, čím se společnost zabývá. Nejsou zde rozebrány veškeré logistické procesy, které ve společnosti probíhají. Kapitola se zaměřuje pouze na několik vybraných logistických procesů. Mezi procesy patří příjem materiálu, skladování, vychystávání dílů, balení, sekvencování a expedice. Jednotlivé názvy projektů jsou uvedeny tak, jak jsou ve společnosti využívány.

2.1 O vybrané společnosti

Vybraná společnost (2023) byla založena již v roce 1917 v USA. Tato společnost se specializuje na výrobu automobilových sedadel. Společnost dodává své produkty světovým automobilkám a dodává svá řešení do více než 400 modelů automobilů. Dále uvádí, že zaměstnává více než 161 000 zaměstnanců v 261 lokalitách a ve 39 zemích po celém světě. V České republice tato společnost působí od roku 1998 a má zde nyní čtyři závody. Tato práce je zaměřena na závod, který se nachází poblíž Kolína. Společnost zároveň zmiňuje, že tento závod vznikl v roce 2004 a během této doby se stal stabilním závodem společnosti se schopností pružně reagovat na potřeby zákazníka. Hlavní činností závodu je kompletace sedacích systémů pro zákazníky koncernu Toyota Motor Manufacturing a PSA (součástí PSA jsou Peugeot, Citroen, Opel a Vauxhall).

2.2 Projekty vybrané společnosti

Vybraná společnost vyrábí sedadla pro mnoho automobilových značek. Práce se však zabývá pouze jedním závodem, který má na starosti výrobu automobilových sedaček pro Toyotu, Citroen a DS. Společnost má ve svém závodě celkem čtyři projekty. Z důvodu ochrany dat jsou uvedeny pouze zkratky jednotlivých projektů. Hlavním projektem je G3, který vytváří 60 % výroby. U tohoto projektu se vyrábí obě přední i zadní sedačky. Tento projekt je dále doplněn projektem G1. Na projektu G1 je dovezen již celý set sedadel, který je v závodě pouze vybalen a následně sekvencován s projektem G3 podle požadavků zákazníka.

Dalšími dvěma projekty jsou projekty DAR 34 (také označováno jako D34) a P2Q. Tyto dva projekty jsou montovány na stejné výrobní lince, díky stejnému pracovnímu postupu. U obou těchto projektů se v závodě vyrábí jen zadní sedadla. Z těchto dvou projektů převažuje projekt D34, kterého se vyrábí oproti projektu P2Q o 30 % více.

2.3 Layout venkovních prostor

Tato část vizuálně zobrazuje jednotlivé rozložení venkovních prostor vybrané společnosti. Na obrázku 4 je vyobrazen popis venkovního layoutu. Vysvětlení zobrazených bodů je shrnuto pod obrázkem.



Obrázek 4 Venkovní prostory společnosti (Mapy, 2018), upraveno autorem

- 1 vjezd do závodu,
- 2 vrátnice,
- 3 parkoviště pro zaměstnance a návštěvy,
- 4 výrobní hala,
- 5 dok pro vychystávání materiálu,
- 6 parkoviště pro návěsy, které jsou vychystávány,
- 7 parkoviště pro návěsy,

- 8 expediční rampa,
- 9 výjezd ze závodu (cesta do Toyoty).

2.4 Příjem a skladování materiálu

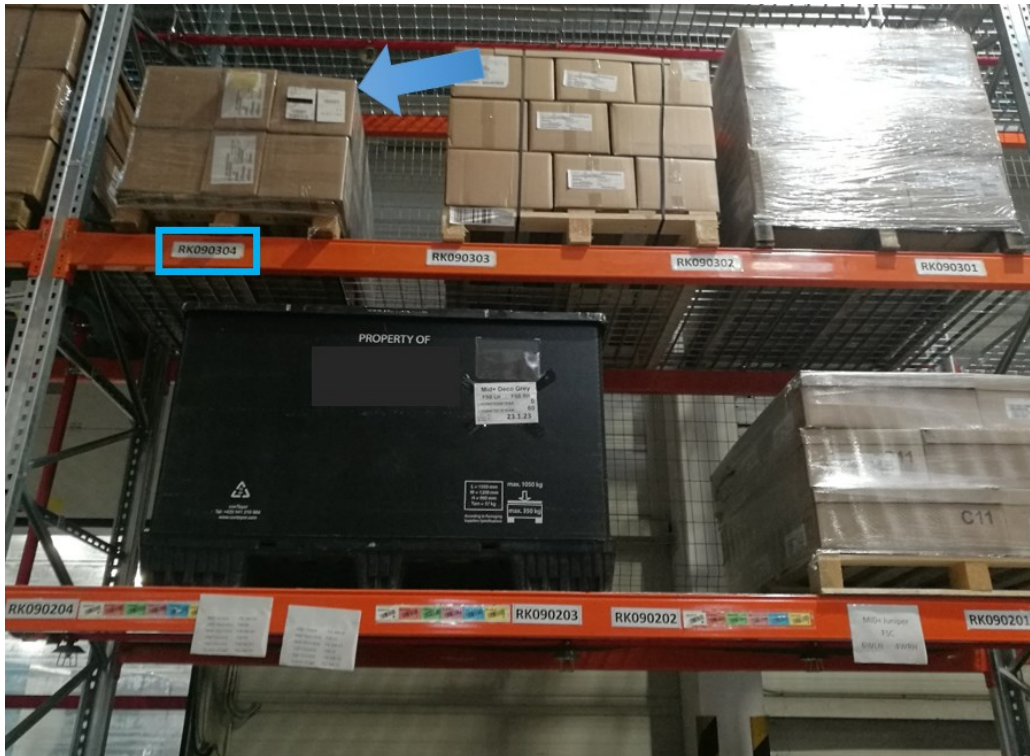
V této části je popsán příjezd materiálu do závodu, následně jeho příjem a uskladnění zboží. Pro lepší pochopení a ujasnění této kapitoly je možné nahlédnout na předchozí obrázek 4.

Nejdříve návěs přijede do závodu, kde se ohlásí na vrátnici. Poté co je na vrátnici zkontrolován a ohlášen logistice, může pokračovat dále do závodu. Následně trasa návěsu pokračuje na parkoviště v závodu. Zde vyhledá skladníka, kterému předá dodací list a CMR.

V tomto případě mohou nastat dvě situace a to, že návěs je naložen:

- FTL (Full Truckload) – je označení, které udává, že kamion veze jen jeden návěs, který je zcela vytížený a nemá dostatek kapacity na další materiál. Zajišťuje přepravu pouze k jednomu zákazníkovi.
- LTL (Less Than Truckload) – je označení pro kamiony, které do závodu přivezou jen část svého nákladu. Ten vyloží, případně něco naloží (například prázdné palety) a pokračují k dalšímu zákazníkovi.

Pokud se jedná o LTL (většinou to bývají materiály menších rozměrů jako jsou například šroubky) je návěs poslán na místo 6 (viz obrázek 4), kde je zboží vychystáno a zkontrolováno skladníkem. Následně skladník uskladní materiál na příslušné místo, které je označeno pouze příslušným číslem, jak je znázorněno na obrázku 5.



Obrázek 5 Skladování materiálu menších rozměrů (autor)

Jak je zobrazeno na obrázku 5, ve společnosti nejsou používány žádné automatické systémy, které by pomohly při skladování materiálu. Z obrázku 5 vyplývá, že při skladování zboží nejsou využívány ani žádné Pick by systémy, které by mohly pomoci skladníkům v lepší orientaci při skladování a tím by přispěly i k menší chybovosti.

U zásilek menších rozměrů dodavatel ve většině případů zasílá i ASN (Advanced Shipping Notice), které poskytuje informace o odeslání objednávky. Zároveň zahrnuje informace o tom, které položky se odesílají, jaké množství je odesláno, jaká je hmotnost zásilky, počet palet a popis způsobu balení zásilky.

Oproti tomu FTL je nedříve nahlášeno skladníkovi, který zaeviduje návěs do informačního systému QAD a následně stanoví návěsu příslušné místo na parkovišti s návěsy. Prostřednictvím systému QAD je řízeno i pořadí vychystávání, a to konkrétně pomocí metody FIFO. Tato metoda zajišťuje, že návěsy budou vychystány ve správném pořadí od “nejstaršího data po nejmladší“. Pokud se tedy jedná o FTL, přivezený návěs zůstává v závodě a řidič si přebírá jiný prázdný návěs (popřípadě návěs s obaly).

Zboží, které zabírá nejvíce místa v návěsu jsou především potahy a pěny. V rámci úspor byly odstraněny obaly, ve kterých se tento materiál dovážel, pro využití celého objemu návěsu. Tato úspora se provádí u RSB, FSB a FSC pěn. Při odstranění obalů u těchto materiálů dochází

k tomu, že je využíváno až 98% celkového objemu návěsu. Ovšem zde se balení liší podle jednotlivých projektů. Návěs s materiálem bez obalu je znázorněn v pravé části obrázku 9.

V tabulce 2 níže je znázorněn výpočet, který udává náklady na pěny, které jsou dováženy bez obalu a s obaly. V tabulce je zobrazeno odkud jsou pěny dováženy, o jaké pěny se jedná, na jaký projekt jsou pěny určeny. Dále je zde uvedeno, jaké množství pěn je potřeba na celý rok a cena za kus. Cena za kus je uvedena v eurech a v ceně je započítána i doprava materiálu. Pokud by se pěny dovážely ve standardním obalu, tak celková cena činí přes 1 milion EUR. Celková cena za dovezení pěn bez obalu byla vypočítána na 590 tisíc EUR. Celkový rozdíl za rok tak činí přes 467 tisíc EUR. Tento rozdíl je zároveň i úsporou pro tento závod díky dovážení materiálu bez obalu.

Tabulka 2 Výpočet nákladů pěn bez obalů a s obaly

			2022 množství [ks]	Bez obalu		Standardní obal		Rozdíl
				EUR/ ks	Roční náklady	EUR/ ks	Roční náklady	
Tychy FS	FS pěny	G3	188 774	1,42 €	268 059 €	2,20 €	415 303 €	-147 244 €
Tychy RSB	RSB pěny	G3	188 774	0,47 €	88 724 €	1,26 €	237 855 €	-149 131 €
Jel cz FS	FS pěny	D34	97 277	1,55 €	150 779 €	2,62 €	254 866 €	-104 086 €
Jel cz RSB	RSB pěny	D34	97 277	0,85 €	82 685 €	1,54 €	149 807 €	-67 121 €
					590 248 €		1 057 830 €	-467 582 €

Zdroj: Autor, Vybraná společnost (2022)

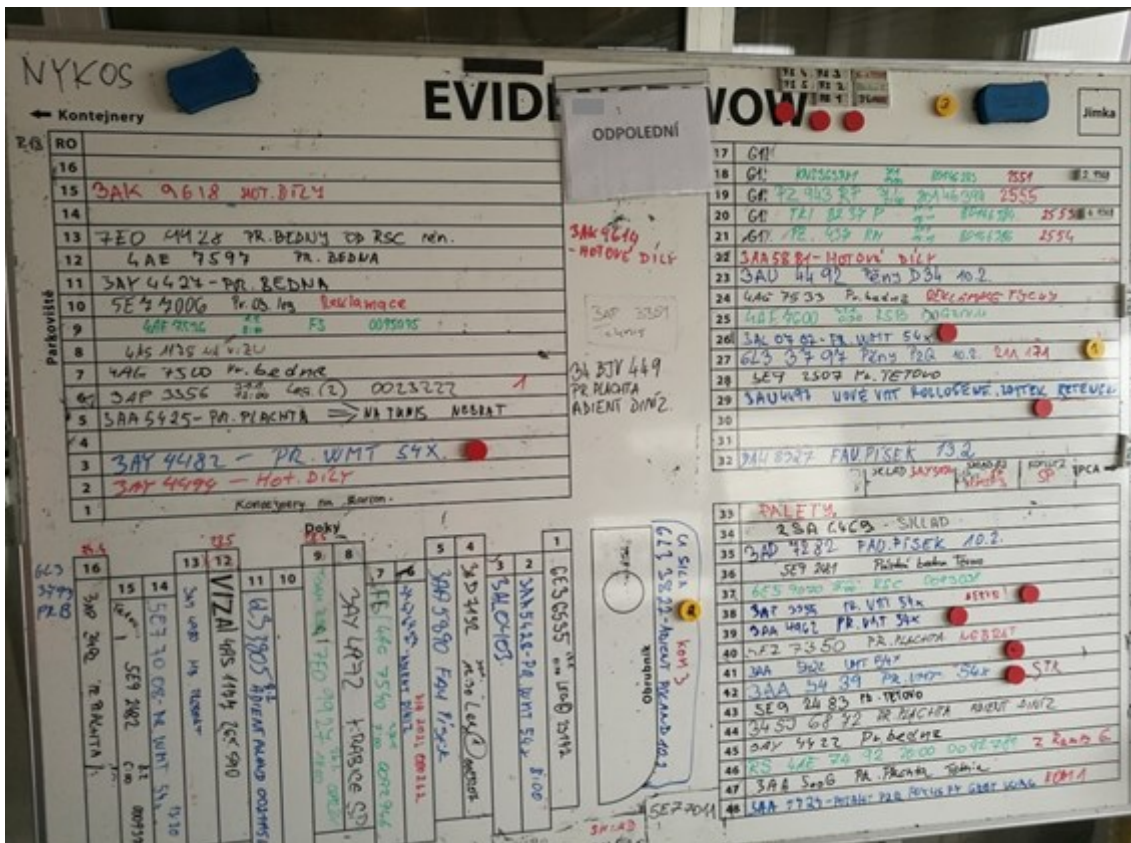
2.4.1 Skladování materiálu v návěsu

Vybraná společnost je unikátní tím, že skladuje svůj materiál v návěsech. V návěsech jsou umístěny i prázdné palety a hotové výrobky. Interně se tomuto systému říká warehouse on wheel (WOW). Díky tomuto skladu si nemusí společnost najímat další skladové prostory, které by přinášely další výdaje. Ovšem společnost nevlastní žádné návěsy. Všechny návěsy, které ve společnosti zůstávají, jsou pouze v pronájmu. Velkou výhodou tohoto skladu je vymazání mezičlánku, který by musel vozit materiál ze skladu do společnosti. Přeprava tedy probíhá přímo, to znamená od dodavatele přímo k zákazníkovi, v tomto případě do vybrané společnosti.



Obrázek 6 Parkoviště pro návěsy (autor)

Na obrázku 6 je vyobrazeno parkoviště s návěsy ve vybrané společnosti. Dále na tomto obrázku jsou zachycena čísla před návěsy, která udávají konkrétní umístění návěsu. Pokud napadne sníh a řidič neuvidí čísla na zemi před návěsy, jsou tato čísla ještě znázorněna za návěsy na tabulích.



Obrázek 7 Evidence návěsů (autor)

Obrázek 7 znázorňuje evidenci návěsů. Vlevo dole je evidence návěsů, které jsou vychystávány, nebo jsou naskladňovány (více o vychystávání je uvedeno v následující části).

V areálu závodu se nachází 48 parkovacích míst. Samozřejmě se do toho nepočítají další místa, která nejsou primárně určena pro parkování. Při velkém objemu výroby se využívají i jiná volná místa. Z těchto důvodů má společnost pronajatých dalších 14 míst v nedalekém Yusenu. Z toho vyplývá, že při velkém objemu výroby jsou parkovací místa nedostačující a je třeba využít i volné plochy v areálu. Nedostatek parkovacích míst je znázorněn i na obrázku 4.

Areál závodu poskytuje 16 parkovacích míst pro vychystávání materiálu z návěsů nebo pro kontrolu materiálu dovezeného v LTL. Z obrázku 7 lze například vyčíst, že na místě 27 parkuje návěs, který má registrační značku 6L3 37 97 a jsou v něm uskladněny pěny na projekt P2Q. Na tomto obrázku je zároveň uvedeno, že pěny byly dovezeny 10.2. a do informačního systému je návěs zaevidován pod číslem 211 171.

Dále jsou na obrázku 7 vyobrazeny magnety s čísly, které znázorňují, v jakém pořadí budou návěsy vychystávány. Dalším "zlepšovákem" je nápis vlevo nahoře Nykos, tato společnost má na starosti odvoz odpadu, a to konkrétně kartónů. Kvůli nepravidelnému objemu výroby, zapříčiněnou situací Covid-19 a válkou na Ukrajině, nelze objednat pravidelný odvoz odpadu. Pokud se kontejner naplní na 50 %, skladník objedná firmu Nykos a napíše datum právě vedle názvu firmy. Na tomto obrázku však datum není, protože kontejner byl v nedávné době odvezen.

Tato evidence je poněkud nepřehledná pro uživatele, který by se s ní setkal poprvé. Například auditorovi by jistě orientace nějaký čas trvala. V evidenci se také dělají časté chyby, které pak logistikům ztěžují práci. Zde by se jistě dalo navrhnout nějaké lepší řešení.

2.4.2 Outsourcing CEE

Ve vybrané společnosti působí také outsourcingová firma, která má na starosti manipulaci s návěsy a zároveň zajištění řidičů pro dovoz materiálu. Konkrétně se jedná o společnost CEE Logistics, která je významnou dopravní a logistickou společností v Evropě.

Tato diplomová práce se zabývá pouze vnitropodnikovými logistickými procesy, a tak je v této části popsána pouze vnitropodniková činnost společnosti CEE. Tato společnost ve vybrané společnosti manipuluje s návěsy, ve kterých se nachází materiál pro výrobu, prázdné palety či hotové výrobky.

Nejdůležitější činností CEE je manipulace s návěsy. Podmínkou k této manipulaci je správná komunikace mezi skladníky a řidiči. Nesmí zde docházet ke komunikačnímu šumu, který se zde bohužel často vyskytuje. Taková situace nastává, když například řidič přemístí

návěs bez souhlasu skladníků, kteří si vedou evidenci návěsů (viz obrázek 7). Právě pro tyto případy slouží evidence návěsů, kde skladník může návěs dohledat a upravit mu příslušné místo. Ale je to práce navíc, kterou musí skladník udělat.

CEE má ve vybrané společnosti na jedné směně dva řidiče (tzn. celkem se zde za den vystřídá šest řidičů), kteří zajišťují manipulaci s návěsy. Přítomný je i jeden dispečer, který práci řidičů organizuje. Dále zajišťuje přepravu výrobního materiálu a hotových výrobků do Francie.

2.5 Vychystávání materiálu

Ve vybrané společnosti se nejčastěji setkáme s vychystáváním pěn či potahů, které tvoří základ automobilového sedadla. Jak již bylo zmíněno výše, u RSB, FSB a FSC pěn a dále u všech druhů potahů je aplikována přeprava bez obalů, pro využití celé kapacity návěsu. To však zaměstnává jednoho člověka, který musí při vychystávání dílů tento materiál přerovnávat do boxů. Ve vybrané společnosti dochází k vychystávání dílů dvěma způsoby:

- vychystávání materiálu z boku,
- vychystávání materiálu zezadu.

Pro tyto typy vychystávání je upraven i dok, ve kterém k vychystávání dochází.



Obrázek 8 Vychystávání materiálu z boku (autor)

Na obrázku 8 je znázorněn příklad, jak dochází k vychystávání materiálu z boku návěsu. Při tomto vychystávání je celý návěs uvnitř doku. Konkrétně na tomto obrázku 8 je zobrazeno vychystávání (nyní už stohování palet, které budou vráceny) rámu RSB pro projekt P2Q. Toto vychystávání je prováděno pomocí paletového zdvižného vozíku, kvůli lepší manipulaci s materiálem. V případě elektrického vysokozdvižného vozíku (VZV) by mohl nastat problém nejen s nedostatkem prostoru, ale také s možným schodem mezi dokem a návěsem. Po vychystání materiálu z návěsu, již další činnost probíhá pomocí elektrického vysokozdvižného paletového vozíku. Materiál je následně vezen na linku. Pro ulehčení náročnosti práce je využíván elektrický vysokozdvižný vozík.



Obrázek 9 Vychystávání materiálu zezadu (autor)

Na obrázku 9 je zobrazen způsob vychystávání materiálu zezadu návěsu. Tímto způsobem může docházet i k nakládce, například vrácení prázdných beden. Na pravé straně obrázku je zachycen FTL. Tento obrázek dokládá, že návěs je díky eliminaci ochranných krabic či beden naplněn až po střechu. Takto přivezené návěsy se týkají pouze projektu G3. Na levé straně obrázku 9 jsou také vyobrazeny pěny, ale v tomto případě jsou pěny převáženy v bednách. Důvodem je, že tyto pěny jsou určeny na projekt P2Q, který není tak častý a pěny nevydrží uskladněny celý roky. Všechny pěny jsou maximálně do dvou měsíců zpracovány a nedochází zde k delšímu skladování.



Obrázek 10 Vychystávání pěn P2Q (autor)

Skladování FTL má své výhody i nevýhody. Výhodou je úspora finančních prostředků při absenci jedné cesty. Nevýhodou jsou větší nároky na skladníka. Je potřeba pěny srovnat, dát do beden a dopravit pěny operátorovi na linku. To všechno má na starosti právě skladník, který rovná pěny do bedny, jak je znázorněno na obrázku 10. Díky této přípravě má operátor přehledně srovnaný materiál a vezme pěnu, která je na řadě. Nemusí materiál přebírat a nedochází tak k žádným zbytečným prostojům.

U projektu G1 dochází pouze k vychystání materiálu, jelikož u tohoto projektu je přistaven návěs, který je plný beden. V každé bedně je pak umístěn jeden set sedaček. Tyto sety jsou pouze vychystány z návěsu a následně vychystány na linku, kde se odkryje víko od bedny.

Následující proces již spadá do části 2.9, kde je uveden další postup.

2.5.1 Layout návěsu


Protože má společnost s dodavatelem uzavřenou dlouhodobou smlouvu, je domluveno, že pokud dodavatel dodává materiál (FTL) v krabicích, tak při předání CMR předává i layout návěsu. Tento layout je znázorněn na obrázku 11 a lze na něm najít informace jako:

- dodací list k návěsu,
- registrační značka tahače, který návěs přivezl,
- registrační značka návěsu,
- datum odjezdu návěsu (zde konkrétně z Polska z Legnickie),

- čas odjezdu,
- datum příjezdu do Kolína,
- čas příjezdu,
- číslo parkoviště na kterém je návěs umístěn.

LAYOUT PĚNY D34

	Popis	Číslo dílu	Prosest číslo	Celkem ks	Počet boxů
578	RSC Comfort	L0536578AE	3264	224	14
743	RSB 40% Comfort	L0536743AE	3266	240	4
744	RSB 60% Comfort	L0536744AE	3267	216	6
579	RSC WristWatch	L0536579AE	3265	112	7
745	RSC 40% WristWatch	L0536745AE	3268	120	2
746	RSC 60% WristWatch	L0536746AE	3269	108	3

Naložil (podpis):	
-------------------	---

Dodací list	0023222
Numer WZ	696946
Tahač	31P3356
Numer auta	
Návěs	
Numer naczepty	
Datum odjezdu Legnickie Pole	31.01.2023
Data wysylki	
Čas odjezdu Legnickie Pole	06:00 -
Godzina wysylki	08:00
Datum příjezdu Kolín	31.1.2023
Date of arrival Kolín	
Čas příjezdu K1	2 13:00
Time of arrival Kolín	
Č. parkoviště Kolín	6
Parking lot Kolín	
Datum a čas kontroly	7
Date and time of trailer check:	
	3
Návěs zkontroloval:	
Check of trailer cor	120

Řada za sedadlem řidiče (LEVA strana návěsu)										
Zadek:	3264	3265	3263	3265	3268	3265	3267	3264	3266	Předek
	3264	3267	3264	3264	3264	3269	3264	3266	3266	

Řada za sedadlem spolujezdce (PRAVA strana návěsu)										
Zadek:	3264	3267	3264	3264	3269	3265	3267	3264	3265	Předek
	3264	3267	3264	3264	3268	3264	3266	3269	3265	

Obrázek 11 Layout trucku (Vybraná společnost, 2023)

Dále lze z obrázku 11 vyčíst, že se tento layout týká pěn, které jsou určené pro projekt D34. V levé horní části obrázku jsou vyznačeny dva typy pěn, které návěs obsahuje, a to konkrétně Comfort a WristWatch. Z tabulky lze také vyčíst, kolik je zde celkem kusů a kolik boxů s tímto typem pěn je umístěno v návěsu. V dolní části obrázku jsou vypsána čísla boxů a je zde popsáno, kde se nachází přední část návěsu, kde je zadní část a která strana je za řidičem.

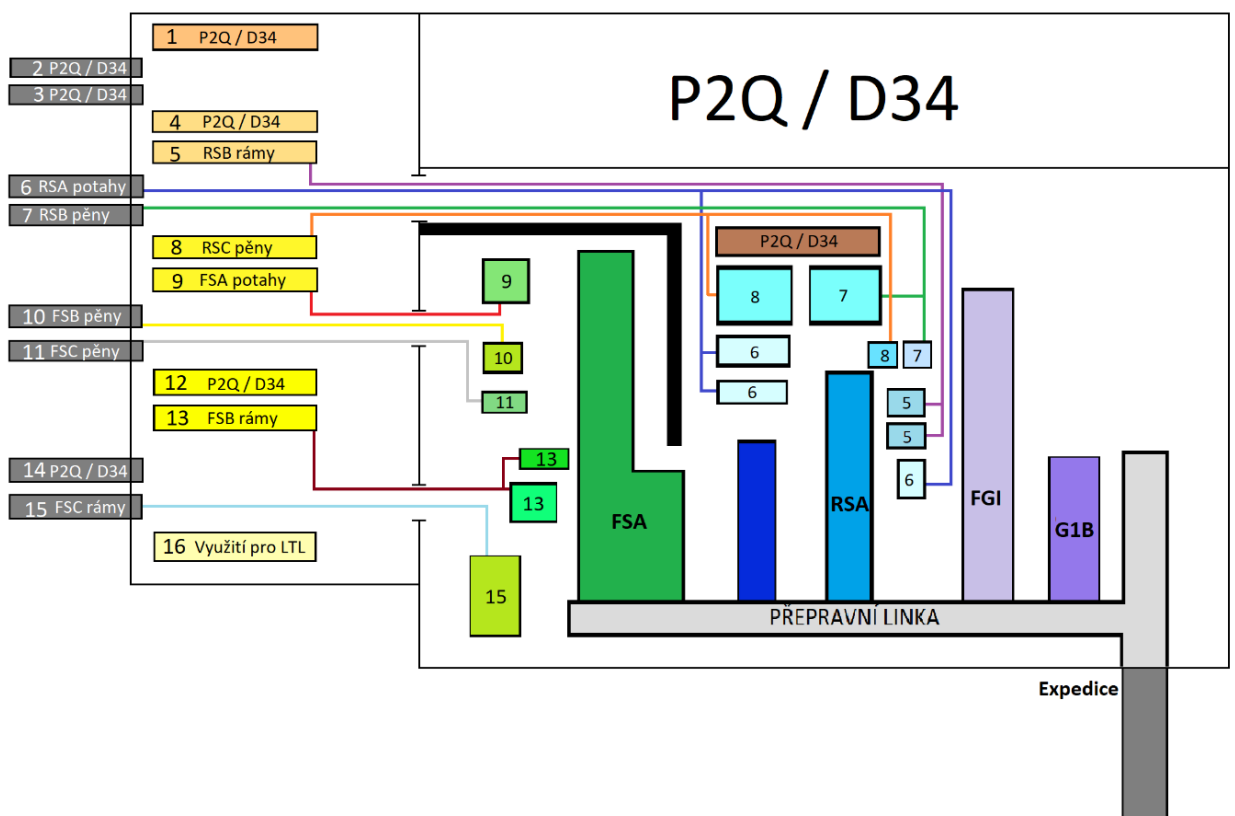
Díky tomuto layoutu skladník přesně ví, ve které části návěsu je umístěn materiál, který potřebuje. Následně jen vybere potřebné zboží, aniž by ho musel hledat.

2.5.2 Zásobování linky a dopravování materiálu po hale

V této části jsou uvedeny podrobnosti o zásobování linky. Konkrétně je tato část zaměřena na zásobování projektu G3, protože tento projekt je pro vybranou společnost hlavní. U tohoto projektu jsou potřeba nejlépe čtyři skladníci, kteří mají zásobování linky na starosti. Ale kvůli velké fluktuaci zaměstnanců jsou většinu času přítomni pouze tři.

Pro veškeré zásobování materiálu na linku je používán vysokozdvížený vozík. Všechn materiál je umístěn na paletách či v krabicích, které jsou přizpůsobeny tak, aby je skladník s pomocí vysokozdvížného vozíku mohl odvézt. Skladník vychystává materiál z návěsu a dopravuje ho přímo na linku nebo na místo, které je k tomu určené.

Obrázek 12 znázorňuje zjednodušený layout pro projekt G3 se zahrnutím doků, ze kterých je materiál vychystáván. Z obrázku lze vyčíst, že pro projekt G3 je využíváno hned devět návěsů, které jsou zaparkovány v doku či na rampách. Dále je zde šest návěsů, které jsou určeny pro projekt P2Q a D34. Poslední návěs je určený pro vychystávání materiálu LTL, které je popsáno v části 2.4. Příjem a skladování materiálu.



Obrázek 12 Zjednodušený layout G3 linky včetně doku (autor)

Pro zásobování projektu G3 je zmíněn pouze prioritní materiál, do kterého patří: pěny, rámy a potahy. Protože právě tyto materiály jsou nejčastěji doplňovány a skladníci jim věnují nejvíce času.

Na obrázku 12 je znázorněn tok materiálu v hale, který skladníci musí zajistit. Pro konkrétnější představu je uveden příklad: z návěsu číslo 15, který obsahuje FSC rámy, se přemísťuje materiál do zóny, která je k tomu určená. Zóna je také označena číslem 15 pro lepší pochopení. Na tomto místě se již materiál spotřebovává. Návěs číslo 6 obsahuje potahy, které skladník vyzvedne a dopraví k lince RSA. Na tomto místě jsou potahy spotřebovány. Prázdné obaly pak skladník nechává v prostoru tomu určeném (uprostřed haly označené také číslem 6). Po vyložení celého návěsu jsou obaly z toho místa převezeny zpátky do návěsu, který původně potahy obsahoval. Je možné, že pokud má skladník například v návěsu poslední dvě palety, tak použije toto místo jako buffer, aby mohl následně nakládat prázdné palety.

Dále lze z obrázku zjistit, že nejdější cesty s materiálem jsou k zadní lince (RSA). Tabulka 3 zobrazuje, jak dlouho trvají jednotlivé operace této dopravy.

Tabulka 3 Časové náměry G3 linky

G3 projekt		23.03.2023						
		Kusy za směnu						
		170						
				Čas v sekundách				Čas / směna [min]
Materiál	Počet palet	Ks na paletě	Vykládka z návěsu	Dopravení na linku	Prázdný obal z linky	Naložení prázdného obalu	Celkový čas pro jednu směnu	
Přední linka FSA								
Rámy FSB	1	24	88	60	60	46	30	
Rámy FSC	1	20	88	64	56	42	35	
Potahy FSA	1	70	168	116	47	14	14	
Pěny FSC	1	34	68	110	70	42	24	
Pěny FSB	1	28	56	100	70	35	26	
Bezobalový materiál FSC	Dvojitá manipulace [s/ks]		8				23	
Bezobalový materiál FSB	Dvojitá manipulace [s/ks]		7				20	
Zadní linka RSA								
Rámy RSB	1	18	140	160	160	140	94	
Potahy RSA set	1	70	120	161	43	194	21	
Pěny RSC	1	21	42	120	120	57	46	
Pěny RSB	1	26	52	110	110	55	36	
Bezobalový materiál RSC	Dvojitá manipulace [s/ks]		11				31	
Bezobalový materiál RSB	Dvojitá manipulace [s/ks]		9				26	
							426	

Zdroj: Autor, Vybraná společnost (2023)

V tabulce 3 výše jsou znázorněny náměry časů dopravy materiálu (pěn, potahů a rámu) na projekt G3. V první sloupci je uveden materiál, ve druhém sloupci počet palet, které veze skladník při jedné jízdě. Třetí sloupec uvádí, kolik kusů materiálu je na jedné paletě. Následující čtyři sloupce ukazují, jak dlouho trvá skladníkům: vykládka palety z návěsu, dopravení materiálu k lince, odvezení prázdného obalu od linky a naložení prázdného návěsu prázdnými obaly. Poslední sloupec udává, kolik minut zabere skladníkovi manipulace s materiálem za jednu směnu.

Dále je zde započítána dvojitá manipulace s materiálem, která je pouze u pěn, které jsou skladovány bez obalu. Skladník tedy musí pěny vyložit a přemístit do beden, které jsou následně určeny pro zásobování linky. V tabulce 3 si lze povšimnout i rozdílných časů pro dopravení materiálu na linku a odvezení prázdného obalu. Například pro potahy RSA, kdy se prázdné bedny nejprve skladují na hale a až poté jsou odvezené do návěsu. Nejvíce času skladníkům zabere zásobování RSA linky, protože je téměř uprostřed haly. Jak je vidět v tabulce 3, tak nejvíce času zabere manipulace se zadními rámy (RSB), které skladníkovi zaberou 94 minut za směnu. Hlavní důvod je, že tento materiál je objemný, těžký a na jedné paletě je pouze 18 kusů.

Celkový čas, který skladník věnuje převozu materiálu je 426 minut. Celkový čas skladníka na jedné směně je 440 minut. Samozřejmě jsou na této lince 3 skladníci, ale není zde započítán ostatní materiál, který je třeba dovézt na linku. Dále zde není započítáno převzetí LTL palet nebo FTL návěsů, které je potřeba zaevidovat. Což je pro tři skladníky práce velice náročná a často je třeba i využít pomoci od skladníků z druhého projektu.

2.6 QAD systém

Tato část je věnována internímu systému QAD. Tento systém funguje jako ERP, což je plánování podnikových zdrojů. Systém má na starosti plánování, zásobování, nákup, finance a skladování. Prodej, marketing a další, se ve vybrané společnosti řeší také, ale na vyšších pozicích. Tato část se zabývá objednávkou od zákazníka a je zde pospáno, jak se objednávka vyřizuje v závodě.

Vybraná společnost má se svými dodavateli elektronickou výměnu dat (dále jen EDI). Pokud si zákazník objedná zboží, automaticky se objednávka synchronizuje se systémem QAD. Zde se zobrazí objednávka a konkrétní čísla o tom, kolik chce zákazník setů sedaček. QAD systém automaticky nastaví počet kusů k objednání, ale sám objednávku nepošle. Vždy se čeká na kontrolu zaměstnancem, který kontroluje, zda není nějaký materiál skladem. Bohužel realita je taková, že každý měsíc se vyrábí jiný počet setů sedaček, a tak objednávky nejsou stejné. Tudíž QAD nemůže objednávat stále stejné množství. Pravdou je, že systém není úplně dokonalý a k objednávání materiálu je vždy potřeba kontrola zaměstnancem.

U projektu G3 a G1 zákazník posílá pravidelně objednávku týden dopředu na následující tři týdny. Na obrázku 13 je v horní části datum 04/04/2023 a to znamená, že tato objednávka od zákazníka přišla nejpozději 28. 3.

Item	04/04/23 Tuesd	05/04/23 Wedne	06/04/23 Thurs	07/04/23 Frida	10/04/23 Monda	11/04/23 Tuesd	12/04/23 Wedne	13/04/23 Thurs	14/04/23 Frida	
FRAME - RSB BACK,50/50 SPLIT	ORD MUL: 18		LAST RECEIPT: 265997		DATE: 30/03/23		QT: 792			
%MRP: 100	QOH: 757	792	0	792	0	0	0	792	0	792
Day: 0.0	TRANSIT: 0									
Period: 0	Xdoc_TR: 0	1204	805	1466	1466	1193	789	1176	778	1422
Safety Stk: 234	XDOC: 0	4.99	3.99	4.96	3.96	2.96	1.96	3.4	2.4	3.23
Safety Time: 0	XPlant-TR: 0	3.01754	6.14503		5.36996	2.95297	1.94814	2.95477	5.25675	3.14601
Transport Day: 0	Dely: (R) -843	NBR AVIEXP:		0	Cum Qty	In ASN:	0.00	Last BL	In ASN:	

Obrázek 13 Příklad objednávky RSB rámu (Vybraná společnost, 2023)

Kvůli poskytování interních materiálů musely být smazány některé informace. Ale v levé části obrázku 13 lze nalézt, že se jedná o RSB rámy. Níže je Safety Stk tzn. kolik kusů (234) se v závodě nachází jako pojistná zásoba. Ve druhém sloupci vedle zkratky QOH se nachází počet kusů materiálu, které jsou v závodě skladovány. Nachází se zde i kolik kusů materiálu je na cestě. To znázorňuje Dely a konkrétně u tohoto případu je to 843 kusů. Ve třetím sloupci je od shora znázorněno datum, konkrétní den, počet kusů (18) materiálu na jedné paletě a počet objednaných kusů (792) na tento den. Dále obrázek zaznamenává počet materiálu (1 204), který zbyde po výrobě potřebného množství sedaček a zbylé kusy vyjádřeny v % (4.99). Na pravé straně obrázku 13 je datum, kdy byl přijat poslední materiál a jeho množství (792).

U projektu P2Q a D34 bohužel není provozován systém EDI a kvůli tomu tento projekt nevyužívá QAD, ale pouze webovou aplikaci, která je zobrazena na obrázku 14. Tuto webovou aplikaci vyvinuli interní programátoři. Nejdříve tomu bylo tak, že zákazník poslal objednávku e-mailem, následně logistické oddělení objednávku vytisklo a přepisovalo do interního systému QAD. Nyní je situace taková, že zákazník zašle objednávku a logistické oddělení objednávku pouze exportuje do webové aplikace, kde se vše přehledně zobrazí, jak je znázorněno na obrázku 14.

[Report home](#)
Vyber pro vychystani

ProdOrd Select									
X	Batch ID	Quantity	Due date	Kit Partno	Kit Description	Description	Project	Prod.Time	Truck
<input type="checkbox"/>	051533	004	2023-04-11	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	7.200	2
<input type="checkbox"/>	051534	004	2023-04-11	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	7.200	2
<input type="checkbox"/>	051527	076	2023-04-11	L002694268FXWAD	KIT P2Q ELEGANCE PRUSSIAN GREY	Elegance Prussian grey	P2	136.344	3
<input type="checkbox"/>	051528	012	2023-04-11	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	21.600	3
<input type="checkbox"/>	051529	072	2023-04-11	L002168133FXXAK	KIT P2Q FOCUS GS	Focus GS	P2	129.168	3
<input type="checkbox"/>	051530	052	2023-04-11	L002168134FXPAK	KIT P2Q ALCANTARA	Alcantara	P2	94.380	3
<input checked="" type="checkbox"/>	051531	004	2023-04-11	L002575972HZDAA	KIT D34 HT2 - MID-LIFE	HT2 bis DECO - new	D3	11.492	3
<input type="checkbox"/>	051535	060	2023-04-12	L002694268FXWAD	KIT P2Q ELEGANCE PRUSSIAN GREY	Elegance Prussian grey	P2	107.640	1
<input checked="" type="checkbox"/>	051536	004	2023-04-12	0634778ARHZD	KIT D34 HT6 - EUR	HT6 black EUR	D3	11.240	1
<input type="checkbox"/>	051537	020	2023-04-12	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	36.000	1
<input type="checkbox"/>	051538	056	2023-04-12	L002168133FXXAK	KIT P2Q FOCUS GS	Focus GS	P2	100.464	1
<input type="checkbox"/>	051539	004	2023-04-12	L002411302FAMAA	KIT D34 HT2 - TOITS DE PARIS	HT2 Toit de Paris	D3	8.368	1
<input type="checkbox"/>	051540	052	2023-04-12	L002168134FXPAK	KIT P2Q ALCANTARA	Alcantara	P2	94.380	1
<input type="checkbox"/>	051541	016	2023-04-12	0634776AMFXX	KIT D34 HT3 - EUR	HT3 EUR	D3	33.472	1
<input checked="" type="checkbox"/>	051542	004	2023-04-12	L002575972HZDAA	KIT D34 HT2 - MID-LIFE	HT2 bis DECO - new	D3	11.492	1
<input type="checkbox"/>	051543	060	2023-04-12	L002694268FXWAD	KIT P2Q ELEGANCE PRUSSIAN GREY	Elegance Prussian grey	P2	107.640	2
<input type="checkbox"/>	051544	024	2023-04-12	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	43.200	2
<input type="checkbox"/>	051545	052	2023-04-12	L002168133FXXAK	KIT P2Q FOCUS GS	Focus GS	P2	93.288	2
<input type="checkbox"/>	051546	004	2023-04-12	L002411302FAMAA	KIT D34 HT2 - TOITS DE PARIS	HT2 Toit de Paris	D3	8.368	2
<input type="checkbox"/>	051547	052	2023-04-12	L002168134FXPAK	KIT P2Q ALCANTARA	Alcantara	P2	94.380	2
<input type="checkbox"/>	051548	020	2023-04-12	0634776AMFXX	KIT D34 HT3 - EUR	HT3 EUR	D3	41.840	2
<input checked="" type="checkbox"/>	051549	004	2023-04-12	L002575972HZDAA	KIT D34 HT2 - MID-LIFE	HT2 bis DECO - new	D3	11.492	2
<input type="checkbox"/>	051550	064	2023-04-12	L002694268FXWAD	KIT P2Q ELEGANCE PRUSSIAN GREY	Elegance Prussian grey	P2	114.816	3
<input type="checkbox"/>	051551	020	2023-04-12	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	36.000	3
<input type="checkbox"/>	051552	056	2023-04-12	L002168133FXXAK	KIT P2Q FOCUS GS	Focus GS	P2	100.464	3
<input type="checkbox"/>	051553	052	2023-04-12	L002168134FXPAK	KIT P2Q ALCANTARA	Alcantara	P2	94.380	3
<input type="checkbox"/>	051554	020	2023-04-12	0634776AMFXX	KIT D34 HT3 - EUR	HT3 EUR	D3	41.840	3
<input checked="" type="checkbox"/>	051555	004	2023-04-12	L002575972HZDAA	KIT D34 HT2 - MID-LIFE	HT2 bis DECO - new	D3	11.492	3
<input type="checkbox"/>	051556	072	2023-04-12	L002694268FXWAD	KIT P2Q ELEGANCE PRUSSIAN GREY	Elegance Prussian grey	P2	129.168	4
<input type="checkbox"/>	051557	024	2023-04-12	L002168132FXXAL	KIT P2Q ETHNIC	Ethnic	P2	43.200	4
<input type="checkbox"/>	051558	060	2023-04-12	L002168133FXXAK	KIT P2Q FOCUS GS	Focus GS	P2	107.640	4
<input type="checkbox"/>	051559	052	2023-04-12	L002168134FXPAK	KIT P2Q ALCANTARA	Alcantara	P2	94.380	4
<input checked="" type="checkbox"/>	051560	008	2023-04-12	L002575972HZDAA	KIT D34 HT2 - MID-LIFE	HT2 bis DECO - new	D3	22.984	4
Total ProdTime								2007.012	

Obrázek 14 Objednávkový systém pro P2Q a D34 (Vybraná společnost, 2023)

Na obrázku 14 výše je v prvním sloupci uvedeno unikátní číslo objednávky. Druhý sloupec obsahuje, kolik kusů konkrétního setu se má vyrobit. Například do 12. 4. je třeba vyrobit a dodat 864 kusů sedaček. Pokud uvedený závod má třísměnný provoz, je to 288 setů sedaček na jednu směnu.

Ve třetím sloupci je uvedena doba, do kdy musí být set vyroben a dopraven k zákazníkovi. Sloupec Kit Partno uvádí číslo setu sedaček. Kit Description uvádí o jaký projekt se jedná a konkrétní potah, který bude montován na sedačku. V dalším sloupci mohou být doplněny podobnosti o setu. Sloupec projekt udává, o jaký projekt se jedná (P2=P2Q a D3=D34).

V předposledním sloupci je vidět časová dotace na výrobu celé objednávky. Například u první objednávky (051533) je potřeba vyrobit 4 kusy a výrobní čas je 7,2 minuty na všechny čtyři sety sedaček. Celková doba potřebná na celou objednávku činí 2 007,012 minut.

Poslední sloupec obsahuje, v jakém návěsu mají sety sedaček opustit závod. Návěsy jsou číslovány podle toho, který odjíždí první. Například 12. 4. si zákazník objednal čtyři návěsy. Tyto návěsy opustí závod v 6:00, 10:00, 14:00 a 18:00. Tyto časy nejsou uvedeny ve webové aplikaci, ale přicházejí e-mailem na oddělení logistiky.

V závodě tedy funguje QAD pro G3 a G1 a pro projekty P2Q a D34 je používána webová aplikace.

2.7 Balení materiálu

U projektů P2Q a D34 se zboží balí do igelitů, aby nedošlo k ušpinění, poškození či namočení sedaček. Jelikož sedačky budou přepravovány na velkou vzdálenost, a to konkrétně až do Francie, proto se navíc balí i do beden. Konkrétní bedna, do které jsou sedačky baleny, je znázorněna na obrázku 15. Do této bedny se vejdu čtyři celé sety tzn. sedák, pravá a levá strana opěr sedačky. Sedák a oba díly opěry jsou ještě prokládány kartónem a následně jsou i jedním velkým kartónem přikryté.



Obrázek 15 Balení projektů P2Q a D34 (autor)

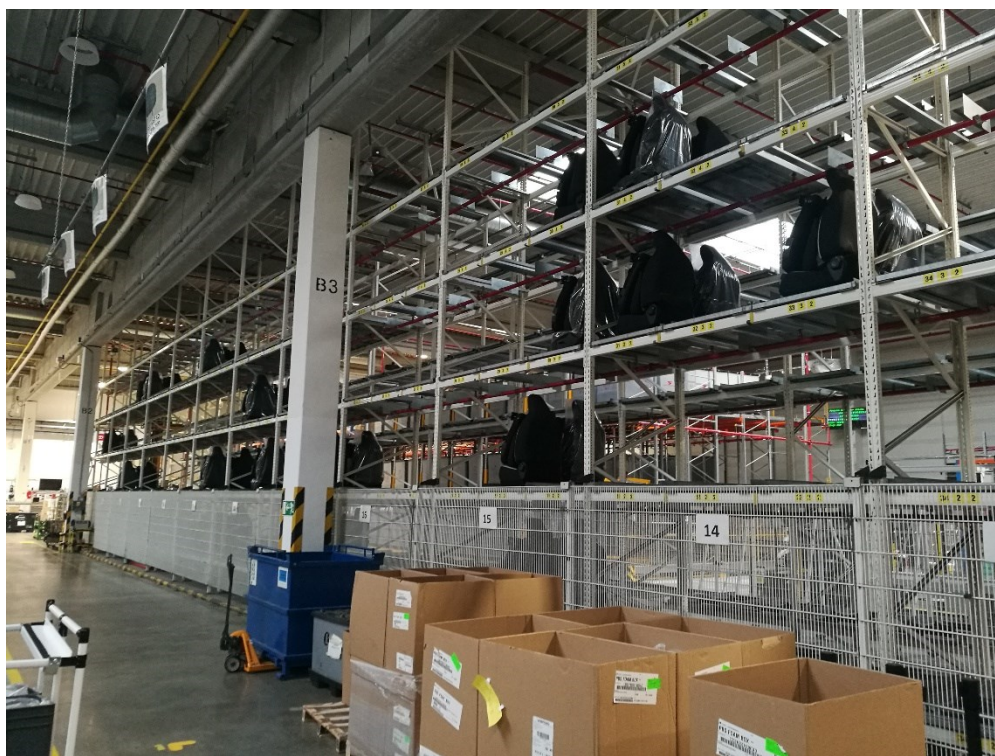
U projektu G1 a G3 se sedačky balí pouze do igelitu, protože tyto dva projekty se dováží do nedaleké továrny, která je od závodu vzdálena cca 2 minuty cesty. Za tuto krátkou dobu nemohou být sedačky po cestě zašpiněny, a právě proto mohou být převáženy bez větších obalů. Sedačky jsou totiž přemístěny rovnou do haly, kde jsou ihned montovány. Díky krátké vzdálenosti se může ušetřit na obalech, které zde nejsou potřeba. U těchto projektů jsou do

igelitů baleny sedačky pouze pro řidiče, jelikož na nich bude sedět automechanik při testovací jízdě či převozu vozidla. Igelit by měl zamezit jakémukoli znečištění nebo poškození sedačky.

2.8 Skladování hotových výrobků

Po vyskladnění materiálu a balení dochází k následnému uskladnění materiálu, ale pouze na krátkou dobu, protože tento konkrétní závod je takzvaně JITový. To znamená, že tento závod vyrábí přímo na zakázku. Sedačky jsou po výrobě a následném naplnění návěsu rovnou expedovány. Tento závod neskladuje žádné hotové výrobky až na výjimku, která je uvedena níže.

U projektů P2Q a D34 se hotové výrobky neskladují vůbec, ale rovnou se naskladňují do návěsu v bednách (ukázka na obrázku 15). U projektu G3 dochází ke zmíněné výjimce. Zde po montáži a zabalení sedaček dochází k uskladnění ve skladovacím robotu Finished Goods Inventory (sklad hotových výrobků, dále už jen FGI). Tento automatický skladovací robot je zobrazen na obrázku 16.



Obrázek 16 Sklad hotových výrobků (autor)

Pokud je tento robot naplněn, představuje zásobu cca na tři hodiny při plném provozu. Tím je myšleno, že linky vyrábí maximální možné množství, na které jsou stavěné. Hotová autosedačka je po válečkovém páse dopravena přímo k tomuto robotovi. Ten sedačku uskladní na příslušné místo, které zaeviduje do své databáze. Pokud je sedačka na řadě, robot vyzvedne

sedáčku na příslušném místě a vychystá ji opět na válečkový pás, kde set sedačky pokračuje až k sekvencování. Více je popsáno v části 2.9 Sekvencování a expedice.

Robot FGI je provozován uprostřed dvou regálů. Regál na každé straně má pět pater a každé patro má 36 pozic. To znamená, že do FGI se vejde celkem 360 setů sedaček. Toto je maximální zásoba hotových výrobků, které vybraná společnost skladuje.

2.9 Sekvencování a expedice

Jak již bylo zmíněno v části 2.2 Produkty společnosti, společnost má na starosti čtyři projekty. U projektů P2Q a D34 je jiná expedice než u projektů G1 a G3, a právě tomu se věnuje tato část analýzy.

Projekty P2Q a D34 dochází k expedici bez jakýkoli úprav či další manipulace. Když jsou sedačky vyrobeny a zabaleny v bednách, skladník pomocí vysokozdvížného vozíku naloží bednu do příslušného návěsu.

Projekty G1 a G3 jsou expedovány společně ve stejném návěsu. Před expedicí však dochází k úpravě pořadí těchto sedaček podle přání zákazníka. Dochází tedy k sekvencování sedaček neboli k JIS, které je definováno a vysvětleno v části 1.4.3.

Jak bylo zmíněno v přechodí části, u projektu G3 dochází ke krátkodobému skladování hotových výrobků. Poté robot FGI vychystá příslušnou sedačku podle zákaznickova přání. Tato sedačka se dopraví na místo pro sekvencování. Toto místo je znázorněné na obrázku 17.



Obrázek 17 Místo pro sekvencování sedaček G1 a G3 (autor)

Na pravé straně obrázku je znázorněn příjezd sedaček z FGI (označeno číslem 1). Tedy sedačky z projektu G3. Velkou nevýhodou je, že místo pro sekvencování sedaček má jinou výšku linky než G3 linka. Důvod problému spočívá v tom, že se zde používá stejný systém jako má zákazník a vybraná společnost má také svůj systém pro výrobu sedaček. S tím jsou spojeny i palety, které jsou pro každý systém také jiné. Tyto palety přijíždí ze zadní části (označeny číslem 4) po dopravníku přímo z návěsu. Na těchto paletách jsou sety sedaček dopravovány přímo k zákazníkovi.

Protože má místo pro sekvencování sedaček jinou výšku než linka G3, musí zde být přítomni dva operátoři. Ti sekvencují sedačky a překládají je z interních palet na palety, které používá zákazník. Operátoři k přesunutí sedaček z jedné linky na druhou používají tzv. G3 manipulátor, který je taktéž vyobrazen na obrázku 17 a je vpravo od čísla 2. Zde jsou dva operátoři z důvodu bezpečnosti, kdy jeden obsluhuje manipulátor a druhý kontroluje stav sedačky a také dohlíží a pomáhá s manipulací sedačky.

Ten samý postup je aplikován u projektu G1, který není vidět na obrázku, ale nachází se na levé straně od obrázku. Opět se zde nachází linka, která není ve stejné výšce. Oproti projektu G3 je linka položena mnohem níže, ale to je z důvodu, že sety sedaček jsou naloženy v bednách, jak je uvedeno na konci části 2.4 vychystávání materiálu. I pro tento projekt je třeba manipulátoru, který je upravený pro sedačky projektu G1.

Obrazovka, která je umístěna nad linkou (označena číslem 3) znázorňuje, jakou sedačku operátoři mají přesunout. Je zde informace o tom, jaký set sedaček je hotový, jaký set se teprve musí naskenovat a přesunout. Obrazovka ukazuje i informaci o tom, jaký bude další set v pořadí.

Dále je možné na obrazovce vyčíst podrobnější informace o každém setu. Na prvním místě se nachází informace o typu projektu, zda se jedná o projekt G3 nebo G1. Dále je zde mnoho položek, které operátoři musí naskenovat. Jako první v pořadí je nápis BOX, operátor tedy naskenuje čárový kód, který je přidán na A4 na paletě. Tento čárový kód obsahuje tzv. rodný list, ve kterém je uloženo: míra utažení šroubků, zda jsou všechny díly namontovány a zda byla na tomto setu opravována nějaká chyba. Následně operátor naskenuje pravou a levou přední sedačku, pravou a levou stranu zadní části zadní sedačky (RSB) a sedák zadní sedačky.

Po každém naskenování jednotlivých dílů na obrazovce naskenovaný díl změní barvu na zelenou. Teprve pokud je vše zelené a naskenované, sedačka pokračuje dále. Tento systém funguje metodou Poka Yoke kontroly, aby operátor na nic nezapomněl a v případě chyby systém operátora upozorní.

Po sekvencování odjíždí sedačky do automatického nakládacího robota, který je znázorněn na levé straně obrázku 18. Tato automatická nakládka má dvě patra a do každého patra se vejde 15 setů sedaček, což je dohromady 30 setů. Pokud jsou sedačky sekvencovány přesně podle přání zákazníka a dány do zásobníku, může být přistaven návěs, do kterého se sety naloží. U této nakládky si vystačí sám řidič, který nejdříve zajede s návěsem na příslušné místo, kde najede do statické konstrukce. Tato konstrukce zaručí, aby byl návěs ve stejné výšce jako hala závodu.



Obrázek 18 Automatické naskladnění a vyskladnění (autor)

Poté co řidič zaparkuje, připojí návěs do sítě a přijde do haly k ovládacímu místu, které je částečně zachyceno na obrázku 18 úplně na levé straně. Řidič nejdříve přiveze prázdné palety, které jsou vyobrazeny na obrázku 17. Poté přijde k ovládacímu místu a zmáčkne tlačítko pro vyskladnění palet, které se následně automaticky vyloží. Řidič však celou dobu musí dohlížet na vyskladnění palet, kdyby náhodou došlo k nějakému problému. Poté co jsou palety vyskladněny z návěsu, může dojít k nakládce.

Návěs bez jakéhokoli nákladu je zobrazen na obrázku 18 vpravo. V návěsu se nachází také řetězový dopravník, který je aplikován i ve zmíněném zásobníku. Návěs je tedy upraven na přání zákazníka. Aby bylo využito co největšího prostoru v návěsu, je řetězový dopravník

patrový, protože dva sety sedaček by se vedle sebe nevešly. Nachází se zde dvě parta stejně jako v zásobníku. Obě parta jsou naskladněna do návěsu.

Poté u ovládacího místa řidič zmáčkne tlačítko pro naskladnění a opět dohlíží na nakládku. Pak jen stačí vyjít ven, odpojit návěs ze sítě a řidič může odjet. Toto naskladnění a vyskladnění trvá celkově maximálně 10 minut. Automatická nakládka a vykládka tohoto návěsu je rychlejší, než kdyby skladník musel každý set nabrat, převést a umístit ho do návěsu. Díky tomu, že je naskladnění automatické, šetří firma i energii. V zimě šetří energii tím, že pokud je návěs otevřen pouze 10 minut, neuniká teplo z haly a v letním období je tomu naopak.

Sety sedaček z projektů G1 a G3 jsou po této manipulaci odvezeny do nedaleké firmy ve správném čase, ve správné kvalitě, správnému zákazníkovi, ve správném množství a ve správné sekvenci.

2.10 Směnný provoz

Téměř v každém průmyslovém podniku se aplikuje směnný provoz. Nejčastěji využívané směnné provozy jsou 2 směnný nebo 3 směnný. To znamená, že ve dvousměnném provozu zaměstnanci dělají 12 hodin a na třisměnném provozu zaměstnanci dělají 8 hodin. Některé společnosti ještě preferují 12hodinové směny, které jsou však oproti 8hodinovým neefektivní, nezdravé a pro některé zaměstnance se mohou časem stát demotivující.

Ve vybrané společnosti jsou provozovány 8hodinové směny, které probíhají v následujícím časovém rozmezí:

- ranní směna od 6 do 14 hodin,
- odpolední směna od 14 do 22 hodin,
- noční směna od 22 do 6 hodin.

Důležitou součástí směn je i přestávka, která je rozdělena do třech částí. V rámci dobré komunikace mezi zaměstnanci a zaměstnavatelem byla přestávka rozdělena na tři části, dle přání zaměstnanců. Jako příklad je uvedena ranní směna, která začíná od 6:00. Od 8:00 následuje pětiminutová bezpečnostní přestávka plus ještě dalších pět minut, které byly odečteny z přestávky na oběd. Dále zaměstnanci pracují od 8:10 do 10:10 a následuje další pauza, která je opět stejná, tedy dohromady deset minut. Poté zaměstnanci pracují od 10:20 do 12:00, kdy jim od 12:00 začíná polední pauza, která je ale dle jejich požadavků zkrácena na dvacet minut. Směna končí ve 14:00.

Tento způsob rozdělení přestávek mají všechny směny stejný. Ve společnosti je takzvaný systém "NOR", který znamená: noční, odpolední, ranní a v tomto pořadí se směny střídají.

2.11 Souhrn analýzy vybraných logistických procesů

V této části byla provedena analýza vybraných logistických procesů, které se ve vybrané společnosti provádí. Nejdříve byla představena vybraná společnost a popsáno sídlo závodu, ke kterému se tato práce vztahuje.

V následujících podkapitolách jsou analyzovány jednotlivé vybrané logistické procesy. Pozornost je věnována příjmu materiálu, skladování, vychystávání, QAD systému, balení materiálu, sekvencování a expedici.

Na základně vypracované analytické části byla odhalena slabá místa. Jedním ze slabých míst je málo parkovacích míst pro návěsy v závodě, kdy vybrané společnosti nestačí pouze místo v závodě, ale musí si pronajímat ještě další parkovací místa ve společnosti Yusen, který je vzdálen cca 300 metrů od závodu. To přináší závodě další náklady.

Dalším slabým místem je evidence návěsů, které je nepřehledné a často se zde tvoří chyby a zmatky. Dochází zde k takzvanému komunikačnímu šumu.

Posledním slabým místem, které objevila analýza, je velké vytížení skladníků. Nedostatek skladníků je důvodem velké fluktuace a kvůli tomu dochází k jejich velkému vytížení.

V následující kapitole jsou navržena zlepšení, která se zaměřují na zlepšení uvedených logistických procesů. Zlepšení jsou navržena podle trendu podniku, který se snaží své procesy zeštíhlovat, digitalizovat a modernizovat. Proto chce společnost ve svém závodě aplikovat Industry 4.0, které má za úkol již zmíněnou modernizaci a zároveň robotizaci procesů. Vybraná společnost se zaměřuje i na snížení nákladů v jakékoli oblasti.

3 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VNITROPODNIKOVÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ

V této kapitole diplomové práce jsou uvedena doporučení na zlepšení vnitropodnikových logistických procesů. Tyto návrhy by měly vést ke zefektivnění procesu, k usnadnění práce nebo k úspoře financí. Tyto návrhy vyplývají z analýzy, která byla provedena v předchozí kapitole práce.

Vybraná společnost je nadnárodní společností a poskytuje své služby v mnoha zemích, proto je nutné podotknout, že logistické procesy jsou velmi kvalitní a logicky nastavené. Předložené návrhy jsou postaveny na základě Kaizenu (část 1.4.1) a to postupným zlepšováním pomocí malých kroků. Jsou to tedy drobnější zlepšení, které mají malé přínosy pro společnost.

3.1 Digitalizace evidence návěsů

Jedním z návrhů na zlepšení je evidence návěsů, jak bylo uvedeno v části 2.4.1. Evidence návěsů je velice nepřehledná a kvůli nečitelnosti mohou vznikat chyby. Je zde velká chybovost v komunikaci, kdy řidič pouze volá skladníkovi kam návěs přemístil.

Návrhem ke zlepšení tohoto procesu je digitalizace evidence návěsů. Kdy tabuli nahradí velkoplošná televize, na které je tato evidence znázorněna. Pro skladníky je vyvinuta webová aplikace, ze které lze tuto evidenci řídit.

Jak naznačuje obrázek 19, na tabuli je zobrazeno více informací a mnohem přehledněji. Jsou zde popsána parkovací místa a místa na rampách. Dále skladníci mohou vidět registrační značku návěsu, dodavatele, který návěs přivezl (skladníci tak vědí, jaký materiál se v návěsu nachází), datum a čas příjezdu návěsu, dodací list a další informace, které může skladník ke konkrétnímu návěsu dopsat. Pokud skladník přijme návěs, zapíše ho do systému a přidělí mu příslušené místo, na které řidič návěs dopraví. Označené místo se zabarví příslušnou barvou podle dodavatele. Každý dodavatel má přiřazenou svou barvu, která pomáhá k jejich odlišení. Pokud je návěs vyskladněný, odpovídající řádek získá žlutou barvu a v kolonce dodavatel se zobrazí NENÍ, jak lze vidět na obrázku 19.

Cergy: 198													
PARKOVISTE (35/70)													
X	P	NAVES	DODAVATEL	PRIJEZD	DODAK	OSTATNI	X	P	NAVES	DODAVATEL	PRIJEZD	DODAK	OSTATNI
○	P16	4E58478	NENI			PR. OB. Legnica	○	P17					
○	P15						○	P18					
○	P14	123456789	Tychy RS	32.03.2023 13:03	DOD000001		○	P19	PZ947RP	NENI			Boshoku PR. OB. 54x
○	P13						○	P20	WGM6543	Boshoku	12.04.2023 13:04	5432167	TRUCK 21
○	P12	23456785	Proseat MB	22.03.2023 13:03	NENI		○	P21	WGM13206	NENI			Boshoku PR. OB. 54x
○	P11	3AA5428	Cergy	05.04.2023 06:04	54		○	P22	KNS363RM	NENI			Boshoku PR. OB. 54x
○	P10						○	P23					
○	P09	4A47879	NENI			PR. OB. Legnica	○	P24					
○	P08						○	P25	3E47852	NENI			PR. OB. Magna
○	P07						○	P26					
○	P06	3A47845	Tychy FS	06.04.2023 09:04	414789		○	P27	3AP3351	Adient Diniz	06.04.2023 08:04	847123	
○	P05	W132456	NENI			PR. OB. RSC	○	P28					
○	P04						○	P29	3AU4497	NENI	23.02.2023 14:02	xxx	Nové VMT rozložení
○	P03	3AL0403	Hotovo díly	32.02.2023 10:03	xxx		○	P30	NAV0003	Hotovo díly			
○	P02						○	P31	9874515D	Cergy	28.03.2023 16:03	36	
○	P01	3AL0709	Hotovo díly				○	P32	4567895DF	Cergy	28.03.2023 16:03	54	
RAMPY							PARKOVISTE						
X	P	NAVES	DODAVATEL	PRIJEZD	DODAK	OSTATNI	X	P	NAVES	DODAVATEL	PRIJEZD	DODAK	OSTATNI
○	R01						○	P33					
○	R02	DSR5224P	Boshoku	12.04.2023 09:04	80154758	TRUCK 20	○	P34	2SA6469	NENI	24.02.2023 09:02	xxx	Skład
○	R03	3AH8327	Boshoku	13.04.2023 11:04	DOD000001	fghgfhghn vdkfvgükdxf sdfgvkmslfgkm	○	P35	3AL0702	Hotovo díly	24.02.2023 09:04	xxx	
○	R04	3AL4321	Cergy	05.04.2023 09:04	54		○	P36					
○	R05	3AP3326	Fau Pisek	06.04.2023 08:04	147875		○	P37					
○	R06						○	P38					
○	R07	6E17767	Tychy FS	06.04.2023 09:04	457814		○	P39	3AL4578	NENI			Prazdna placita Tunis
○	R08	3AY4972	NENI	24.02.2023 06:02	xxx	Krabice na SP	○	P40					
○	R09	6E59070	Tychy RSC	24.02.2023 09:02	0093038		○	P41	3AA4962	Hotovo díly	24.02.2023 09:04	xxx	
○	R10	3AY4422	Tychy RS	31.03.2023 07:03	0054213	test1 test3 test3	○	P42					
○	R11						○	P43					
○	R12	8AS1179	Magna	12.04.2023 14:04	3425		○	P44	23456789	Hotovo díly			
○	R13	3AP4980	Proseat MB	24.02.2023 06:02	74852		○	P45					
○	R14						○	P46	4AE7492	Tychy RS	24.02.2023 10:02	0092781	Z rampy 6
○	R15	3AP3492	Tetovo	24.02.2023 09:02	xxx	Tetovo sklad	○	P47					
○	R16						○	P48	6L33822	NENI			Prazdna bedna Ewals
○	R18	WGM13207	Boshoku	12.04.2023 07:04	8014578	TRUCK 19	○						

Obrázek 19 Vybraná společnost (2023), upraveno autorem

Tento návrh má ještě další přínos, a to v podobě komunikace mezi skladníky a řidiči. Aby řidiči věděli, jaký návěs kam dopravit, bude každý z nich potřebovat datový terminál s wifi připojením, který bude umístěn v tahači. Je potřeba, aby tento terminál měl i displej na kterém budou zobrazeny jednotlivé přetahy, které má řidič vykonat a zároveň by měl terminál obsahovat klávesnici, která by sloužila k obsluze.

Aby tento terminál mohl fungovat, je dále potřeba zajistit wifi připojení. Wifi by byla omezena pouze na rampu, která je vidět na obrázku 22, přímo pod číslem 3. Je to z důvodu bezpečnosti, aby nebylo wifi připojení po celém venkovním prostoru. Na této rampě by bylo výchozí místo, kam by řidič vždy přijel, aby pomocí wifi terminálu dostal další úkol a také tento úkol potvrdil jako hotový či zamítnutý. Důvodem zamítnutí může být například, že na tuto pozici zrovna dovezli nový návěs.

Dalším zlepšením, které navazuje na wifi terminál je ulehčení práce pro řidiče. Řidiči, kteří pracují v tomto závodě jsou ve věku raného stáří. Vzhledem k jejich věku by bylo adekvátní vytisknout papír formátu A4, který by obsahoval čárový kód pro ANO a NE.

Datový terminál s připojením k wifi

Dále je uveden návrh datového terminálu, který vyhovuje požadavkům na zlepšení procesu. Pro účely tohoto návrhu je potřeba terminál s displejem, klávesnicí a wifi připojením.

Pro aplikování tohoto návrhu na zlepšení není potřeba žádný extrémně výkonný terminál či terminál s několika funkcemi. Jediná funkce, kterou je třeba zajistit je, aby vybraný terminál byl kompatibilní s webovou aplikací. Jelikož terminál musí být bezdrátový, je také potřeba zajistit napájení potřebné k dobíjení.



Obrázek 20 Datový terminál (Zebra, 2023)

Na obrázku 20 je navrhnutý datový terminál, který odpovídá potřebným parametrům pro zlepšení procesu. Tento terminál lze navíc nakonfigurovat podle toho, zda je potřeba 1D nebo 2D čárový kód. Dále disponuje potřebnou klávesnicí i dotykovým displejem.

3.2 Varianty nahrazení materiálu v návěsích

Tato část je věnována skladovým prostorům. Jak bylo zjištěno v analýze (konkrétně v části 2.4.1) v závodě se nachází málo parkovacích míst pro návěsy, kdy si vybraná společnost musí pronajímat další externí prostory.

Dále jsou uvedeny podmínky a parametry, které jsou třeba pro skladování materiálu.

V závodě je 48 parkovacích míst pro návěsy a 14 parkovacích míst externě ve společnosti Yusen. Dále je v závodě 15 vykládacích/nakládacích ramp. V rámci návrhu jsou zrušena všechna parkovací místa pro návěsy v externí společnosti a 33 parkovacích míst v závodě vybrané společnosti. Je nahrazeno 47 parkovacích míst pro návěsy buď využitím externího skladu (v části 3.2.1) nebo logistickým stanem (v části 3.2.2). V závodě zůstane 15 návěsů v pronájmu, protože tyto návěsy obsahují bezobalový materiál. Konkrétně se jedná o všechny druhy pěn.

Jeden návěs má rozměry 13,62 metrů délky a 2,48 metrů šířky. Plocha jednoho návěsu je tedy necelých 34 m². Pro lepší výpočet je tato plocha zaokrouhlena na 34 m². Pro náhradu 47 návěsů je potřeba 1 598 m² pro materiál. Tento prostor však udává pouze místo pro

skladování materiálu. Dále je potřeba do návrhu zahrnout i uličky, ve kterých bude docházet k manipulaci. Dle interních předpisů se plocha uličky vypočítá jako dvojnásobek plochy určené pro zaskladnění materiálu. Z tohoto důvodu je potřeba plánovat dvojnásobně velkou plochu skladových prostor. Celkový prostor potřebný pro náhradu 47 návěsů je 3 196 m². Pokud budou ve skladu k dispozici regály a sklad bude alespoň 5 metrů vysoký, není třeba započítávat dodatečnou plochu pro uličky. Protože palety by se stohovaly a došlo by k úspoře místa o polovinu. V tomto případě by byl materiál skladován pouze na 799 m². Ale do návrhu je třeba zahrnout i uličky pro manipulaci s materiálem, jak bylo uvedeno výše. To znamená, že pokud je k dispozici sklad s regály, je potřeba alespoň 1 598 m².

V následujících dvou částech budou uvedeny varianty pro ušetření finančních prostředků, kdy je zrušeno 47 parkovacích míst pro návěsy a tím by odpadly i náklady na jejich pronájem.

3.2.1 Využití externího skladu

V této části je navržen, externí sklad, který odpovídá požadavkům skladování vybrané společnosti.

Externí skladové prostory pro vybranou společnost jsou hledány do 30 kilometrů dojezdové vzdálenosti.

V okolí závodu se nachází mnoho skladů, které splňují tyto podmínky. Sklad, který byl vybrán je pronajímán i s regály pro palety, díky kterým není potřeba tolik místa. Tento sklad je cenově a velikostně nejpříjemnější. Vzdálenost skladu od závodu je pouze 6 km a je přístupný pro nákladní i kamionovou dopravu. Areál má vjezd přes vrátnici, v noci funguje ostraha. Tento sklad má k dispozici 1 809 m² prostoru, které lze využít. Je zde ještě rezerva pro případné navýšení skladového materiálu.

Pro tento sklad je třeba zabezpečit dopravu, která bude zásobovat závod. Je potřeba zajistit dva řidiče na směnu, kteří jsou zodpovědní za zásobování. Tedy při třisměnném provozu je třeba šest řidičů. Pro tyto řidiče je třeba zajistit pronájem dvou tahačů, kterými bude materiál dopravován do závodu. Dále jsou potřeba tři skladníci na směnu, kteří zabezpečí nakládku a vykládku návěsů. Při třisměnném provozu je třeba devět skladníků. Pro každého skladníka ze směny je nutné zajistit pronájem vysokozdvížného vozíku, který je využíván pro manipulaci s materiálem.

3.2.2 Využití pozemku v závodě

Na obrázku 22 jsou zobrazeny venkovní prostory závodu. Lze vidět, že prostory nejsou zcela využity. V zadní části závodu u parkoviště s návěsy se nachází velká plocha, která není využívána.

V této kapitole je využit nápad z části 3.2, kde je uvedeno nahrazení 47 parkovacích míst pro návěsy, které uvolní kapacitu pozemku. Tento pozemek by se dal využít k vybudování tzv. skladovacího stanu (haly), který by sloužil jako sklad.

Stan není tak nákladný jako vybudování celé nové haly pro skladování. Ovšem pro potřeby závodu je třeba nechat udělat nabídku na míru, která bude odpovídat potřebným rozměrům. Na obrázku 21 je uveden příklad takového stanu, který byl implementován v jiném závodě ve vybrané společnosti. Tyto stany se dají kombinovat a nemusí se jednat o jeden velký stan, ale je dostupná i varianta dvou stanů vedle sebe.



Obrázek 21 Logistický stan (Vybraná společnost, 2022)

Na obrázku 22 je modře vyznačen pozemek, kde by se stan mohl vyskytovat. Důvodem vybrání právě tohoto místa je využití poloviny původního parkoviště pro návěsy. Výhodou využití části původního parkoviště je již vybudovaný základ, který společnosti ušetří finanční prostředky. Na druhé polovině pozemku vymezené pro stan je potřeba vytvoření základu pro postavení stanu. Pro realizaci návrhu je potřeba nanesení nového povrchu (betonu) po celé ploše pozemku. Zejména kvůli lepšímu fungování vysokozdvizných vozíků a stabilitě regálů. Jak bylo uvedeno výše, na nahrazení 47 návěsů je potřeba minimálně $3\,196\text{ m}^2$. Tento pozemek, který je vyznačen, má rozměry 55×45 metrů tzn., že plocha stanu je $2\,475\text{ m}^2$. Je to z toho

důvodu, že stan je 5 metrů vysoký a budou zde naistalovány regály, ve kterých se palety z návěsů mohou skladovat. Palety jsou stohovány a díky tomu je potřeba méně místa pro skladování, což sníží náklady na pořízení stanu.

Na obrázku 22 je dále značená expedice G3 a G1 projektu (označeno číslem 2), která má na starosti zásobování Toyoty. Zde je nutná obezřetnost, protože tato cesta se kříží se zásobováním materiálu, který bude vychystáván ze stanu. Dále musí být zachována místa pro návěsy (konkrétně 15 parkovacích míst), které čekají na nakládku či vykládku. Toto místo je na obrázku 22 vyznačeno číslem 1, kde je zachováno zmíněných patnáct míst. Poslední označené místo (číslem 3) je rampa, po které by byl materiál dopravován ze stanu do závodu.



Obrázek 22 Návrh pro pozici logistického stanu (Mapy, 2018), upraveno autorem

3.3 Pořízení autonomního manipulačního robota

Analýza odhalila slabé místo ve vychystávání materiálu, a to konkrétně v malém počtu pracovníků. Tento problém by se dal řešit náborem nových zaměstnanců, ale jak bylo zmíněno v části 2.5.2, dochází zde k velké fluktuaci zaměstnanců.

Návrhem na eliminaci tohoto slabého místa by mohlo být autonomně řízené vozidlo (dále AGV). Toto vozidlo je naváděno pomocí pevných prvků, jako je například magnetická

páska, která by musela být aplikována na celou trasu po které AGV bude dopravovat materiál z bodu A do bodu B. AGV má svou trasu pevně danou a pohybuje se po celou dobu pouze po této trase. Pokud by se na trase objevila nějaká překážka, AGV tuto překážku dokáže detekovat, ale nedokáže ji objet. Takže se jednoduše zastaví a čeká, dokud se překážka neodstraní. AGV obvykle mají výchozí bod, kde čekají na signál nebo pokyn. Jakmile je tento signál přijat, přesunou se na jiné místo. Příklad tohoto AGV, které je navigováno pomocí pásy, je možné vidět na obrázku 23 níže.



Obrázek 23 AGV (Howtorobot, 2022)

Na obrázku 23 je znázorněno AGV, které je nízké a materiál přepravuje na sobě. Pro použití tohoto vozidla je potřeba podniknout i následujících kroky: vybudování pódia, na kterém operátor stojí ve výšce minimálně 30 centimetrů (výška AGV) a celá linka RSA by se musela zvednout také minimálně o stejnou výšku. Je to z důvodu, že nyní operátor bere materiál téměř ze země, ale po instalaci vozidla by materiál byl ve výšce 30 centimetrů. Bez této úpravy by operátor musel zvedat materiál do výšky. Toto zvedání materiálu by pro operátora bylo neergonomické a mohlo by dojít k trvalým následkům na zdraví.

Alternativou AGV by byl autonomní mobilní robot (dále AMR). Na první pohled jsou tyto vozy vizuálně stejné, ale je zde několik odlišností. Hlavní rozdíl mezi těmito autonomními vozidly je, že AMR je navigováno pomocí nahraných výkresů haly. Tuto schopnost lze přirovnat například k autu s GPS s předem nahranou sadou map. Když je AMR určena adresa z bodu A do bodu B, vygeneruje nejkratší cestu na základně nahrané mapy. Pro AMR lze nastavit více stanovišť pro vyzvednutí a odložení dílů. Dále využívá data z kamer, integrovaných senzorů a laserových skenerů, které mu umožňují detekovat své okolí a zvolit tu nejefektivnější cestu k cíli. Funguje zcela autonomně a pokud se před ním vyskytnou

vysokozdvížené vozíky, palety, lidé nebo jakákoli jiná překážka, AMR je dokáže detekovat, vyhodnotit a bezpečně objet za použití alternativní trasy. Díky své autonomii nezůstane AMR s materiálem někde stát, ale materiál na linku dopraví. Příklad AMR lze vidět na obrázku 24 níže. Toto vozidlo je vhodné na všechny typy palet.



Obrázek 24 AMR (ABB, 2023)

Na první pohled jsou AGV i AMR téměř stejné, avšak tato vozidla fungují na jiné technologii, jak již bylo zmíněno.

AGV nebo AMR by pomohlo skladníkům s dovážením materiálu na zadní linku (RSA), kde je nejdelší doba dopravy materiálu. Tato vozidla by dovážela na linku RSA potahy, rámy RSB, pěny RSB a RSC. Pro dovážení těchto druhů materiálů stačí vozidla, která budou mít nosnost alespoň 500 kg. Tento autonomní robot by měl nahradit jednoho skladníka (na směnu), který má na starosti linku RSA. Jelikož tento robot může dělat 24 h denně, může nahradit skladníka na všech třech směnách.

Pro závod, na který je tato diplomová práce zaměřena, je výhodnější aplikace vysokozdvížných autonomních vozíků (AMR), které nepotřebují další úpravy, jak bylo zmíněno výše.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Zatím co první kapitola se zaměřovala na teoretický základ, druhá na analýzu současného stavu vybraných vnitropodnikových logistických procesů. Třetí kapitola na návrhy pro zlepšení těchto vnitropodnikových procesů, jak by tyto návrhy měly fungovat a co je potřeba pro realizaci těchto nápadů. Čtvrtá kapitola se bude zabývat zhodnocením návrhů, které byly uvedeny v třetí kapitole. U návrhů jsou zhodnoceny přínosy a pokud je to možné, tak je uvedeno i finanční zhodnocení.

4.1 Digitalizace evidence návěsů

Tento návrh na digitální evidenci návěsů nelze finančně vyjádřit, protože zde nedojde k žádné finanční úspoře. Tento návrh není nijak skokový, ale je dle politiky společnosti, a to vytvářet mnoho malých zlepšení oproti jednomu skokovému.

Tato digitalizace by měla přinést hlavně menší chybovost a větší efektivitu práce. Zároveň by se měla zlepšit komunikace mezi skladníky a řidiči, kdy budou evidovány požadavky, které skladník řidiči zadal. Nedojde zde ke komunikačnímu šumu, který dříve vnikal při domluvě skladníka a řidiče přes mobilní telefon. Po implementaci tohoto návrhu dojde k většímu přehledu evidence návěsů. Zároveň lze pomocí wifi datového terminálu pozorovat, jak dlouho řidičům přetahy trvají, protože datový terminál zaznamenává časy jednotlivých operací (přetahů).

Náklady na digitalizaci zahrnují pořízení nové televize, kde se bude zobrazovat evidence a náklady na dva nové datové terminály, které jsou potřeba pro přijímání informací o přetahu. Pro pořízení datových terminálů byl proveden průzkum trhu, který je znázorněn v tabulce 4.

Tabulka 4 Průzkum trhu datových terminálů

Parametry \ datový terminál	Chainway C61	Chainway C72	ZEBRA MC9190-G
Úhlopříčka displeje [palec]	4"	5,2"	3,7"
Wifi připojení	Ano	Ano	Ano
Dotykový displej	Ano	Ano	Ano
Průmyslové krytí	IP67	IP65	IP64
Kapacita baterie [mAh]	6 700	8 000	2 400
Klávesnice	Ano	Ne	Ano
Hmotnost [g]	370	654	765
Snímání čárových kódů	2D	1D, 2D	1D, 2D
Cena	700€	770€	458€

Zdroj: Autor, Zebra (2023), Alza (2023a), Alza (2023b)

Všechny uvedené datové terminály vyhovují požadavkům pro realizaci návrhu. Z vybraných datových terminálů je dle parametrů nejlepším Chainway C72, který má největší kapacitu baterie, největší displej a je schopen snímat 1D i 2D čárové kódy. Tomu také odpovídá cena a je na vybrané společnosti, který datový terminál vybere k realizaci návrhu.

4.2 Varianty nahrazení materiálu v návěsech

Ve třetí kapitole v části 3.2 byly návrhy na rozšíření skladovací kapacity rozděleny na dvě části pro externí sklad a využití vlastního pozemku. Zde jsou uvedeny nejdříve aktuální náklady na skladování a poté je tato kapitola opět rozdělena do dvou částí.

Tabulka 5 Aktuální náklady na pronájem návěsů

Aktuální stav	Měsíc	Rok	Množství	Celkové roční náklady
Cena za pronajatý návěs	750 €	9 000 €	47	423 000 €

Zdroj: Vybraná společnost (2023)

V tabulce 5 jsou vyjádřeny aktuální náklady na skladování v návěsech. Denní náklady jsou 25 EUR. Při výpočtu je uvažováno, že měsíc má 30 dní (rok 360 dní). Celkově bude nahrazeno 47 návěsů. Celkové náklady na pronájem návěsů jsou 423 tisíc EUR.

4.2.1 Zhodnocení externího skladu

Nejdříve jsou uvedeny náklady, které jsou třeba k pronájmu externího skladu. Požadavky a podmínky, které jsou potřeba zajistit, jsou uvedeny ve třetí kapitole v části 3.2.1 využití externího skladu.

Tabulka 6 Náklady na pronájem externího skladu

Externí sklad	Měsíc	Rok	Množství	Celkem
Cena pronájmu skladu	10 854 €	130 248 €	1	130 248 €
Cena pronájmu VZV	750 €	9 000 €	3	27 000 €
Mzda skladníka	2 050 €	24 600 €	9	221 400 €
Pronájem tahače	2 313 €	27 756 €	2	55 512 €
Mzda řidiče	2 050 €	24 600 €	6	147 600 €
Pohonné hmoty	317 €	3 804 €	2	7 608 €
Celkové roční náklady				589 368 €

Zdroj: Autor, Vybraná společnost (2023)

V tabulce 6 jsou uvedeny náklady pro zřízení externího skladu. Je potřeba zajistit pronájem skladu, pronájem třech vysokozdvihných vozíků (VZV), mzdu devíti nových skladníků, pronájem tahačů a mzdy řidičů. Pronájem vysokozdvihných vozíků je z důvodu rychlosti oprav či poskytnutí nového vozíku. V dnešní době nejsou součástky pro opravu

a závod si nemůže dovolit čekat měsíc na nový vozík. Znamenalo by to, že by jeden skladník nemohl pracovat, protože by měl k dispozici pouze paletový vozík, se kterým je práce fyzicky náročná. To samé se týká pronájmu tahače. Dále jsou vyčísleny pohonné hmoty, kdy jsou za den realizovány tři cesty z externího skladu do závodu a ten samý počet jízd zpět pro jeden tahač. Průměrná spotřeba vozu se pohybuje kolem 35 l/100 km. Ujetá vzdálenost je 6 km a cena paliva 1,25 EUR za litr. Cena za 1 km je 0,44 EUR.

Při srovnání tabulky 5 současných nákladů a tabulky 6 nákladů na pronájem externího skladu je zjištěno, že fixní náklady na externí sklad jsou vyšší než náklady současné. Tyto náklady na externí sklad jsou o 166 368 EUR vyšší než náklady stávající. Z toho vyplývá, že zde nedochází k žádné úspoře a tento návrh bude zamítnut.

4.2.2 Zhodnocení logistického stanu

Dalším návrhem na rozšíření skladovacích kapacity bylo využití pozemku závodu, který není zcela využit. Tento návrh je opět finančně vyjádřen a jsou zde uvedeny náklady na logistický stan, který by rozšířil skladovací kapacitu.

Tabulka 7 Náklady na logistický stan

Náklady na skladovací stan	Měsíc	Rok	Množství	Celkem
Požizovací cena stanu				1 162 800 €
Cena pronájmu VZV	750 €	9 000 €	3	27 000 €
Mzda skladníka	2 050 €	24 600 €	9	221 400 €
Regály				40 000 €
Úprava povrchu				50 000 €
Celkové roční náklady				1 501 200 €

Zdroj: Autor, Vybraná společnost (2023)

U tohoto návrhu jsou vidět náklady v tabulce 7. Tyto náklady jsou výrazně menší než u předchozího návrhu. Fixní náklady jsou zde pronájem vysokozdvížných vozíků, jak již bylo argumentováno výše a mzda skladníka. Ve mzdě jsou započítány i povinné odvody, které vybraná společnost musí za zaměstnance odvádět na sociálním a zdravotním pojištění. Mezi jednorázové náklady patří: požadavek na úpravu povrchu pro plynulou a hladkou jízdu vysokozdvížného vozíku s materiálem a také paletových regálů, ve kterých bude uskladněný materiál, aby nebyla potřeba tak velká plocha ke skladování. Fixní náklady se skládají pouze z pronájmu VZV a mzdy skladníků, a tak jejich celková výše je 248,4 tisíc EUR. Je uvedena i cena za logistický stan, která je vysoká kvůli zhotovení přesně na přání zákazníka (dle uvedených rozměrů).

Jelikož fixní náklady na stan jsou menší než aktuální náklady, je možné vyjádřit dobu návratnosti této investice. Pro tento výpočet je použitý zjednodušený vzorec, protože nepočítá s různou výší peněžních toků v jednotlivých letech a nepočítá s diskontovanými hodnotami.

$$\text{Doba návratnosti investice} = \frac{\text{Investiční náklady}}{\text{Roční cash flow}} = \frac{1\,252\,800}{174\,600} = 7,18 \text{ let}$$

kde:

Investiční náklady ... náklady vynaložené na realizaci návrhu [€]

Roční cash flow ... je roční peněžní tok (úspora nákladů v důsledku investice) [€/rok]

Tabulka 8 Doba návratnosti investice do logistického stanu

Roční úspora	174 600 €
Celkové pořizovací náklady	1 252 800 €
Návratnost (rok)	7,18

Zdroj: Autor

Tabulka 8 jako první ukazuje, jaká je roční úspora při implementaci tohoto návrhu. Dále jsou zde celkové pořizovací náklady na logistický stan, kde cena zahrnuje regály, úpravu povrchu, montáž, dopravu a všechny ostatní náklady spojené s pořízením. V posledním řádku lze nalézt dobu návratnosti této investice, která se vrátí po sedmi letech a necelých třech měsících. Tato návratnost je z pohledu dnešní dynamické doby poněkud dlouhá, ale je na vybrané společnosti, zda bude tento návrh přijat či nikoli.

4.3 Pořízení autonomního robota

V této části je uvedeno zhodnocení pro AMR. Pro řešený závod bude užitečnější nákup AMR. AGV jsou omezena statickou trasou, která je obvykle instalována v podlaze. To znamená, že AGV provádí stejný úkol dodávky po celou dobu své životnosti. Změny jsou příliš drahé a rušivé na to, aby byly nákladově efektivní.

Oproti tomu AMR potřebuje ke změně svého poslání pouze jednoduché úpravy softwaru, takže stejný robot může provádět řadu různých úkolů na různých místech a automaticky provádět úpravy tak, aby vyhovovaly měnícímu se prostředí a požadavkům výroby. Úlohy AMR lze ovládat přes rozhraní robota nebo konfigurovat pomocí softwaru, kde robot může automaticky upřednostňovat posloupnost svých činností, podle toho, který úkol se na základě pozice a dostupnosti pro něj nejlépe hodí.

Autonomní mobilní roboti (AMR) jsou lepší než AGV z hlediska flexibility, nákladové efektivity, návratnosti investic a optimalizace produktivity.

Ačkoli AMR obsahuje mnohem pokročilejší technologii než AGV, je to obvykle méně nákladné řešení. AMR nepotřebuje dráty, magnetické proužky nebo jiné nákladné úpravy infrastruktury budovy. Takže je rychlejší a levnější uvést AMR do provozu, a to bez nákladného narušení výroby v procesu. Protože AMR lze implementovat rychle a snadno, přidávají téměř okamžitě novou efektivitu.

Tabulka 9 Pořizovací náklady na autonomního robota

Náklady	Cena
Pořízení robota	132 000 €
Nabíjecí stanice + senzory	16 804 €
Projektový management	6 600 €
Software	6 875 €
Zařízení + doprava	35 676 €
Cena celkem	197 955 €

Zdroj: Autor, Vybraná společnost (2023)

V tabulce 9 jsou vyčísleny náklady na AMR, které bylo uvedeno na obrázku 24 v části 3.3. V tabulce je znázorněno, že nejnákladnější je pořízení robota. Je třeba zajistit nabíjecí stanice a senzory, projekt pro aplikaci AMR, software pro implementaci AMR a dopravu robota. Dále je nutná implementace zařízení jako jsou například: odrazky a otevírání vrat, když AMR bude přejíždět s materiálem z doku do haly. Celková cena implementace a pořízení tohoto robota dělá necelých 200 tisíc EUR.

Tabulka 10 Aktuální náklady na zásobování RSA linky

Aktuální náklady	Měsíc	Rok	Množství	Celkem
Mzda skladníka	2 050 €	24 600 €	3	73 800 €

Zdroj: Vybraná společnost (2023)

Další tabulka (10) vyjadřuje náklady na skladníky, které by AMR mohlo nahradit. Roční mzda pro tři skladníky dělá téměř 74 tisíc EUR. V této roční mzdě jsou započítány i povinné odvody, které vybraná společnost musí za zaměstnance odvádět na sociálním a zdravotním pojištění.

Dále je uveden výpočet doby návratnosti investice do autonomního robota. Pro tento výpočet je použitý zjednodušený vzorec, protože nepočítá s různou výší peněžních toků v jednotlivých letech a nepočítá s diskontovanými hodnotami.

$$\text{Doba návratnosti investice} = \frac{\text{Investiční náklady}}{\text{Roční cash flow}} = \frac{197\,955}{73\,800} = 2,68 \text{ let}$$

kde:

Investiční náklady ... náklady vynaložené na realizaci návrhu [€]

Roční cash flow ... je roční peněžní tok (úspora nákladů v důsledku investice) [€/rok]

Tabulka 11 Doba návratnosti investice do autonomního robota

Roční úspora	73 800 €
Pořizovací cena robota	197 955 €
Návratnost (rok)	2,68

Zdroj: Autor

V tabulce 11 je na prvním řádku znázorněna roční úspora, která vyjadřuje finanční úspory na mzdách skladníků. Ve druhém řádku jsou uvedeny pořizovací náklady na AMR, kde jsou zahrnuty veškeré náklady uvedené v tabulce 9. Následně je vypočítána doba návratnosti investice do AMR. Doba návratnosti autonomního robota je dva roky a třicet tři týdnů. Tato návratnost je akceptovatelná, protože je do tří let. Zda bude návrh přijat, opět závisí na vybrané společnosti.

ZÁVĚR

Jak bylo pospáno v úvodu, v dnešní době je na logistiku vyvíjen velký tlak, protože je klíčovou činností pro společnost. Společnosti se snaží snižovat své náklady na výrobu, aby byly více konkurenceschopní. Musí však své služby či produkty dodávat ve správné kvalitě, čase, ceně a přesně tak, jak požaduje zákazník. K dosažení těchto podmínek společností pomáhá lean management, který logistické procesy zlepšuje.

Cílem diplomové práce bylo na základě analýzy současného stavu navrhnout zlepšení vnitropodnikových logistických procesů ve vybrané společnosti.

První kapitola se zabývala charakteristikou vnitropodnikových procesů. Pro tuto charakteristiku byla využita rešerše odborné literatury a odborných článků. Kapitola obsahuje definici logistiky, logistické činnosti, lean management, skladování a moderní autonomně řízené roboty.

Druhá kapitola již obsahovala samotnou analýzu vnitropodnikových logistických procesů ve vybrané společnosti. Nejdříve byla krátce představena společnost a její projekty. Analýza dále obsahovala popis venkovních prostor společnosti, příjem a skladování materiálu, vychystávání materiálu, QAD systém, balení hotových výrobků, skladování a sekvencování hotových výrobků, expedici a směnný provoz. Na základě výsledků z analýzy bylo zjištěno, že vnitropodnikové logistické procesy vykazují jisté nedostatky, které by se daly zlepšit.

Třetí kapitola této diplomové práce se zabývá návrhy na zlepšení vnitropodnikových logistických procesů vybrané společnosti. Tyto návrhy jsou vytvořené na základě analýzy, která nedostatky odhalila. Prvním návrhem je digitalizace evidence skladu na kolech. Dalším návrhem je změna skladování materiálu, kdy by se skladování mohlo přesunout do externího skladu nebo by bylo možné vybudovat logistický stan na pozemku vybrané společnosti. Posledním návrhem je pořízení autonomního robota, který by měl nahradit práci skladníka.

Poslední kapitola se zabývá zhodnocením návrhů, které jsou uvedené ve třetí kapitole. Z této kapitoly vyplývá, že při prvním návrhu by klesla zejména chybovost a komunikační šum. V tomto návrhu jde o zlepšení komunikace mezi skladníky a řidiči tahačů. Z druhého návrhu, který hovoří o přesunutí skladování vyplývá, že externí sklad se pro vybranou společnost nevyplatí. Naopak vybudování logistického stanu na pozemku vybrané společnosti by finanční prostředky ušetřilo, protože jsou zde menší fixní náklady. V důsledku vysokých pořizovacích nákladů je ovšem návratnost toho návrhu delší než 7 let. Posledním návrhem je pořízení autonomního mobilního robota, který by dopravoval materiál na linku. Tento návrh má téměř

74 tisíc EUR roční úsporu nákladů v důsledku investice, a tak je návratnost tohoto návrhu do tří let.

POUŽITÁ LITERATURA

- ABB, 2023. *Flexley Stack*. [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://amr.robotics.abb.com/products/flexley-stack>
- ALZA, 2023a. *Mobilní terminál Chainway C61 / 2D imager*. [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/mobilni-terminal-chainway-c61-2d-imager-d6798807.htm>
- ALZA, 2023b. *Chainway C72 2D imager Android 11*. [online]. [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://1url.cz/Tryp9>
- DANĚK, JanaMiroslav PLEVNÝ, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-7043-416-1
- DREAMLAND, 2021. Automated guided vehicle (AGV) neboli automaticky řízené vozíky. Dreamlandrobots [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://www.dreamland-robots.cz/automated-guidedvehicle/>
- EMMETT, Stuart, 2005. *Excellence in warehouse management : how to minimise costs and maximise value*. Chichester: Wiley. ISBN 978-0-470-01531-5.
- HOWTOROBOT, 2022. *AGV Robots: Unlocking Your Warehouse's Full Potential*. [online]. CATHERINE BERNIER [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://howtorobot.com/expert-insight/agv-robots>
- IM, H. jin a LEE, M. Sang 1989. *Implementation of Just-in-time Systems in US Manufacturing Firms*. [online] Roč. IX, č. 1, s. 5-14 [cit. 2022-12-29]. ISSN: 0144-3577. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/EUM0000000001213>
- ISMAIL, Reji, 2008. *Logistics management*. New Delhi: Excel Books. ISBN 978-81-7446-627-3.
- ISNIAH, Sarah, Humiras H. PURBA a Fransisca DEBORA, 2020. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri* [online]. Roč. 4, s. 72-81. ISSN 2580-2887. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/343384691_Plan_do_check_action_PDCA_method_literature_review_and_research_issues
- KANEKO, Jun a Wataru NOJIRI, 2008. *The logistics of Just-in-Time between parts suppliers and car assemblers in Japan*. [online] Roč. XVI, č. 3, s. 155-173. [cit. 2022-12-29]. ISSN 0966-6923. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2007.06.001>
- KIRAN, D. R., 2019. *Production planning and control : a comprehensive approach*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-818364-9.
- KOŠTURIÁK, Jan et al., 2010. *Kaizen - Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2349-2
- LAI, C.L., W.B. LEEa W.H. IP, 2003. *A study of system dynamics in just-in-time logistics*. [online] Roč. CXXXVIII, č. 1-3, s. 265-269. [cit. 2022-12-29]. ISSN 0924-0136. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(03\)00083-9](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00083-9)

- LAI, Kee-hunga CHENG, T.C.Edwin, 2009. *Just-in-Time Logistics*. London: Routledge. ISBN 978-0-566-08900-8.
- LAMBERT, Douglas, James STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- MAPY, 2018. Venkovní prostory společnosti [online]. [cit. 2023-02-04]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?m3d=1&height=322&yaw=-17&pitch=-90&l=0&x=15.2297777&y=50.0663741&z=18&base=photo>
- NĚMEC, František, 2008. Druhy skladování. QM profi.cz [online]. Praha: Verlag Dashöfer [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://1url.cz/Arypc>
- OUDOVÁ, Alena. 2013. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-80-7402-149-7.
- PARKES, Aneta, 2015. *Lean Management Genesis*. [online] Roč. XIX, č. 2, s. 106-121 [cit. 2022-12-29]. ISSN 1429-9321. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/manment-2015-0017>
- Pernica, Petr, 1998. *Logistický management*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-13-6.
- RATHOUSKÝ, Bedřich, Petr JIRSÁK a Martin STANĚK (2016). *Strategie a zdroje SCM*. Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-639-5
- ROSER, Christoph, 2018. Just in Sequence (1) – Co to vlastně je? *Průmyslové inženýrství*[online]. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-sequence-1-co-to-vlastne-je/>
- SIXTA, Josef a Miroslav, ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3938-0.
- TOYOTA BLOG, 2013. Heijunka – Toyota Production System guide. *Toyota UK magazine*[online]. [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: <https://mag.toyota.co.uk/heijunka-toyota-production-system/>
- TOYOTA BLOG, 2016. Jidoka – Toyota Production System guide. *Toyota UK magazine*[online]. [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: <https://mag.toyota.co.uk/jidoka-toyota-production-system/>
- VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4372-1.
- VYBRANÁ SPOLEČNOST, 2022. *Interní materiály společnosti*. Ovčáry: Vybraná společnost.
- VYBRANÁ SPOLEČNOST, 2023. *Interní materiály společnosti*. Ovčáry: Vybraná společnost.

ZEBRA, 2023. MC9200 Mobile computer. *Zebra* [online]. [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/mobile-computers/handheld/mc9200.html>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Druhy skladování	22
Tabulka 2	Výpočet nákladů pěn bez obalů a s obaly	29
Tabulka 3	Časové náměry G3 linky	37
Tabulka 4	Průzkum trhu datových terminálů.....	56
Tabulka 5	Aktuální náklady na pronájem návěsů	57
Tabulka 6	Náklady na pronájem externího skladu.....	57
Tabulka 7	Náklady na logistický stan	58
Tabulka 8	Doba návratnosti investice do logistického stanu	59
Tabulka 9	Pořizovací náklady na autonomního robota.....	60
Tabulka 10	Aktuální náklady na zásobování RSA linky	60
Tabulka 11	Doba návratnosti investice do autonomního robota.....	61

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Dům výrobního systému Toyota	13
Obrázek 2	Příklad JIS při montáži dveří auta	16
Obrázek 3	Komplexní systém skladovacích činností	20
Obrázek 4	Venkovní prostory společnosti	26
Obrázek 5	Skladování materiálu menších rozměrů	28
Obrázek 6	Parkoviště pro návěsy	30
Obrázek 7	Evidence návěsů	30
Obrázek 8	Vychystávání materiálu z boku	32
Obrázek 9	Vychystávání materiálu zezadu	33
Obrázek 10	Vychystávání pěn P2Q	34
Obrázek 11	Layout trucku	35
Obrázek 12	Zjednodušený layout G3 linky včetně doku	36
Obrázek 13	Příklad objednávky RSB ráků	39
Obrázek 14	Objednávkový systém pro P2Q a D34	40
Obrázek 15	Balení projektů P2Q a D34	41
Obrázek 16	Sklad hotových výrobků	42
Obrázek 17	Místo pro sekvencování sedaček G1 a G3	43
Obrázek 18	Automatické naskladnění a vyskladnění	45
Obrázek 19	Vybraná společnost	49
Obrázek 20	Datový terminál	50
Obrázek 21	Logistický stan	52
Obrázek 22	Návrh pro pozici logistického stanu	53
Obrázek 23	AGV	54
Obrázek 24	AMR	55

SEZNAM ZKRATEK

AGV	Automated guided vehicle Autonomně řízené vozidlo
AMR	Autonomous mobile robot Autonomní mobilní robot
CMR	Convention Marchandises Routier Dohoda o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční dopravě
EDI	Electronic Data Interchange Elektronická výměna dat
ERP	Enterprise resource planning Plánování podnikových zdrojů
FGI	Finished Goods Inventory Sklad hotových výrobků
FIFO	First In First Out Metoda první dovnitř, první ven
FSA	Front Seat Assembly Přední set sedaček
FSB	Front Seat Back Přední sedačka zadní část (záda)
FSC	Front Seat Cushion Přední sedačka spodní část (sedák)
JIS	Just in sequence Právě v sekvencích
JIT	Just in time Právě na čas
QAD	Softwarová společnost poskytující ERP systém
RSA	Rear Seat Assembly Zadní set sedaček
RSB	Rear Seat Back Zadní sedačka zadní část (záda)

RSC	Rear Seat Cushion Zadní sedačka spodní část (sedák)
TPS	Toyota Production Systém
VZV	Vysokozdvížený vozík
WOW	Warehouse on Wheel Návěs s materiálem