

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

ANALÝZA A OPTIMALIZACE LOGISTICKÝCH
PROCESŮ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

2019

ONDŘEJ KOUTNÍK

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza a optimalizace logistických procesů
ve vybrané společnosti

Ondřej Koutník

Diplomová práce

2019

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Koutník**
Osobní číslo: **D16482**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Analýza a optimalizace logistických procesů ve vybrané společnosti**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod
1. O společnosti
2. Logistické procesy ve vybrané společnosti
3. Návrh optimalizace procesů
Závěr

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

Seznam odborné literatury:

1. CEMPÍREK, V. a kol. Logistické a přepravní technologie. 1. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.
2. KLUG Florian. Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Grundlagen der Logistik im Automobilbau. Vyd. 2. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland, 2018, 518 s. ISBN 978-3-662-55873-7.
3. GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507s. ISBN 978-80-7080-952-5.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

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

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

L.S.

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

V Pardubicích dne 4. února 2019

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne 10. 5. 2019

Ondřej Koutník

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval mému vedoucímu doc. Ing. Jaromíru Širokému, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, zejména pak za odborné rady, připomínky a vstřícný přístup.

Dále bych chtěl poděkovat svému zaměstnavateli za umožnění použít interní data v této práci. Stejně tak mu velice děkuji za možnost časově si přizpůsobit plnění pracovních povinností s ohledem na studium.

Dále bych chtěl poděkovat svým rodičům a přítelkyni za podporu při studiu na Univerzitě Pardubice.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá analýzou a optimalizací logistických procesů ve vybrané společnosti, která působí v oboru automobilového průmyslu jako dodavatel první úrovně. První část bude zaměřena na představení společnosti. Následně se představí používaný koncept dopravy a bude provedena analýza procesů zejména na vstupu a výstupu ze skladu. V návrhové části budou představeny návrhy, které vybraná slabá místa optimalizují. Tyto návrhy budou zaměřeny na reálné použití v praxi. Vyhodnocení pak bude provedeno i z pohledu praktických zkušeností autora přímo ze zkoumané společnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

automobilový průmysl, doprava, logistika, skladování, inteligentní parkoviště

TITLE

Analysis and optimisation of logistic processes in chosen company

ANNOTATION

The master thesis will be focused on analysis and optimization of logistics processes in selected company, which is operating in automotive industry as 1st tier supplier. In first part of this work will be the company introduced in general. Afterwards will be introduced the main concept used for transportation and inbound and outbound processes will be analysed. In proposal part will be introduced proposes which are optimizing weak parts of choosen processes. The outcome will be directed into practice and real using. In evaluation will be also author's experience from observed company considered.

KEY WORDS

Automotive, inteligent parking systém, logistics, transport, warehousing

OBSAH

Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	9
Seznam zkratk	10
Úvod.....	11
1 Data o společnosti	12
2 Logistické procesy	15
2.1 Doprava	17
2.1.1 Doprava v rámci Evropy	17
2.1.2 Doprava mimo Evropu.....	21
2.2 Odbavení vozidel	23
2.3 Vykládka materiálu.....	24
2.4 Nakládka hotové výroby.....	25
2.5 Nakládka a vykládka obalů.....	26
3 Analýza toku zboží ve skladu	28
3.1 Parametry skladu	30
3.2 Odbavení.....	34
3.2.1 Příjem.....	36
3.2.2 Expedice.....	39
4 Návrh optimalizace	42
4.1 Organizace vozidel na ploše	42
4.2 Optimalizace využití kapacity vozidel	49
4.3 Počet obslužných zařízení	51
4.3.1 Část inbound	51
4.3.2 Část outbound	53
4.4 Vyhodnocení.....	55
Závěr	57
Seznam použitých zdrojů.....	58
Seznam příloh	60

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vývoj prodeje automobilů ve vybraných zemích.....	12
Obr. 2 Míra motorizace ve světě a její srovnání v letech 2005 a 2015.....	13
Obr. 3 Generování nákladů v logistickém řetězci.....	16
Obr. 4 Rozhodovací schéma volby modelu dopravy.....	18
Obr. 5 Příklady konceptu dopravy.....	19
Obr. 6 Schéma organizace dopravy „milkrun“.....	20
Obr. 7 Vybrané trasy železniční přepravy z Číny.....	22
Obr. 8 Využívané námořní trasy.....	22
Obr. 9 Náskres rozložení funkčních částí skladu.....	29
Obr. 10 Import říjen 2018 – počet palet a vozidel.....	32
Obr. 11 Rozložení příjezdu vozidel na vykládku v říjnu 2018.....	32
Obr. 12 Export říjen 2018 – počet palet a vozidel.....	33
Obr. 13 Rozložení příjezdu vozidel na nakládku-říjen 2018.....	34
Obr. 14 Schéma pohybu vozidel a materiálu.....	34
Obr. 15 Schéma s rozměrovými parametry odstavné plochy vozidel.....	35
Obr. 16 Simulace průběhu vykládek.....	36
Obr. 17 Simulace průběhu nakládek.....	39
Obr. 18 Schéma výběru a náběhu nového systému.....	42
Obr. 19 Schéma procesu před příjezdem na vykládku.....	44
Obr. 20 Znázornění procesu odbavení.....	46
Obr. 21 Simulace optimalizovaného průběhu vykládek.....	52
Obr. 22 Simulace optimalizovaného průběhu nakládek.....	54

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Vybrané základní parametry skladu a prostor pro vozidla	31
Tab. 2 Vybrané parametry pro analýzu vykládek	35
Tab. 3 Náklady na čekání na vykládku	37
Tab. 4 Vybrané parametry pro analýzu vykládek	38
Tab. 5 Vybrané parametry pro analýzu nakládek	40
Tab. 6 Náklady na systém Lotraco	47
Tab. 7 Finanční vyhodnocení – systém odbavení vozidel	49
Tab. 8 Analýza dodavatelů s nejvyššími dodávanými objemy	50
Tab. 9 Vybrané parametry po návrhu	51
Tab. 10 Náklady na využívání 4. rampy	53
Tab. 11 Náklady na navýšení počtu pracovníků	53
Tab. 12 Vybrané parametry po návrhu	54

SEZNAM ZKRATEK

ASN Advanced shipping note

CMR Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route

DAP Delivery At Place

EFTA European Free Trade Association

ERP Enterprise Resource Planning

EU Evropská Unie

FCA Free Carrier

FCL Full Container Load

IT Informační technologie

KLT Kleinladungsträger

LCL Less than Container Load

USA United States of America

VDA Verband der Automobilindustrie

ÚVOD

Současné 21. století vstupuje do nové technologické revoluce, kterých jsme v minulosti absolvovali už několik. Charakteristickými znaky té nadcházející je bezesporu značná míra autonomie a automatizace, která stávající procesy ovlivňuje zejména v parametrech efektivity. Období se označuje jako 4. průmyslová revoluce nebo také Průmysl 4.0 a hlavní pohon netvoří jediný revoluční objev, jak tomu bylo v minulosti, ale výrazný rozvoj již objevených technologií, které se neustále přibližují k autonomii a dosažení umělé inteligence strojů.

Na společnosti ve všech odvětvích (logistiku nevyjímaje) to klade zvýšené nároky na znalosti informačních technologií a schopnosti rychle se v těchto technologiích zorientovat a vhodně je aplikovat na svůj business tak, aby jim přinesly výhodu oproti konkurenci. Proces výběru systému se stává klíčovým okamžikem, neboť neúspěšný pokus o aplikaci technologií označované jako „Průmysl 4.0“ může pro firmu znamenat značné finanční a personální náklady a důsledkem může být až ztráta pozice na trhu.

Nové technologie se začínají nejprve uplatňovat mezi lídry ekonomicky nejsilnějších oborů a odtud se následně dostávají do dalších oborů a společností. Ekonomicky silné odvětví tvoří i automobilový průmysl, který má v České republice, ale i v některých západních zemích Evropy, výrazně silnou pozici. Trh pod vlivem globalizace, a tím i silné konkurence, vytváří značný tlak na kvalitu a rychlost procesů, a zejména pak i na jejich výslednou cenu. Jednotlivé společnosti se snaží optimalizovat své procesy, aby své produkty dostaly k zákazníkům v co nejkratším možném čase a za co nejnižší náklady.

Logistické náklady se na celkových nákladech podílí přibližně 15-25 % v závislosti na odvětví a náklady na samotnou dopravu dosahují z této části až 45 % (1). Tento fakt by měl následně i odrážet míru pozornosti, která je logistice věnována, avšak ne vždy tomu v prostředí českých firem tak je.

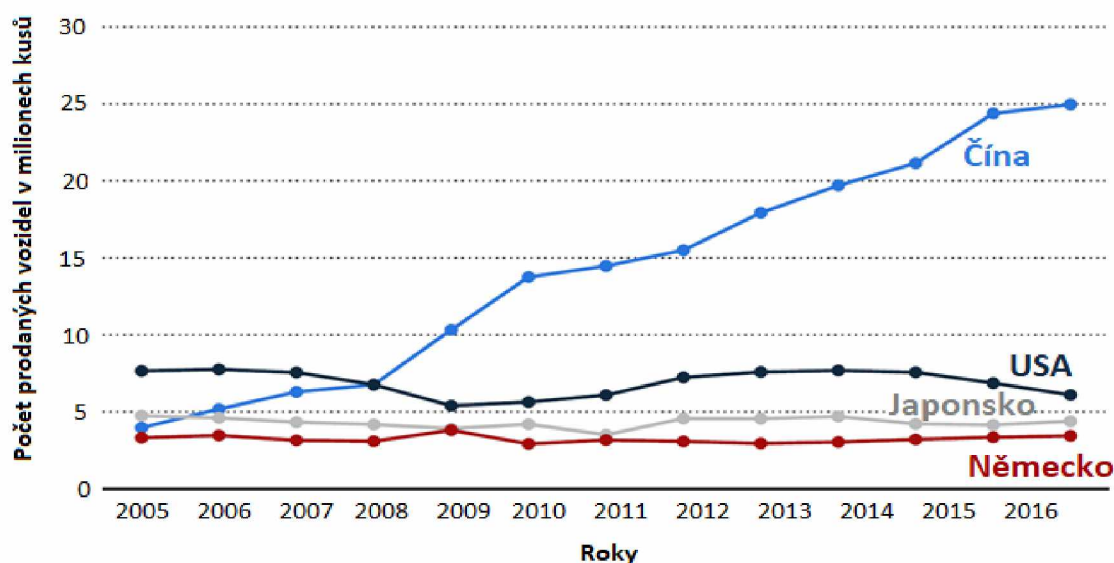
Cílem práce je na základě analýzy některých logistických procesů ve vybrané společnosti provést optimalizaci těchto procesů. To vše s ohledem na náklady a využití v praxi. V práci budou využity neveřejné informace citlivého charakteru, proto bude namísto skutečného názvu použit fiktivní název firmy „AB“.

1 DATA O SPOLEČNOSTI

Společnost AB, která bude předmětem této práce, má svou pobočku v Pardubickém kraji a v oboru automotive se se svými 20 % na trhu a více než 2000 patenty řadí ke světové špičce a je lídrem v oboru. Centrální pobočka se nachází ve spolkové zemi Severní Porýní-Westfálsko a od svého vzniku v roce 1857 se kromě zmiňované české pobočky rozšířila dále do Spojených států amerických (dále USA), Mexika, Ruska, Číny a Jižní Koreji. Své úřední zastoupení má pak i v Brazílii, Jižní Africe a Japonsku. Mezi automotive dodavateli se řadí mezi tzv. 1st tier supplier, tedy dodavatele první úrovně, kteří dodávají své výrobky přímo výrobcům automobilů. V seznamu svých zákazníků má tak významné světové automobilky jako jsou např. Volkswagen, Audi, BMW, Porsche, Lamborghini, Ford, Daimler a další. Je tedy zřejmé, že je u výsledných výrobků kladen velký důraz na kvalitu, což se odráží v procesech na všech odděleních napříč společností.

Podle údajů z roku 2017 celá skupina společností zaměstnává celkem okolo 6500 zaměstnanců a dosáhla obratu 880 milionů EUR. Celková suma výrobků pak čítá zhruba 150 milionů kusů (2). Český závod zaměstnává přibližně 2600 zaměstnanců a je největší pobočkou skupiny s největším objemem výroby.

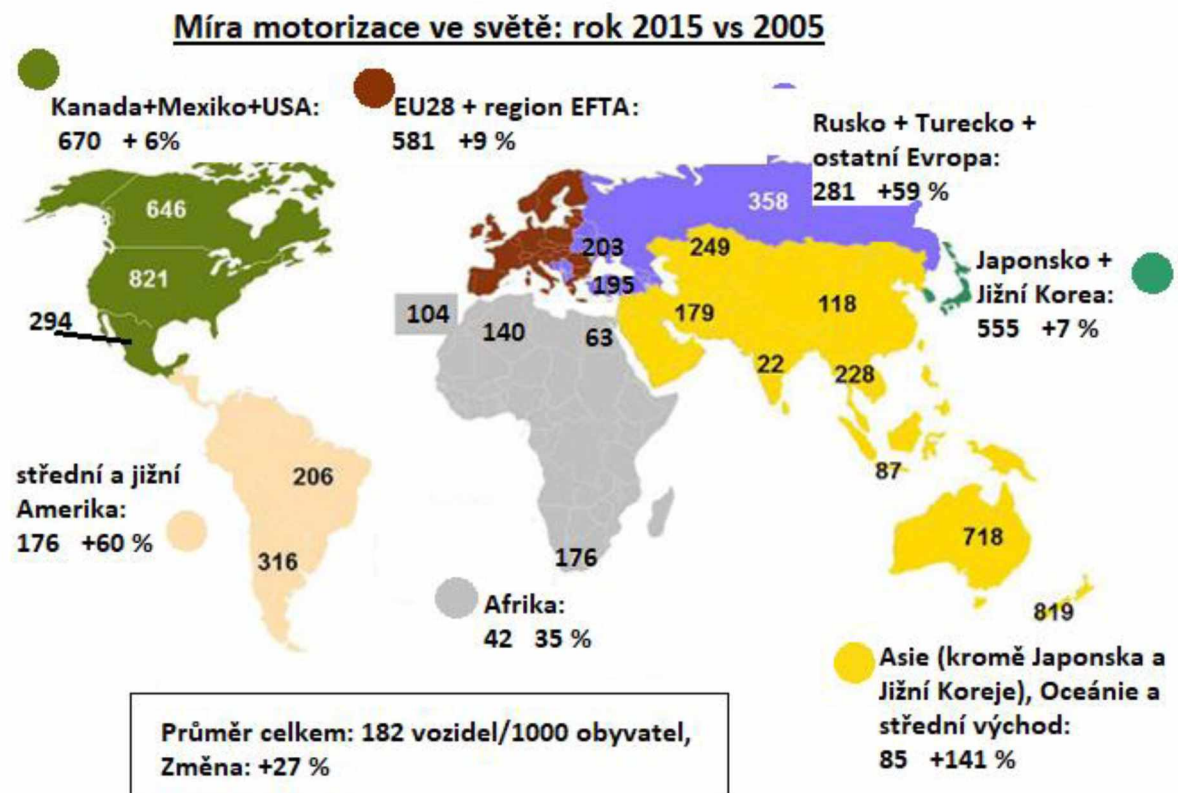
Vývoj a geografické zaměření automobilového trhu, od něhož se bude pravděpodobně odvíjet i vývoj zkoumané společnosti AB, lze odvodit následujícím grafem (Obr. 1), kde lze vidět počet prodaných osobních automobilů ve vybraných zemích (v milionech kusů).



Obr. 1 Vývoj prodeje automobilů ve vybraných zemích

Zdroj: (3), úprava autor

Zatímco Německo, Japonsko nebo USA nezažily za posledních 10 let žádné prudké změny (v roce 2008 lze vidět vliv světové ekonomické krize), trh v Číně (a stejně jsou na tom i další asijské trhy), zažívá poměrně prudký růst, který je důsledkem růstu bohatství středních vrstev a vládních stimulačních programů (4). To dokládá i následující grafika (Obr. 2) Mezinárodní organizace výrobců automobilů, která zobrazuje míru motorizace (počet vozidel na 1000 obyvatel) v roce 2015 a procentuální změnu oproti roku 2005.



Obr. 2 Míra motorizace ve světě a její srovnání v letech 2005 a 2015

Zdroj:(5), úprava autor

Z celosvětové perspektivy lze tedy konstatovat silný růst v rozvojových regionech, a naopak slabší v regionech rozvinutých. Slabší vývoj lze tak pozorovat v regionu Evropy (EU 28¹ + státy sdružení volného obchodu EFTA²), ale také v Kanadě, Mexiku a USA. Je patrné, že v následujících letech se výrobci automobilů, a potažmo i jejich dodavatelé, zaměří na trhy s velkým potenciálem růstu s cílem získat pro sebe co největší podíl na trhu. Mezi tyto trhy patří zejména regiony Jižní Ameriky, Asie, Austrálie a okrajově také Afriky.

¹ Jedná se o státy: Belgie, Maďarsko, Bulharsko, Malta, Česko, Německo, Dánsko, Nizozemsko, Estonsko, Polsko, Finsko, Portugalsko, Francie, Rakousko, Chorvatsko, Rumunsko, Irsko, Řecko, Itálie, Slovensko, Kypr, Slovinsko, Litva, Spojené království, Lotyšsko, Španělsko, Lucembursko, Švédsko.

² EFTA – European Free Trade Association. Jedná se o Švýcarsko, Norsko, Island a Lichtenštejnsko.

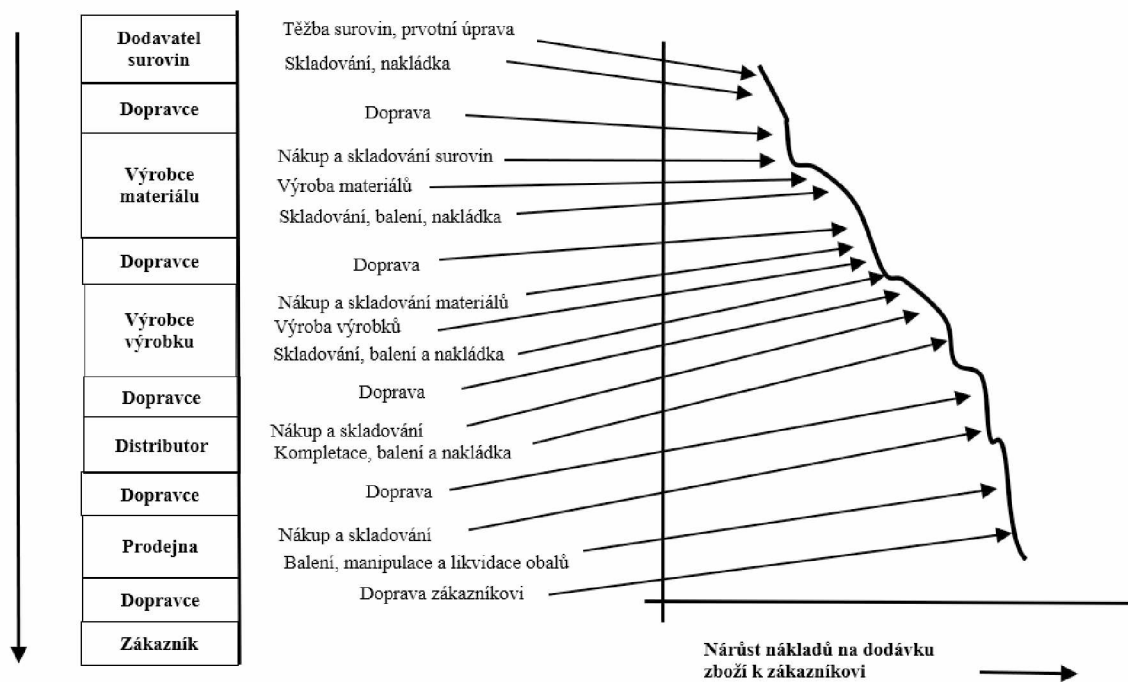
Tento záměr lze sledovat i u zkoumané společnosti AB, která v roce 2008 otevřela svůj první závod v Číně, v roce 2015 následoval druhý a v roce 2017 začala vyrábět ve spolupráci s lokálním partnerem i v Jižní Koreji. Kromě toho se společnost stala v roce 2012 součástí portfolia čínské skupiny firem Norinco (6).

2 LOGISTICKÉ PROCESY

Aby společnost naplnila očekávání svých zákazníků, je naprosto nezbytné, aby správný produkt dostala ve správný čas (dle objednávky), na správné místo (prostory svých skladů, případně prostory skladu zákazníka) a také ve správné kvalitě a množství. To vše v přijatelných nákladech a s efektivním využitím zdrojů (7). Správné nastavení logistických procesů a kooperace na všech úrovních společnosti jsou pro úspěšné splnění cílů klíčové. K tomu všemu je také důležité, aby všechny procesy byly podpořeny potřebnou kapacitou a nedocházelo během činnosti k přetěžování určité části systému, což by se v praxi projevilo např. zpožděním, sníženou efektivitou, kvalitou. S tím souvisí i vznik úzkých míst (tzv. „bottleneck“). V reálném provozu může mít nedostatečná kapacita podobu např. nedostatečný počet personálu, nedostatečný počet vykládkových ramp, slabý výkon balicího stroje apod.

Spolupráce všech oddělení na záměrech firmy je naprosto nezbytná, protože všechny činnosti se podílí přímo nebo nepřímo na výsledném produktu. Pro optimální náklady, cenotvorbu finálního produktu, případně další strategická rozhodnutí (koupit nebo vyrobit, využití outsourcingu na některé úrovni, samotném návrhu dodavatelského řetězce...) je pak nezbytné vnímat jako celek celý dodavatelský řetězec, který na svých úrovních generuje náklady. Otázkou pak je, jestli je za zmíněné náklady dostávána adekvátní přidaná hodnota.

V automotive oboru je obvyklé, že jsou řetězec i samotné klíčové procesy jednotlivých dodavatelů externě sledovány, a to zejména pokud nastanou komplikace v kvalitě, přesnosti nebo včasném dodávání zboží. Automobilky tak mají přehled o základních procesech svých dodavatelů, a někdy i procesech a parametrech svých subdodavatelů. Stejně tak společnost AB podporuje své dodavatele a subdodavatele, případně řeší v některých případech jejich rozvoj a problémy. Vše také ovlivňuje dodavatelské postavení (klíčoví dodavatelé, strategičtí dodavatelé ...), od kterého se odvíjí forma spolupráce. Průběh nákladů od prvotní těžby a nákupu surovin až po dodání zákazníkovi lze vidět na následující obecné ilustraci (Obr. 3), která je obecným vyobrazením generování nákladů v celém logistickém řetězci. V konkrétních případech v praxi jsou samozřejmě možné různé modifikace a nepravidelnosti. Přesto však lze pozorovat, jak je logistika celým procesem provázaná od dopravy, skladování, balení až po samotnou výrobu a finální prodej ke koncovému zákazníkovi, případně (v automotive běžnou) zpětnou logistiku v případě reklamací. Jak již bylo zmíněno v úvodu, doprava se na celkových nákladech výrazně podepisuje a tento fakt lze sledovat i na uvedeném vyobrazení (Obr. 3).



Obr. 3 Generování nákladů v logistickém řetězci

Zdroj: autor na základě (8)

Položky logistických nákladů a jejich velikost však nejsou stále stejné a v minulosti se měnily. Zatímco dle studie z roku 2008 v 18 evropských zemích se v roce 1987 logistika podílela svými náklady 12,1 % na ročním obrátu firem, v roce 2003 už to bylo jen 6,1 %. Poté následuje opět růst (2013 už 7,7 %) v mírném tempu, který je zapříčiněn rostoucími náklady na energie, pohonné hmoty a na personál (9). Svůj podíl na tom nesou i náklady na plnění ekologických limitů za účelem ochrany životního prostředí a přírodních zdrojů, zavádění nezbytných bezpečnostních opatření a také globální působení trhu. Nutné je také zmínit, že se podniky pod vlivem poptávky a globalizace snaží produkovat více variant produktů, které jsou dostupné v co nejkratší čas a na co nejvíce místech, což se také podepisuje na rostoucí složitosti logistiky, její sítě a ve finále i celkových nákladech.

Kapacitní záležitosti by se měly řešit již při prvotním návrhu layoutu prostorů (sklad, výroba, odstavné plochy pro dopravní prostředky, kapacity strojů...), a to i s ohledem na budoucí možný vývoj, avšak v rozumné míře bez zbytečně volné kapacity (naddimenzovanosti). V dnešní době nastupujícího Průmyslu 4.0. je kapacita již z velké části ovlivněna použitou technologií, a tím i vysokým vstupním kapitálem, což může znamenat i nepříznivý tzv. „lock-in“, kdy investování do jedné technologie znemožňuje pro svou finanční náročnost přechod případně na jinou modernější technologii. Základy procesu a výběru technologie budou zmíněny v návrhové části diplomové práce.

2.1 DOPRAVA

Doprava má nezastupitelnou funkci při uspokojování potřeb zákazníků. Ve vybrané společnosti je doprava řešena nezávisle pouze v případě pozemní silniční dopravy. Ostatní druhy dopravy (letecká, námořní) řeší oddělení globální logistiky sídlící v centrální německé pobočce, přičemž v českém závodě se zpracovává jen nezbytná související administrativa (statistiky, celní řízení, související dokumenty...). Vzhledem k tomu, že námořní a letecké přepravy jsou obecně finančně nákladnější, přináší spolupráce s německou centrálou prostřednictvím lepších podmínek na německém trhu cenově výhodnější podmínky. S dopravou a celkovými logistickými náklady souvisí i vhodná volba dodavatele. Tato volba je zároveň jedním z důležitých prvků zejména v celkovém pohledu na trvání výrobního projektu, pro který jsou dodavatelé vybíráni. Vzhledem k zaměření této práce však bude v následujících řádcích zmíněn jen pohled na logistiku a zejména pak dopravu zásilek.

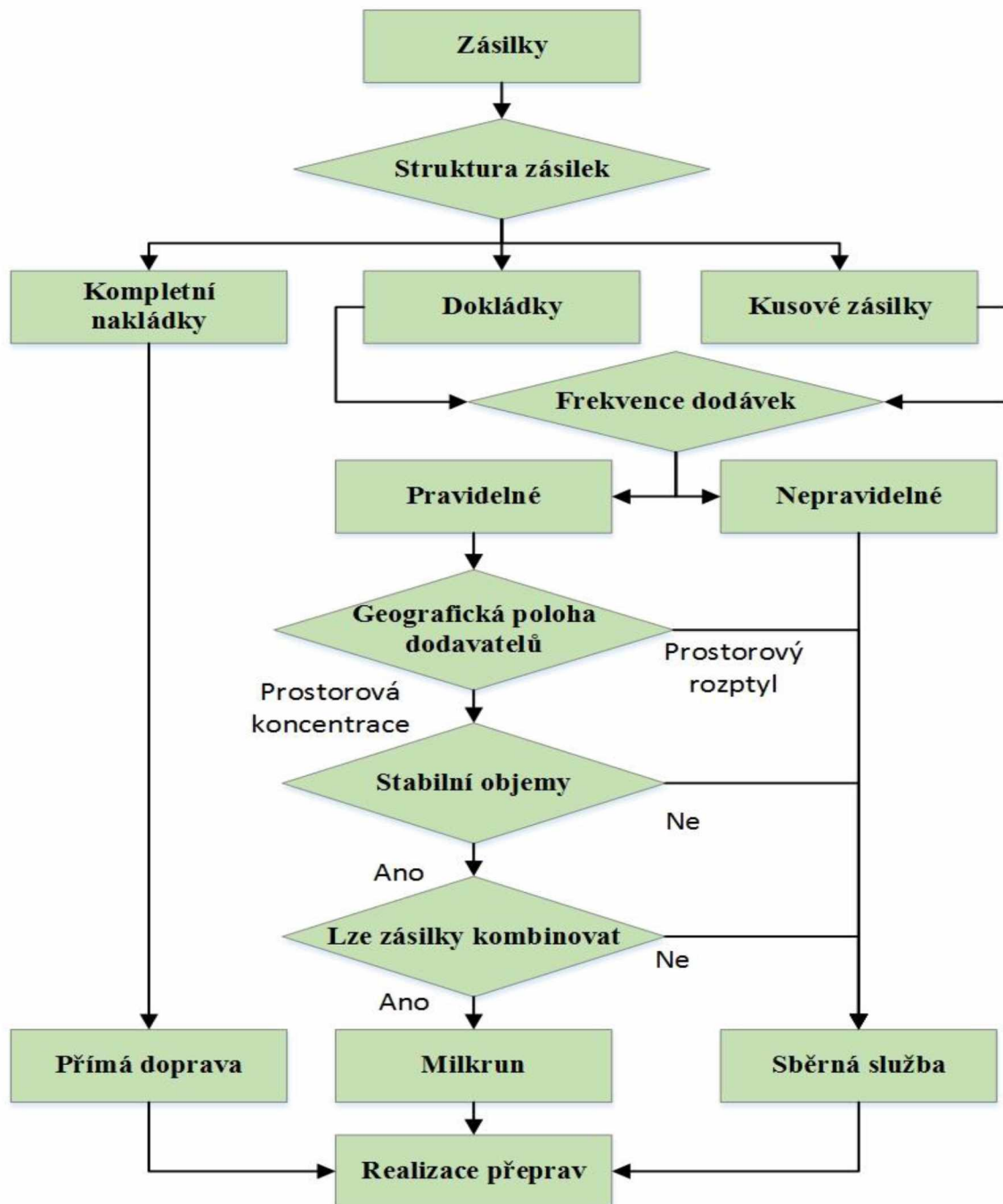
Procedura dopravy začíná obdržением informací o požadavcích na dopravu. Těmi mohou být např. místo nakládky, provozní doba, kontaktní osoba, povaha zásilky a výhledové plány objemů, a v neposlední řadě i doložka Incoterms. Oddělení dopravy tyto informace analyzuje a prověří možnosti přidání do již zavedeného „milkrunu“, případně vytvoří novou poptávku a osloví dopravce. Po vybrání se vytvoří rezervace kapacity, kterou ve společnosti AB tvoří dokument Routing order, který je v příloze A tohoto dokumentu.

Z pohledu dopravy se dají rozdělit dodavatelé podle lokality nakládky na evropské a mimoevropské (USA, Mexiko, oblast Asie), což následně pochopitelně ovlivní celý model přepravy zásilek.

2.1.1 DOPRAVA V RÁMCI EVROPY

V počátku, kdy se uzavírá rámcová smlouva s dodavatelem na dodávky dílů, dochází i k nastavení podmínek dopravy, které jsou obsaženy v této smlouvě. Mezi nejdůležitější informací pro zajištění přepravy pak patří doložka Incoterms. U všech dodavatelů v rámci Evropy je nastavena dodací podmínka „FCA (Free Carrier) místo nakládky“ nebo v menšině „DAP (Delivery At Place) místo vykládky“. A stejně tak je to i pro zákazníky, kde se většinou užívá dodací doložky „FCA místo nakládky AB“ nebo „DAP závod zákazníka“. Většinu importních přeprav materiálu zajišťuje závod AB, a naopak většinu exportních přeprav hotové výroby si zajišťuje sám zákazník prostřednictvím svého smluvního dopravce. Vzhledem k tomu, že exportní přepravy, které zajišťuje AB, jsou organizovány jako celovozové přepravy, budou v následujícím textu popsány zejména importní přepravy.

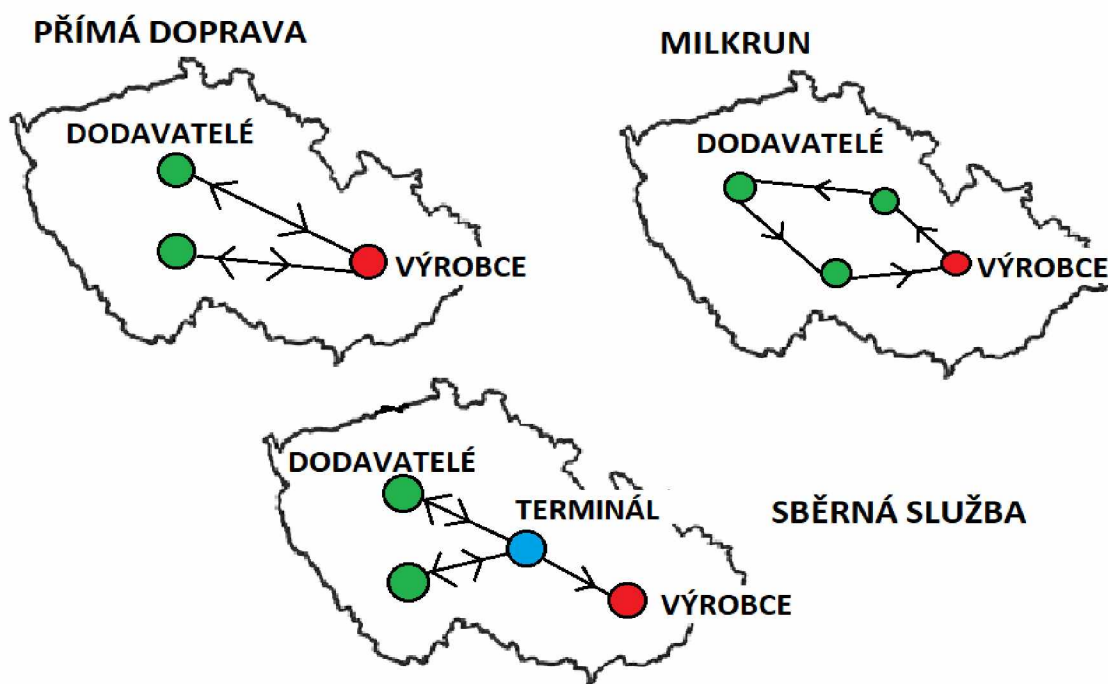
Při rozhodování o importním modelu dopravy se zkoumá struktura nákladek. V podstatě probíhá proces znázorněný na následujícím obrázku (Obr. 4). Struktura nákladek rozlišuje zásilky dle běžného dělení na celovozové (kompletní), dokládky a kusové.



Obr. 4 Rozhodovací schéma volby modelu dopravy

Zdroj:(10), úprava autor

Zkoumá se tedy pravidelnost a objem dodávek, požadavky na plochu a na objem nákladního prostoru vozidla, rozmístění míst nákladek (11). Jednotlivé modely jsou pak znázorněny na obrázku níže (Obr. 5).



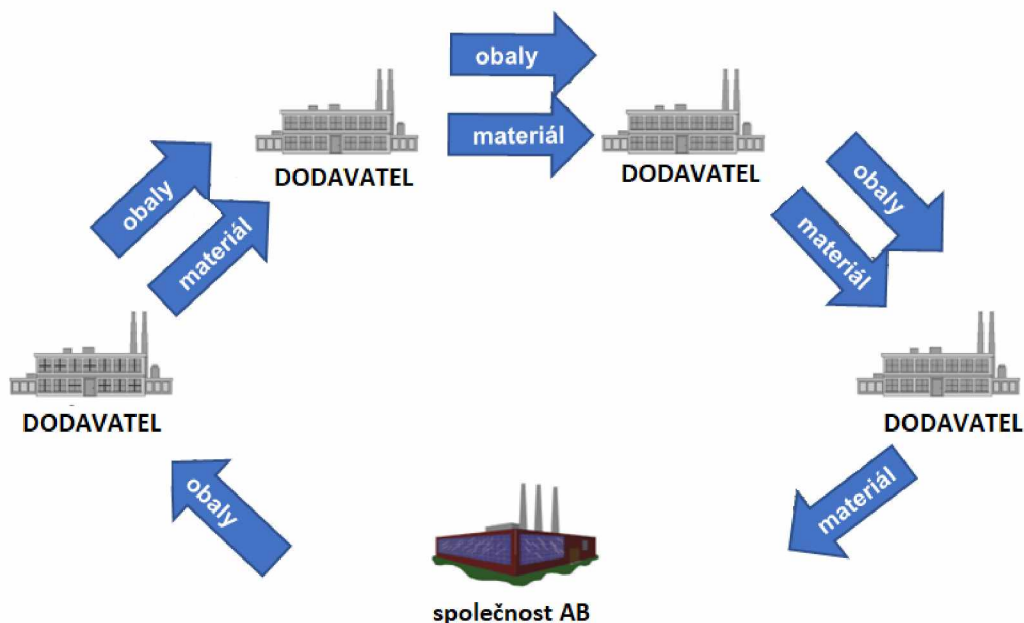
Obr. 5 Příklady konceptu dopravy

Zdroj: autor s využitím (12)

Pokud se jedná o dodavatele, kteří nevyužívají vratné obaly, organizují se přepravy jen jednosměrně (v importu). V případě vratných obalů jezdí přepravy vytižené v obou směrech. Celovozové zásilky označované obecně také jako FTL (Full Truck Load) jsou nejjednodušší. V případě užívání vratných obalů vozidlo v závodu AB naloží prázdné obaly a po příjezdu k dodavateli tyto obaly vymění za plné obaly s díly pro výrobu v AB. Množství prázdných ku plným nemusí být vždy přesně v poměru 1 ku 1, tzn. importní a exportní množství se může v určitých případech i výrazně lišit.

U dokládek a kusových zásilek závisí organizace dopravy na geografické poloze, objemech a pravidelnosti nakládek. Pokud se jedná o pravidelné nakládky v oblasti s více dodavateli, můžeme rozlišovat 2 varianty tzv. „milkrunu“. Při první z nich vozidlo zajíždí k jednotlivým dodavatelům, kde vyloží prázdné obaly. Jakmile dojedě k poslednímu dodavateli v plánované trase, naloží obratem i materiál a poté se postupně vrací k předchozím dodavatelům, kde se vykládaly obaly, a nakládá materiál. Druhou variantou (Obr. 6) se rozumí přeprava, kdy se při jedné zastávce zároveň vyloží obaly i naloží materiál. Obecně u tohoto typu přeprav je v praxi možné sledovat různé kombinace, které optimalizují přepravy v závislosti na aktuálních podmínkách. Vliv na plánování mohou mít zmíněné parametry, jakými jsou např. stohovatelnost, hmotnost palety, anebo také provozní omezení,

např. provozní doba jednotlivých skladů, pracovní režim řidiče, prioritizace nakládek dle AB, očekávaná zdržení na nakládkách apod.



Obr. 6 Schéma organizace dopravy „milkrun“

Zdroj: (10), úprava autor

V případě dodavatelů, kteří mají zásilky o průměrném množství palet v řádu jednotek, nelze jejich zásilky kombinovat s ostatními, případně se kvůli geografické poloze místa nakládky nevyplatí jiná varianta, tak se doprava zajišťuje sběrnou službou. S výjimkou Německa je množství těchto dodavatelů nepatrné. Dále je nutné zmínit zpětný tok obalů, kde téměř všichni tuzemští dodávají své produkty v nevratných obalech, proto se tedy ve většině případů nemusí řešit zpětný tok obalů na tato místa. Dodavatelé na území Německa, kteří spadají do této kategorie, dodávají zboží přes konsolidační sklad ve městě Sprockhövel a tento sklad zároveň zajišťuje přepravu prázdných obalů v případě, že tito dodavatelé vratné obaly používají. Celkem využívá společnost AB 3 konsolidační centra, kterými jsou:

1. Závod AB v České republice

Probíhá zde konsolidace zásilek od českých dodavatelů, které směřují do závodu v Německu nebo mimoevropských závodů AB (konsolidace na zámořské kontejnery). Společně s nimi se do závodu AB v Německu přepravují dle potřeby prázdné obaly, interní balíková pošta, případně hotová výroba. Přeprava v relaci AB Česká republika - Sprockhövel probíhá denně v importu a 2x týdně v exportu.

2. Sklad Sprockhövel

Konsolidace zásilek od vybraných německých dodavatelů, které směřují do dalších závodů skupiny AB. Zároveň slouží jako buffer pro vybrané německé zákazníky.

3. Sklad Mühlacker

Sklad, který slouží jako buffer pro pokrytí požadavků francouzských zákazníků (zejména Renault). Závozy do tohoto skladu jsou zejména z českého závodu, a to několikrát týdně v závislosti na požadavcích zákazníka (většinou 4 - 5x týdně). Importně se do českého závodu AB přepravují prázdné vratné obaly. Tento koncept přináší finanční úsporu a také vyšší úroveň servisu pro zákazníky.

2.1.2 DOPRAVA MIMO EVROPU

Při dopravě materiálu od dodavatelů mimo Evropu se využívá pro pravidelné zásilky námořní a částečně i železniční doprava, pro expresní zásilky letecká doprava. Model mimoevropských přeprav je pod kontrolou oddělení globální logistiky v Německu, která pro tyto přepravy vybírá ostatním závodům nejvhodnějšího zasílatele. V českém závodu se řeší jen související administrativa (objednávání exportních přeprav...). V práci budou tedy zmíněny jen základní specifikace těchto přeprav. Zpracování vykládek a nakládek probíhá obdobně jako u pozemní silniční přepravy v rámci Evropy s ohledem na specifika, kterými jsou např. fixace zásilek a celní odbavení.

Pro dopravu mimoevropských zásilek se uplatňuje obvyklý model, kdy se využívá v hlavním úseku námořní a v menší míře pro FCL (Full Container Load, dále FCL) z Číny i železniční doprava. V případě železnice je hlavní výhodou kratší transitní čas. Ten je v případě bezproblémové přepravy přibližně 25 dnů „door to door“. Tato varianta je však vykoupena vyšší cenou oproti námořní přepravě. Standardně jsou zásilky svezeny do Hamburku (Obr. 7), kde jsou přeloženy na vlaky směřující do některého z českých terminálů. Odtud pak zásilka pokračuje na silničním vozidle do závodu AB. Případné urychlení zásilky lze za příplatek zajistit překládkou na silniční vozidlo. Tato překládka je možná v Hamburku, anebo i ve Varšavě. Tato volba se však používá pouze pro urgentní zásilky a v případě zpoždění přepravy. Překládka ve Varšavě je také omezená výkonnostními parametry tohoto terminálu. Na obrázku (Obr. 7) jsou vyobrazeny využívané trasy, přičemž ve většině případů se využívá spojení Chongqing – Hamburg (na obrázku je trasa vyobrazena modrou barvou).



Obr. 7 Vybrané trasy železniční přepravy z Číny

Zdroj:(13), úprava autor

U námořních zásilek se využívají v závislosti na výchozí destinaci a objemu zásilky (FCL nebo LCL (Less than Container Load)) trasy vyobrazené na obrázku (Obr. 8). Tyto zásilky se svezou silničním vozidlem do přístavu a odtud pokračují do Evropy po moři.



Obr. 8 Využívané námořní trasy

Zdroj:(14), úprava autor

Mezi hlavní výhody patří nižší cena, avšak v případě komplikací lze dodání ovlivnit jen velmi omezeně. Standardní doba přepravy je z Asie přibližně 52 dní „door to door“ a v případě USA přibližně 45 dní. Jediné možné urychlení je pak v úseku z přístavu do finální destinace

(společnost AB). Obvykle se směřují FCL zásilky do přístavů Hamburg, Antwerpen nebo Rotterdam (v obrázku (Obr. 8) označené jako „západní Evropa“) a v případě LCL do přístavů Koper (v obrázku (Obr. 8) označené jako Slovinsko).

Pokud se jedná o FCL, úsek z přístavu absolvují zásilky pravidelnými železničními linkami směřujícími na terminály Praha-Uhřetěves, Mělník nebo Česká Třebová a odtud na silničním návěsu do společnosti AB. U LCL zásilek je celý kontejner svezem do Budapešti, kde dochází k rozřídění zásilek. Zásilky pro společnost AB jsou pak dopraveny do cíle silničním vozidlem.

2.2 ODBAVENÍ VOZIDEL

Jedním ze základních pilířů při řízení skladu je dle názoru autora měření. S tím souvisí důležité otázky – co měřit, jak měřit a jak přesně měřit (s ohledem na náročnost časovou, personální, ekonomickou...). Jestliže jsou všechny aspekty na rozumné úrovni, jedná se o optimální stav. Podstatným znakem dopravy ve společnosti AB je to, že avizace importních nakládek probíhá pouze v relaci dodavatel – dopravce. Ve firmě AB jsou tedy jen informace o vykládkách, které vybraní dopravci nahlásí. Přesnost těchto informací se už dále systematicky nekontroluje, což vzhledem ke své náročnosti a k aktuálním podmínkám není ani možné. Časy nakládek jsou u smluvních dopravců na bázi pravidelnosti a přesnější informace o nakládce se zjišťují v případě zpoždění na naší straně, anebo vícedenního zpoždění na straně dopravce. Dopravci, kteří jsou organizováni zákazníkem, hlásí časová okna o délce např. 10 hodin nebo se nehlásí vůbec. Z uvedeného tedy vyplývá, že ze strany AB jsou jen velmi omezené možnosti, jak ovlivnit příjezdy vozidel a následně vytíženost skladu.

Po příjezdu vozidla je zapsána na vrátnici registrační značka vozidla a účel vjezdu („nakládka pro“ nebo „vykládka od“). Následně je vozidlu povolen vjezd do areálu. Řidič po odstavení vozidla na odstavné ploše jde do příslušné části skladu nahlásit svůj příjezd. Řidiči využívají 3 základní sektory, které zahrnují část outbound (pro nakládky hotové výroby), část inbound (pro vykládky materiálu) a část obalovou (nakládky a vykládky prázdných obalů).

Standardně je fronta vozidel řízena systémem FIFO – First In, First Out, avšak je několik výjimek, kdy je tento systém narušen a dochází k upřednostnění určitého vozidla. Těmi případy jsou:

1. Kontejnery se zámořskými zásilkami – u těchto přeprav je se zasílatelem sjednána penalizace za prodlení v odbavení, proto je snahou vyložit tyto kontejnery přednostně.
2. Expresní přepravy – tyto přepravy se označují jako „zvláštní přepravy“ a jedná se o přepravy, které se organizují v případě akutního nedostatku zásob pro pokrytí vlastní výroby nebo výroby zákazníka. Příčinou může být např. zdržení na straně dodavatele nebo společnosti AB, nadstandardní přání zákazníka, případně omyl u jedné ze zainteresovaných stran. Ve velké většině se jedná o zásilky do 15 palet a hmotnosti do 3000 kg.
3. V případě, že je ve frontě vozidlo s materiálem, který je z nějakého důvodu urgentně potřeba ve výrobě. Tímto důvodem může být např. nepřesnost v evidenci disponibilního množství materiálu nebo změna výrobních plánů vzhledem k aktuální situaci.

2.3 VYKLÁDKA MATERIÁLU

Obecný postup by se dal shrnout do následujících kroků:

1. Řidič po vstupu do skladu použije signalizační zvonek k přivolání skladníka.
2. Skladník převezme od řidiče dokumenty a zařadí si vykládku do fronty.
3. Jakmile dojde vozidlo na řadu, skladník vyjde na odstavnou plochu a nahlásí řidiči číslo rampy k vykládce.
4. Poté, co je vozidlo přistaveno k rampě, skladník zahájí vykládku palet na plochu u rampy. U každé palety kontroluje neporušenost obalu (zejména u kartonových obalů) a další zjevná poškození.
5. Po ukončení vykládky skladník zkontroluje, jestli se shoduje skutečný počet palet s počtem uvedeným v nákladním listu (mezinárodní nákladní list CMR nebo vnitrostátní nákladní list). Pokud je vše v pořádku, tento list potvrdí a zaeviduje přepravu do tabulky vytvořené v Microsoft Excel. **Dle autora tento stav není optimální**, protože zde dochází často k nepřesnostem a chybám. Z těch pak vychází nepřesnosti ve finálních statistikách, které mají sloužit jako nástroj pro sledování a rozhodování o dopravních záležitostech.
6. V případě, že počet palet nesedí nebo skladník objeví při kontrole poškozené balení, je uvedena poznámka do nákladního listu, kterou potvrdí řidič podpisem.
7. Řidič dále odjíždí z areálu nebo k nakládce další zásilky v rámci areálu (obaly, hotová výroba).

8. Po odjetí vozidla od rampy skladník naskenuje ručním skenerem čárový kód palety a následně všech obalových jednotek na paletě. Etiketa obsahuje údaje o čísle materiálu, počtu kusů a dodavateli. V momentu kompletní nakládky u dodavatele se od většiny dodavatelů odesílá elektronický dodací list (ASN-Advanced Shipping Notification), po přijetí zásilky ve společnosti AB je dodavatel informován o jejím doručení.
9. Po naskenování palety se paleta systémově přenesse do fronty k zaskladnění. Systém skladníkovi vygeneruje podle analýzy ABC optimální adresu k zaskladnění.
10. V případě, že se jedná o urgentní materiál, zobrazí se ve skeneru upozornění a tento materiál není zaskladněn, ale je poslán prioritně přímo na konkrétní výrobní linku.
11. U vybraných materiálů se místo adresace do policových regálů paleta směřuje do automatického zaskladňovače „miniload“. V tomto případě jsou palety převezeny na vstupní plochu k zaskladňovači, kde jsou jednotlivé přepravní jednotky postupně manuálně překládány na vstupní válečkový dopravník.

Pokud je v tomto procesu odhalen jakýkoliv nesoulad s dokumenty k zásilce (rozdílné množství, záměna materiálu, poškození, nesprávné balení apod.), je informace předána na oddělení skladového hospodářství, kde se zahajuje reklamační proces s dodavatelem. Pokud nelze vyloučit poškození při přepravě, je informováno i oddělení dopravy, které informuje dopravce.

Z pohledu autora je tento proces kapacitně nedostatečný a slabě zabezpečený proti chybě při manuální evidenci. V praxi se tedy stává, že množstvím překlepů je evidence nevyhovující pro spolehlivé výsledky měření, a tím omezuje efektivní řízení dopravy. Jednotlivé položky evidence buďto evidentně chybí, nebo jsou chybně zapsané. Kromě toho samotná evidence skladníky časově neúměrně zatěžuje. Samotný proces příjmu se tak zejména v období vyšší vytiženosti stává úzkým hrdlem. V období vytiženějších měsíců denně přijíždí do závodu AB na vykládku některé dny i přes 50 vozidel s více než 2000 paletami. Pak dochází ke kumulaci vozidel na parkovišti a čekání na odbavení. Kapacitní a výkonnostní ukazatele skladu se blíží, a někdy i přesahují, své maximum a doba čekání se pak prodlužuje. Ve sledovaném měsíci tato situace nastala na příjmu nejvýrazněji 16.10. viz Obr. 10, str. 32.

2.4 NAKLÁDKA HOTOVÉ VÝROBY

Při příjezdu řidič odstaví vozidlo na odstavné ploše a jde do expediční části skladu, kde se nahlásí skladníkům. K nahlášení se využívá identifikačního čísla nakládky nebo cílové destinace. Skladník má k dispozici oddělením expedice připravené dokumenty, které

si při příjezdu řidiče zařadí do fronty pro nakládky. Jakmile dojde vozidlo na řadu, skladník vejde na odstavnou plochu pro vozidla a vyzve řidiče k přistavení vozidla k nakládkové rampě (v některých případech řidiči čekají na odbavení ve skladu). Standardně se využívají pro nakládku pouze rampy, které jsou nejbližší ploše pro přípravu expedice. Jedná se tedy o 2 rampy a 1 vrata s výjezdem bez výškového rozdílu (zejména pro malé objemy, které jsou urgentní). Po přistavení vozidla probíhá za přítomnosti řidiče nakládka skladníkem. Po ukončení nakládky dojde k předání a potvrzení přepravních dokumentů (jsou zapsány případné výhrady) a následně odjede vozidlo od rampy a z areálu. **Z pohledu autora dochází ke zdržení během vyvolávání řidičů k nakládce.**

2.5 NAKLÁDKA A VYKLÁDKA OBALŮ

Obaly jsou skladovány v závislosti na materiálu, ze kterého jsou vyrobeny. V podstatě všechny obaly, které jsou vyrobené z plastu a jsou tak odolné proti běžným povětrnostním vlivům, se skladují ve venkovní části. Nachází se zde také administrativní prostor, který slouží zejména skladníkům (viz Obr. 9, str. 29). Oproti tomu kartonové obaly se musí pochopitelně skladovat ve vnitřní části skladu, a z kapacitních důvodů případně i v externích skladech v okolí.

Prostor pro vykládku vozidel není přesně specifikovaný a probíhá tak libovolně ve volné části odstavné plochy vozidel, která nutně není v úplné blízkosti plochy s obaly. Tímto vznikají delší přejezdy obsluhujících vysokozdvihných vozíků, které tak zatěžují ložné operace zvýšenými časovými a finančními náklady. V praxi někdy obaly zasahují i do odstavné plochy pro vozidla a snižují tak kapacitu parkoviště. To pramení z obchodních důvodů, kdy společnost AB vychází vstříc svým zákazníkům a skladuje zákaznické balení ve svých prostorech. Vzhledem k prostorovým možnostem nelze přejezdy manipulační techniky zkrátit pomocí např. definování místa nakládky obalů co nejbližší jejich uskladnění. Důvodem je zejména velmi proměnlivá zásoba obalů, která zasahuje do ostatních ploch, a počet čekajících vozidel na odstavné ploše pro vozidla. Manévrovací možnosti vozidel jsou tímto ovlivněny. Z celkového pohledu se ale netvoří výrazné fronty pro odbavení v části obalů. Důvodem je jednodušší proces (skladník nepřijímá nic do systému) a jednodušší skladování (stohování po čtyřech ve štosu). Změny v obalovém kontu pak dělají pracovnice oddělení obalů ve vlastní oddělené kanceláři.

Funkce obalu se dá dle literatury (15) rozdělit na následující funkční celky:

- Ochranná – zabránění působení nežádoucích faktorů z okolí na výrobek, a opačně působí také jako ochrana okolí před působením výrobku.
- Manipulační – usnadňuje manipulaci s výrobkem a zajišťuje jeho celistvost během manipulačního procesu.
- Informační – prostřednictvím etiket a popisků na obalu zajišťuje informační funkci při oběhu. Tím se významně podílí i na správném směřování pohybů.

Z uvedeného tedy vyplývá, že obal je klíčový z hlediska optimalizace logistiky, protože má na logistické procesy významný vliv, který lze ilustrovat rychlostí (např. rychlostí ložných operací a kapacitou souvisejících procesů), kvalitou (např. míra poškození výrobků při přepravě nebo interních pohybech) a ekonomikou jednotlivých procesů (např. při zpětném toku některých prázdných obalů od zákazníka je možnost složení, a tím se zvýší využitelnost kapacity vozidla).

V případě importních přeprav je většina materiálu přepravována na paletách o vnějším rozměru 120x80 cm nebo 114x98 cm (v případě zámořských přeprav). V menší míře se pak využívají paletizace s dalšími typy rozměrů palet. V případě exportních přeprav hotové výroby je použit obal dle požadavku zákazníka. V praxi se výrazněji využívají palety o rozměru 120x100 cm.

Způsob balení je dohodnut se zákazníkem i s dodavatelem v logistických směrnících. Logistická směrnice společnosti AB pak vychází na základech doporučené normy VDA 4500 (z němčiny Verband der Automobilindustrie) a pro materiál je nastavený obal KLT (typový název obalů „KLT“ je původem z německého označení Kleinladungsträger, má standardizované typy rozměrů, dále jen KLT), případně karton o obdobných rozměrech.

3 ANALÝZA TOKU ZBOŽÍ VE SKLADU

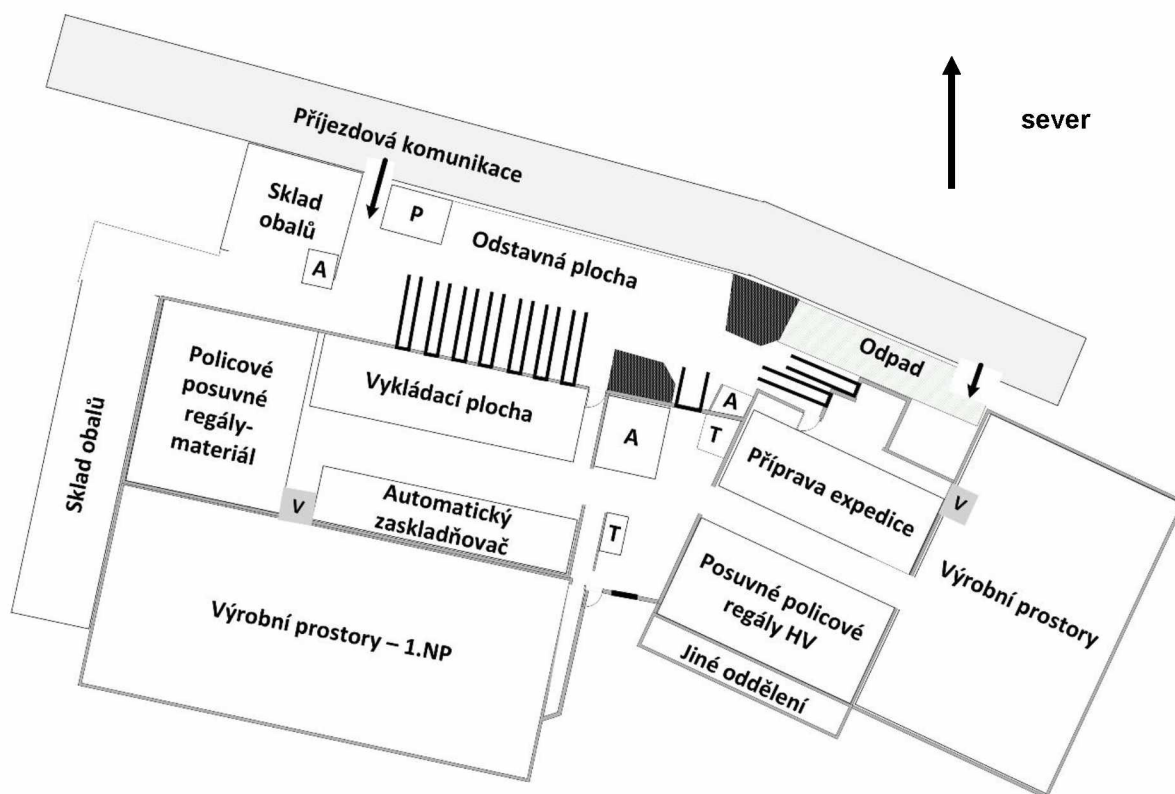
Prostorové poměry ve skladu společnosti nejsou zdaleka optimální, avšak vzhledem k lokalitě není snadné další rozšíření prostorů. Na poměrně malé ploše musí proběhnout stále rostoucí počet operací, které souvisí se stále rostoucími objemy výroby. Vjezd do areálu je zajištěn 1 vjezdem s vrátnicí a sociálním zařízením pro řidiče. Druhý vjezd slouží pouze pro obsluhu plochy s kontejnery na odpad.

Interní přeprava plní potřeby přemístění vycházející z výroby, což jsou zejména přemístění materiálu, obalů nebo výrobků mezi skladem (interním a externím), případně mezi skladem a třídícími společnostmi. Pohyby mezi skladem a linkami, které nesousedí přímo se skladem, jsou zajišťovány vozidlem do 7,5 t celkové hmotnosti a kapacitě 15 paletových míst a jezdí nepřetržitě po dobu provozu skladu a výroby. Dále se do interní přepravy řadí i pravidelné nepřetržité závozy z externích skladů materiálu vzdálených 12 a 22 km a externího skladu obalů vzdáleného 10 km (přesné lokality skladů nejsou záměrně uvedeny). Pro tyto účely jsou vyhrazeny 2 rampy.

Pro interní přepravu, kde lze využít k dopravě vnitřní prostory, slouží výtahy nebo milkrunové soupravy s obsluhou složené ze 4 rámových vozíků typu „E“ a tahače Still LTX. Nádraží ve skladu je umístěno mezi automatický regálový zakladač „miniload“ a vykládací plochu. Jednotlivé pozice zastávek jsou pak umístěny v prostoru výrobních linek. Obecně je stanoveno, že od objednávky po přichystání na požadovanou pozici na lince nesmí uplynout více než 4 hodiny. Sklad a přilehlou plochu lze rozdělit na části:

- Inbound.
- Outbound.
- Sklad obalů.
- Odstavná plocha pro vozidla.

Na následujícím obrázku (Obr. 9) lze vidět schématické vyobrazení skladu a jeho funkčních částí včetně přilehlých prostorů. Základní popis jednotlivých částí je uveden v následujícím textu.



A=administrativní prostory, V=výtah, T=technické zázemí, P=vrátnice

Obr. 9 Nákres rozložení funkčních částí skladu

Zdroj: autor s využitím (16)

Část Inbound

Tato část zahrnuje vykládací plochu s pruhy, policové posuvné regály, automatický zaskladňovací systém „miniload“. Probíhá zde vykládka vozidel se zásilkami od dodavatelů, vykládka a nakládka vozidel interní přepravy, zpracování vyložených zásilek (přijetí do systému), zaskladňování do regálů a automatického zaskladňovače. V této části se nachází také nádraží mlkrunových souprav, které zásobují výrobu.

Část Outbound

V této části probíhají činnosti související s expedicí, což jsou zejména vychystávání zaskladněných palet, etiketování palet před expedicí dle požadavků zákazníků, nakládání vozidel. V této části se také nachází posuvné policové regály, které jsou určeny výhradně pro hotovou výrobu.

Sklad obalů

Sklad obalů se nachází ve venkovní části areálu a je tvořen pouze stanovým zastřešením a pevným zastřešením (plechová krytina na konzolích), které chrání obaly pouze před deštěm, větrem a sněhem. Z toho tedy plyne, že jsou zde uskladněny zejména plastové a pěnové obaly, které jsou odolné vlhku, mrazu a přiměřenému znečištění. V případě potřeby jsou obaly uskladněny i na parkovací ploše, což snižuje její kapacitu.

Odstavná plocha pro vozidla

Odstavná plocha se nachází v blízkosti vykládacích ramp a má kapacitu 10 vozidel odstavených + 10 vozidel obsluhovaných. Problémová se jeví organizace parkoviště, kdy kvůli nedostatečným rozměrům odstavné plochy a neřízenými příjezdy vozidel vznikají neřídka kongesce a dochází tak k omezení plynulosti provozu a snížení bezpečnosti na odstavné ploše. Specifikem plochy je, že směrem od vjezdu se šířka plochy výrazně zmenšuje, což činí problémy při otáčení kamionů. Dále chybí na odstavné ploše vyvolávací systém, což prodlužuje odbavení vozidel. Situace, která může ve špičce nastat, má vliv na plynulost i bezpečnost provozu.

3.1 PARAMETRY SKLADU

Sklad by měl být svými prostorovými parametry, technologiemi a nastavenými procesy schopný pokrýt potřeby na vstupu i výstupu. Ve výsledku se zmíněnými potřebami rozumí funkce sloužit s cílem dosažení obchodních záměrů v požadované kvalitě a času. Společnost disponuje vlastními prostory pro 13 376 palet (z toho 5 184 paletových míst je určeno pro materiál a 8 192 paletových míst pro hotovou výrobu). Pro vybraný materiál se využívá automatického zaskladňovače s kapacitou 55 000 KLT přepravních jednotek a schopností zaskladnit i vyskladnit 200 KLT za hodinu. Zajištění všech zmíněných logistických procesů obstarává ve třisměnném provozu celkem 142 skladníků (suma celkem na všech směnách v období 10/2018). Konkrétní vybrané kapacitní parametry jsou shrnuty v následující tabulce (Tab. 1).

Tab. 1 Vybrané základní parametry skladu a prostor pro vozidla

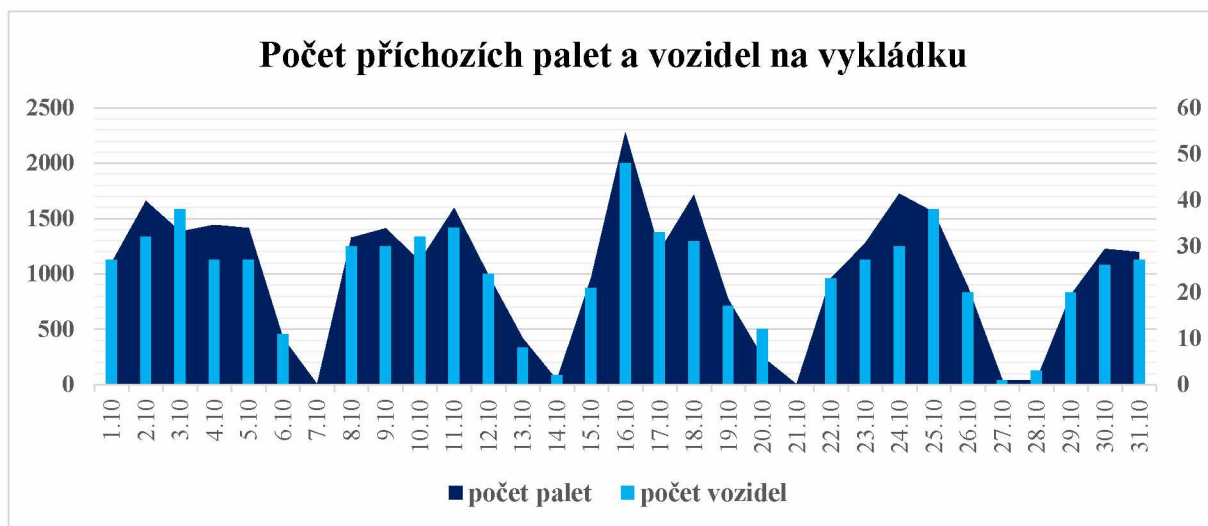
Kapacita skladu materiálu	5 184	palet ¹
Kapacita skladu hotových výrobků	8 192	palet ¹
Počet skladníků na 3 směny	142	
Kapacita automatického zaskladňovače	55 000	KLT ²
Počet pozic pro vykládky zásilek	4	viz ³
Počet pozic pro interní zásilky	2	rampy
Počet pozic pro nakládky zásilek	2	rampy
Počet pozic pro obaly	2	místa na parkovací ploše
Celková kapacita plochy pro vozidla	10	vozidel ⁴
¹ rozměr palety = 120x80x100 cm ² KLT= zkratka Kleinladungsträger, jedná se o druh obalu dle normy VDA 4500 ³ z toho 3 rampy a 1 úrovňová vrata pro menší zásilky ⁴ vozidlem se rozumí souprava tahač + návěs		

Zdroj: autor s využitím (16)

Sklad je vybaven v části inbound 6 rampami s výškově nastavitelnými můstkami, z nichž se používá 1 pouze pro obalové toky mezi skladem obalů a výrobou, 2 pro interní přepravu a 3 pro standardní vykládky. Všechny rampy jsou od společnosti Hörmann typu HTL 2. Mezi inbound a outbound plochami jsou 1 vrata s volným nájezdem (bez výškového rozdílu mezi vnitřní a venkovní plochou). Ta se využívají pro vjezd a výjezd manipulační techniky, případně pro obsluhu vozidel s nižší výškou nákladní plochy (vozidla kategorie N1, dále jen „dodávky“). Lze je také využít pro mimořádné situace, např. v případě poruchy některé z ramp. V části outbound se nachází 2 rampy pro nakládku hotové výroby, které jsou shodného výrobce a typu jako v inbound části. Mimo vnitřní prostory je venkovní pracoviště obalového hospodářství, které dokáže zpracovávat v jeden okamžik 2 vozidla. Z toho je zřejmé, že poměrně malý počet obslužných míst musí zpracovat značné množství vozidel a palet, což klade nároky na personál, manipulační techniku, organizaci procesů i dostupný prostor.

Dle analýzy, kterou autor provedl v 11/2017–3/2018 a 10/2018, přijíždí týdně do společnosti průměrně 420 nákladních vozidel (pro srovnání, do závodu Škoda Auto v Mladé Boleslavi přijíždí denně přibližně 1800 vozidel). Ty přijíždí buď vykládat obaly, nakládat obaly, vykládat materiál, nakládat hotové produkty, nebo se v menší míře jedná o kombinaci zmíněných úkonů. Většinu z vozidel tvoří návěsové a tandemové soupravy a v menší míře,

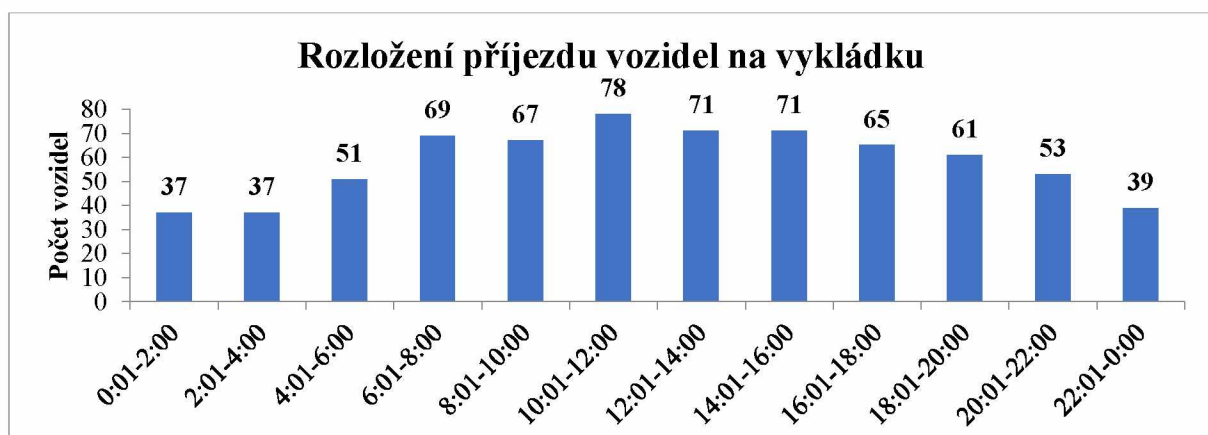
avšak ne zanedbatelné, jsou zastoupena i menší nákladní vozidla s nižšími kapacitami. Sklad je v provozu od neděle 22:00 do soboty 14:00, avšak vytížení skladu není v průběhu dne ani týdne rovnoměrné (viz Obr. 10 - Obr.13). Pro další zkoumání si autor zvolil data pouze za měsíc říjen 2018, který dlouhodobě patří mezi průměrné měsíce bez trvalých extrémů v podobě velmi vysokých nebo velmi nízkých požadavků zákazníků nebo výrazné předvýroby.



Obr. 10 Import říjen 2018 – počet palet a vozidel
(Levá osa počet palet, pravá osa počet vozidel)

Zdroj: autor s využitím (16)

Co se týče počtu odbavených vozidel, z praxe jsou známy výkyvy v některých obdobích roku, přičemž mezi vytíženější měsíce patří leden a červen, a naopak mezi slabší měsíce se řadí červenec a srpen. Největší zatížení na inbound bývá standardně v úterý až čtvrtek od 06:00-18:00 hodin (viz Obr. 10 a Obr. 11), ale někdy se zátěž může přenést i do ostatních dnů, nebo se může přenést i do časů mimo špičku.

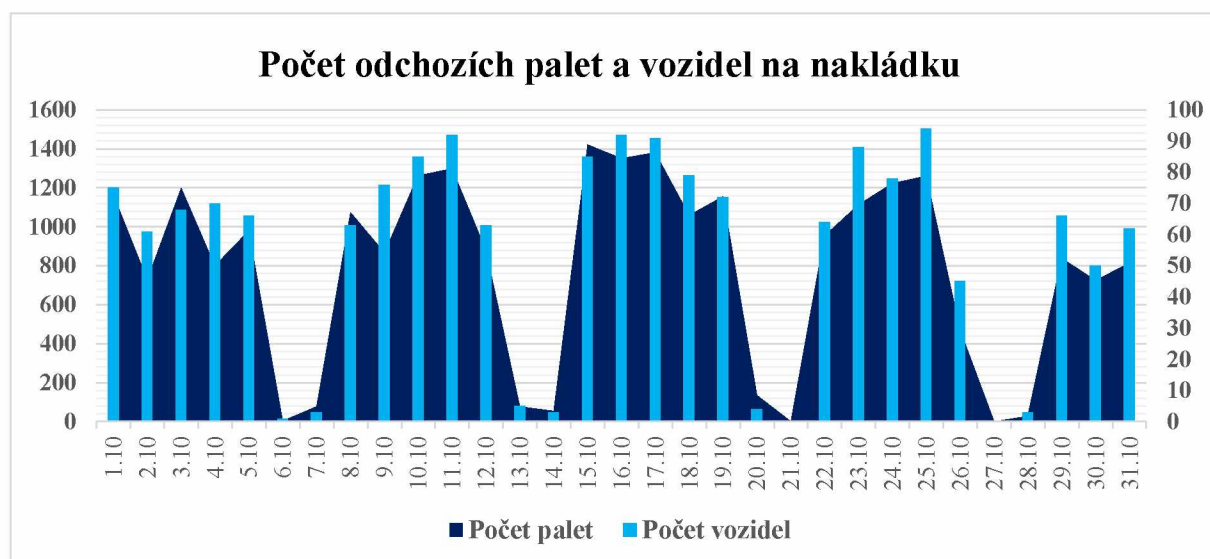


Obr. 11 Rozložení příjezdu vozidel na vykládku v říjnu 2018

Zdroj: autor s využitím (16)

Využití kapacity vozidel u importu se pohybuje kolem 60 procent, což např. u lowdeck návěsu s vnitřní výškou 3 metry znamená kolem 60 palet. U tandemových souprav, které se využívají v menší míře, se využití pohybuje okolo 90 procent, což představuje kolem 103 palet. Celkem v říjnu 2018 do skladu na 699 vozidlech přijelo 31 136 palet. **Z pohledu autora je zde u vybraných dodavatelů potenciál pro zvýšení využitelnosti kapacity vozidel.** V návrhové části bude představena možnost optimalizace u nejsilnějších toků importních zásilek materiálu. Na zmíněném obrázku (Obr. 12) lze sledovat také počet vozidel a přijatých palet v jednotlivých dnech.

V části expedice je evidováno ve sledovaném období příjezd na nakládku hotové výroby celkem 1 092 vozidel, na které bylo naloženo celkem 24 363 palet. Ve srovnání s vykládkami můžeme pozorovat menší výkyvy v počtu expedovaných palet (Obr.13), avšak v rozložení příjezdů během dne jsou rozdíly markantnější (viz Obr. 13). Všimnout si lze také poklesu koncem měsíce (viz Obr. 12), který je zapříčiněn státním svátkem 31.10. a 1.11. v Německu.

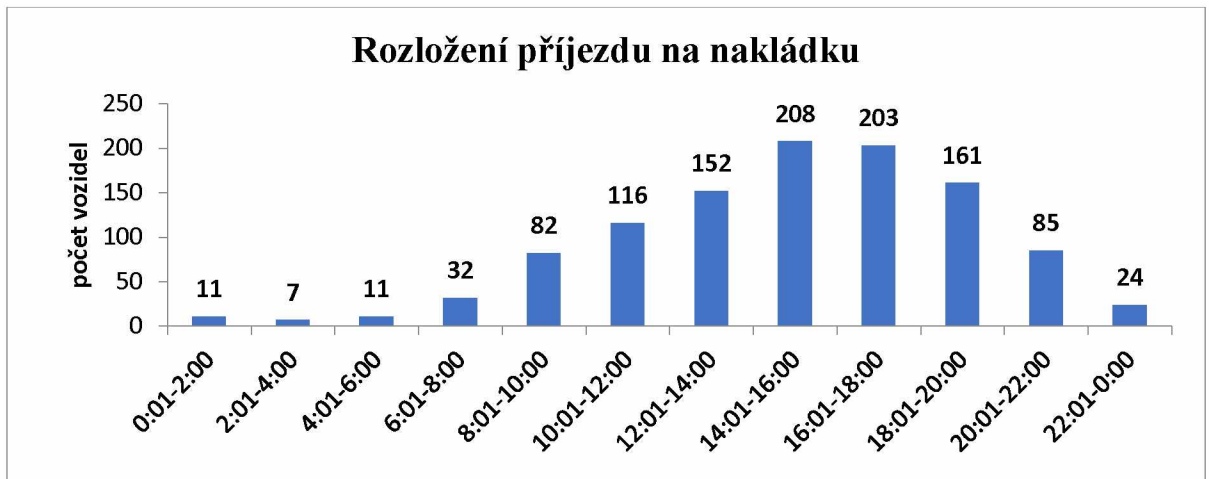


Obr. 12 Export říjen 2018 – počet palet a vozidel

(Levá osa počet palet, pravá osa počet vozidel)

Zdroj: autor s využitím (16)

Exporty jsou od půlnoci do 6:00 víceméně jen v jednotkách denně a od 6:00 rostou až zhruba do 16:00, kdy je v intervalu 14:01 – 16:00 zaznamenán v říjnu příjezd 208 vozidel. Poté počty vozidel klesají do půlnoci opět na jednotky vozidel. V době, kdy přijíždí méně vozidel, skladníci zejména připravují palety pro expedici na další den (jedná se zejména o vyskladnění a etiketování).



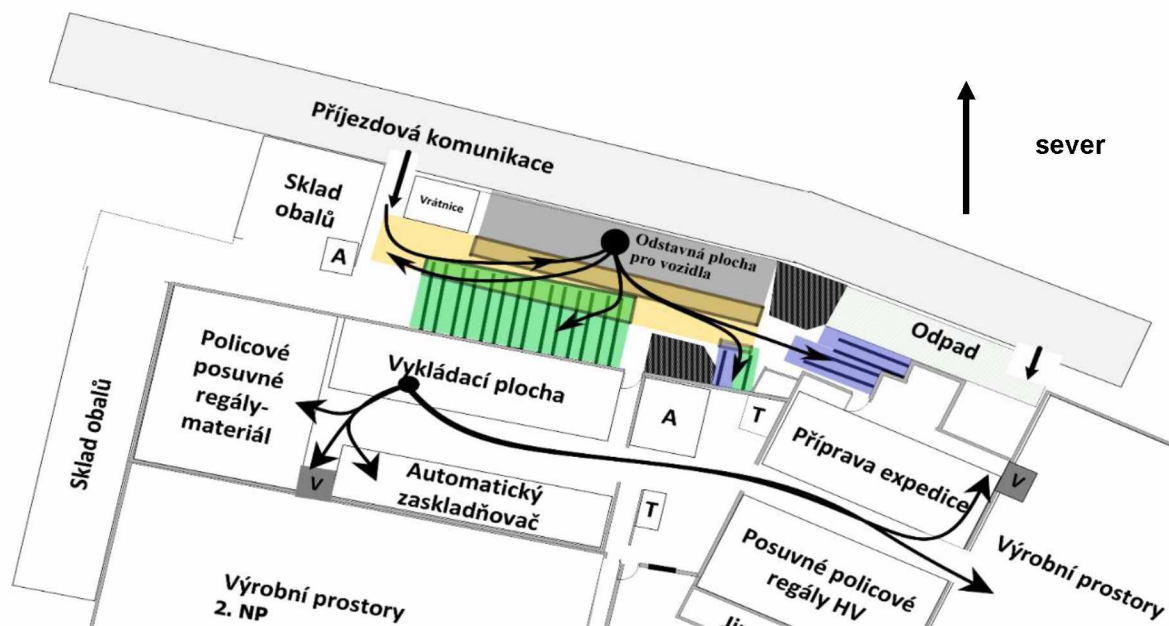
Obr. 13 Rozložení příjezdu vozidel na nakládku-říjen 2018

Zdroj: autor s využitím (16)

U exportu se ve většině případů vytižení vozidel nesleduje, protože přepravy platí a organizuje zákazník společnosti AB. U několika destinací, kde je doprava zajišťována AB, se využití kapacity vozidel pohybuje zhruba kolem 70 procent. Tato hodnota závisí na typu vozidla a na objednávkách zákazníka.

3.2 ODBAVENÍ

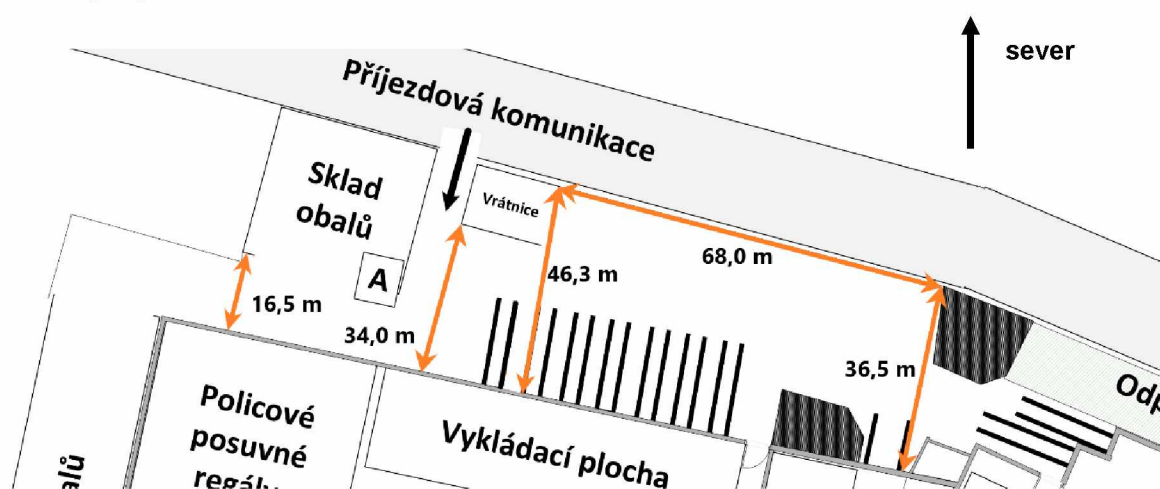
Samotný proces odbavení se odvíjí od požadavku na odbavení (nakládka obalů nebo hotové výroby, vykládka obalů nebo materiálu). V následujícím obrázku (Obr. 14) jsou pak znázorněny proudy, které směřují do skladu.



Obr. 14 Schéma pohybu vozidel a materiálu

Zdroj: autor s využitím (16)

Při příjezdu zajíždí vozidla na parkovací plochu (v obrázku (Obr. 14) šedá barva). Po nahlášení se v příslušné části skladu a přidělení rampy zajíždí do sektoru pro vykládku materiálu (zelená barva), nebo sektoru pro nakládku hotové výroby (v obrázku modrá barva), nebo do sektoru pro vykládku/nakládku obalů (v obrázku žlutá barva). Zde lze vidět, že sektor pro nakládku a vykládku obalů zasahuje i do dalších sektorů, které tím z důvodu nevhodných prostorových podmínek areálu může částečně omezovat. Na dalším obrázku (Obr. 15) jsou znázorněny základní rozměry plochy pro vozidla. Lze vidět, jak se plocha směrem od vrátnice dál podél skladu zužuje. To působí komplikace zejména ve špičce při otáčení vozidel. V návrhové části proto bude důležité nastavit jasná pravidla pro pobyt vozidel v areálu a tento pobyt zkrátit na minimum.



Obr. 15 Schéma s rozměrovými parametry odstavné plochy vozidel

Zdroj: autor s využitím (16)

Délka odbavení vozidel závisí na počtu palet, typu vozidla a proceduře. Pro zjednodušení je doba odbavení dle průměrných hodnot z praxe paušalizována. Konkrétní průměrné hodnoty, které byly stanoveny měřením v provozu, znázorňuje následující tabulka (Tab. 2).

Tab. 2 Vybrané parametry pro analýzu vykládek

Doba nakládky 1 palety ¹	2,2 min
Doba vykládky 1 palety ²	2,3 min
¹ Zahrnuje dobu potřebnou k přípravě palety k naložení a naložení	
² Zahrnuje dobu potřebnou k vyložení, přijmutí a odvezení palety z vykládací plochy	

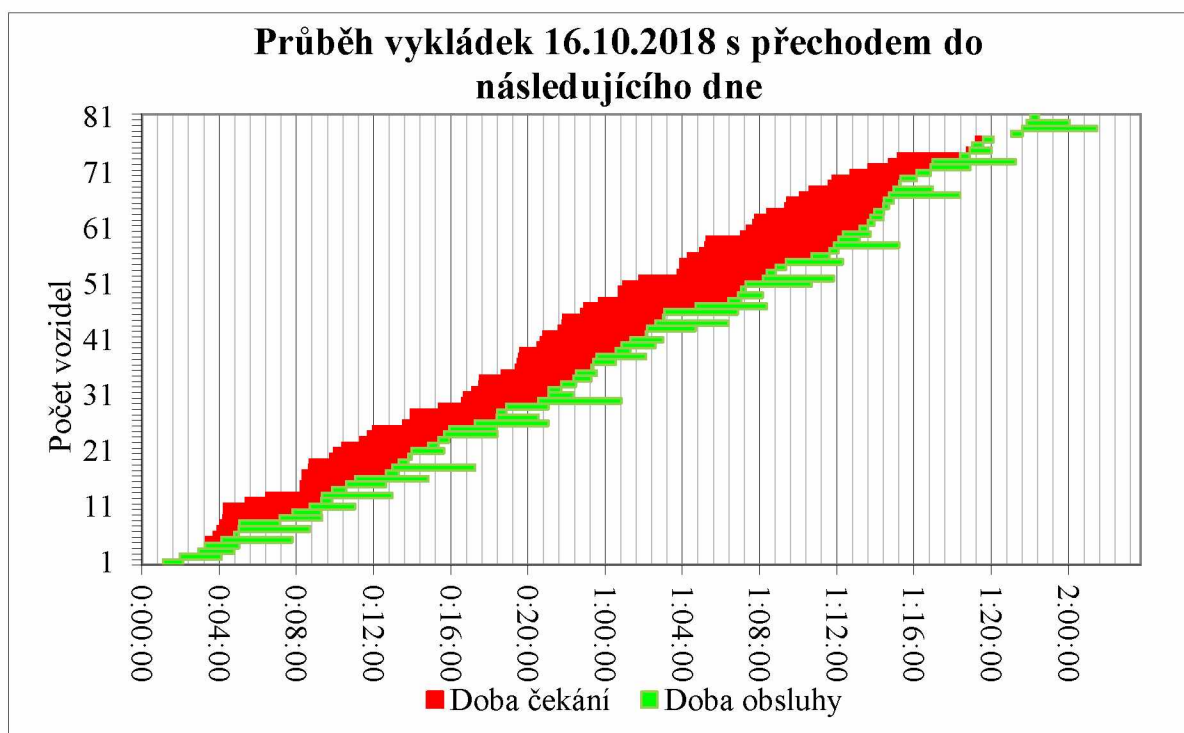
Zdroj: autor na základě měření

Zahrnuta je doba k přistavení vozidla a vyřízení dokladů, a čas na 1 paletu, který představuje v případě vykládky dobu potřebnou pro vyložení zásilky z vozidla, přijetí palety do systému a vyklizení vykládací plochy u rampy. V případě nakládky se rozumí časem na 1 paletu čas na systémové zpracování expedice, čas na nakládku a čas potřebný k přípravě (zejména označení palet etiketami).

Čas na vykládku je z důvodu příjmu, který je časově náročnější, nepatrně delší. Kromě toho výrazná část zákazníků (zejména Volkswagen) využívá palet o délce 120 cm a šířce 100 cm, což má za následek menší počet jízd manipulační techniky (např. na plochu návěsu se vejde pouze 26 palet. Oproti tomu kapacita pro europalety je 33). Pro následující analýzu byly vybrány nejvytíženější dny v říjnu 2018.

3.2.1 PŘÍJEM

Byla provedena analýza čekání na odbavení, ze které vyšel den s nejvyšším vytížením. Pro zjednodušení byla analýza provedena bez zahrnutí priorit vykládky a bez interní dopravy při provozu 3 ramp s využitím průměrných naměřených časových hodnot. Vzhledem k tomu, že ve sledované dny byly expresní přepravy v počtu jednotek palet, nebyly v této simulaci zohledněny. Nejvytíženější den v inbound části (viz Obr. 10 a Obr. 16) byl za sledované období den 16.10.2018, kdy dorazilo 48 vozidel s 2 274 paletami.



Obr. 16 Simulace průběhu vykládek

Zdroj: autor s využitím (16), (17)

Následující den 17.10., do kterého se zátěž přenesla, dorazilo 33 vozidel už jen s 1203 paletami. Průměrná doba čekání za oba dny dosahovala 2:56 hodin. Simulace průběhu vykládek vychází z průměrně naměřených hodnot v praxi a její průběh lze vidět na zmíněném obrázku (Obr. 16).

V uvedeném případě došlo k čekání u 71 příjezdů z 81. U dopravců, které objednává společnost AB, se plánuje, že v roce 2019 zavedou sazbu za čekání na odbavení nad 3 hodiny. Tato sazba by byla dle předběžně poptaných sazeb ve výši průměrně 600 Kč za každou započatou hodinu. V uvedeném dvoudenním období čekalo z uvedených 81 příjezdů nad 3 hodiny celkem 50 vozidel, přičemž vozidel dopravců objednaných z AB bylo celkem 38. Celková zaplacená částka za čekání by se rovnala **38 400 Kč**. Souhrn zobrazuje následující tabulka (Tab. 3).

Tab. 3 Náklady na čekání na vykládku

Čekání vozidel	
Počet příjezdů	81 vozidel
Počet čekajících nad 3 hodiny	50 z 81
Počet vozidel dopravců AB	32 ze 50
Počet vozidel jiných dopravců	18 ze 50
Průměrná doba pobytu (vozidla nad 3 h)	4:14 h
Průměrná cena čekání	600 Kč
Průměrná placená doba nad 3 h	2 h
Celkové náklady na čekání	38 400 Kč

Zdroj: autor s využitím (16)

Dále se autor zabýval stabilitou systému, což vyjadřuje podíl mezi průměrným počtem přichozích a průměrným počtem obslužených požadavků. Pro to, aby systém fungoval, je nutné, aby byl koeficient β menší než 1. Pokud je koeficient větší než 1, znamená to, že přichází do systému víc požadavků, než je schopný za stejný čas zpracovat a fronta začíná růst. Pro výpočet byl na základě (18) využit následující vzorec (1).

$$\beta = \frac{\lambda}{\mu} \quad [-] \quad (1)$$

Kde:

β koeficient [-],

λ střední počet požadavků za hodinu [počet požadavků],

μ počet požadavků, které je možno obsloužit za hodinu [počet požadavků].

Rozbor znázorňuje následující tabulka (Tab. 4), kde lze vidět základní parametry vycházející ze statistik a měření. Pro přesnější výsledky jsou data rozdělena na období ve špičce od 8 do 20 hodin a na období mimo špičku, které je tvořeno zbývajícímí částmi dne a navíc i sobotou od 8 do 14 hodin. Zvlášť je uveden den, který byl nejvytíženější a je předmětem zkoumání. Průměrné množství palet na vozidel je 45 palet a čas na zpracování 1 palety je 2,3 minuty.

Tab. 4 Vybrané parametry pro analýzu vykládek

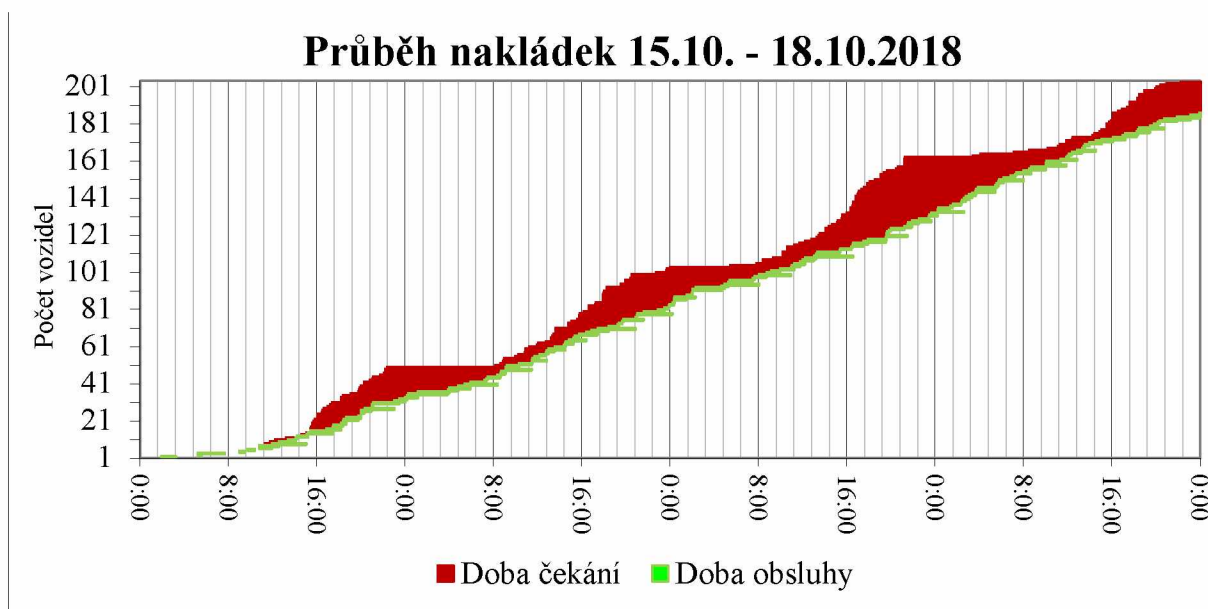
	Celkem	Špička*	Mimo špičku**	Nejvytíženější den 16.10.
Doba provozu skladu [h]	616	276	340	24
Počet přijatých požadavků [vozidel]	699	396	303	48
Počet přijatých palet	31 136	17 619	13 517	2 274
Průměrný počet palet na vozidle	45	45	45	48
Průměrná doba na 1 paletu [min]	2,3	2,3	2,3	2,3
Průměrná doba na 1 vozidlo [min]	103,50	103,50	103,50	110,40
Počet odbavených vozidel za hodinu	0,58	0,58	0,58	0,54
Počet ramp	3,00	3,00	3,00	3,00
λ	1,13	1,43	0,89	2,00
μ	1,74	1,74	1,74	1,63
koeficient β	0,65	0,82	0,51	1,23
* Špičkou se rozumí čas 8:00 - 20:00 po-pá.				
** obdobím mimo špičku se rozumí 20:01-07:59 + soboty 0:00-14:00.				

Zdroj: autor s využitím (16, 18)

Čas na zpracování 1 vozidla je pak 103,5 minuty. Oproti tomu v nejvíce exponovaný den 16.10. to bylo 110,4 minut. Počet přijatých vozidel byl pak v tento den přibližně o 57 % vyšší než v běžný den (parametr lambda). Za použití vzorce (1) byl pak určen koeficient β . V nejvytíženější den lze vidět, že systém byl za hranicí možností – fronta trvale rostla, protože počet přichozích požadavků za hodinu byl vyšší než počet požadavků zpracovaných za stejný čas (znázorněno v Tab. 4 červeně). Pokud by se jednalo o dlouhodobý stav, daly by se očekávat další následky v podobě problematického zajištění dopravy, zastavení výroby apod. V běžný den je koeficient beta nejnižší mimo špičku a ve špičce se pak hodnotou 0,82 blíží hranici 1, což je nežádoucí (v uvedené tabulce Tab. 4 hodnota tučně).

3.2.2 EXPEDICE

V části expedice bylo vybráno nejvytíženější období 15.10. – 18.10., kdy na 203 vozidlech odjelo 5208 palet. Simulovaný průběh nakládek lze sledovat na následujícím grafu (Obr. 17), kde lze vidět velké rozdíly v zatížení expedice během jednotlivých částí dnů. Podobně jako u vykládek nebyly zohledněny priority.



Obr. 17 Simulace průběhu nakládek

Zdroj: autor s využitím (16), (17)

V období od půlnoci do ranních hodin je zatížení poměrně mírné, dopoledne začíná růst a během odpoledne dochází k vysoké kumulaci požadavků na nakládku a ke značným čekacím dobám. Průměrná doba čekání za toto vybrané období je dle simulace 6 hodin a 6 minut. Největším problémem je dle názoru autora fakt, že nedejde k vyprázdnění fronty, tudíž předpříprava palet během noci není tak rychlá. Dalším problematickým faktem je, jak již bylo zmíněno, že většina vozidel na nakládku je organizována zákazníkem, a tudíž organizovat jejich příjezdy je prakticky mimo možnosti společnosti AB. Vozidla zákazníků mají ve většině případů nastavenou maximální dobu čekání na 3 hodiny (menší odchylky se většinou dají řešit dohodou), a pokud přibližně během této doby nedejde k zahájení nakládky, vozidla odjíždí bez obslužení. Protože jsou zde tedy požadavky, které opouští systém ještě před obslužením, je vyčíslení nákladů značně komplikované (vzhledem ke stanovené míře detailů evidence), a proto autor tyto náklady ani v této práci nestanovuje. Uvedená simulace průběhu vykládek ukazuje stav, kdy by žádný z požadavků systém neopustil ještě před obslužením.

Na společnosti AB leží v případě zmíněné netrpělivosti dopravců povinnost dopravit zásilky k zákazníkům na vlastní náklady, což je stěžejní důvod, proč se musí dbát na co nejrychlejší možnou nákladku. V případě, kdy dojde k vysoké kumulaci vozidel, je pochopitelně dána vyšší priorita nákladkám do destinací mimo Evropu, protože finanční a časová náročnost na dodatečné zajištění těchto přeprav je zpravidla vyšší než zajištění přeprav v rámci Evropy. I přes svou nákladnost se vyplatí přepravy k zákazníkům zajistit včas, protože náklady na zastavení jejich výrobních linek jsou pak násobně vyšší.

Následující tabulka (Tab. 5) uvádí parametry, které vychází ze statistik a měření ve společnosti AB. Obdobně jako u příjmu je i zde tabulka rozdělena na celkový průměr, období ve špičce, období mimo špičku a vybrané nejintenzivnější období.

Tab. 5 Vybrané parametry pro analýzu nákladek

	Celkem	Špička*	Mimo špičku**	Nejvytíženější období 15-18.10.2018
Doba provozu skladu [h]	616	322	294	72
Počet přijatých požadavků [vozidel]	1092	1002	90	162
Počet přijatých palet	24363	22443	1920	4151
Průměrný počet palet na vozidlo	22,31	22,40	21,33	25,62
Průměrná doba na 1 paletu [min]	2,20	2,20	2,20	2,20
Průměrná doba na 1 vozidlo [min]	49,08	49,28	46,93	56,37
Počet odbavených vozidel za hod.	1,22	1,22	1,28	1,06
λ	1,77	3,11	0,31	2,25
μ	2,44	2,44	2,56	2,13
koeficient β	0,73	1,28	0,12	1,06
* Špičkou se rozumí čas 8:00 - 22:00 po-pá.				
** Obdobím mimo špičku se rozumí 22:01-07:59 + soboty 0:00-14:00.				

Zdroj: autor s využitím (16, 18)

V části expedice je oproti příjmu prodloužená doba špičky, a to na čas 8:00 až 22:00. Dále lze pozorovat výrazné rozdíly mezi špičkou a ostatním časem. Ve špičce dochází k velké frekvenci příjezdu vozidel a mimo špičku je vozidel minimálně. V tento čas probíhá předpříprava expedic na následující den. V nejvytíženější období 15-18-10. byl koeficient β průměrně nad limitem 1 i s nočním mimošpičkovým obdobím (označeno v Tab. 5 červeně).

Některá auta zákazníků byla přibližně po 3,5 hodinách pro dlouhé čekací doby na odbavení nahrazena vozidly organizovanými společnostmi AB, což přineslo vícenáklady na tato vozidla. Ve statistice jsou tato náhradní vozidla vedena jako původní vozidla zákazníka.

4 NÁVRH OPTIMALIZACE

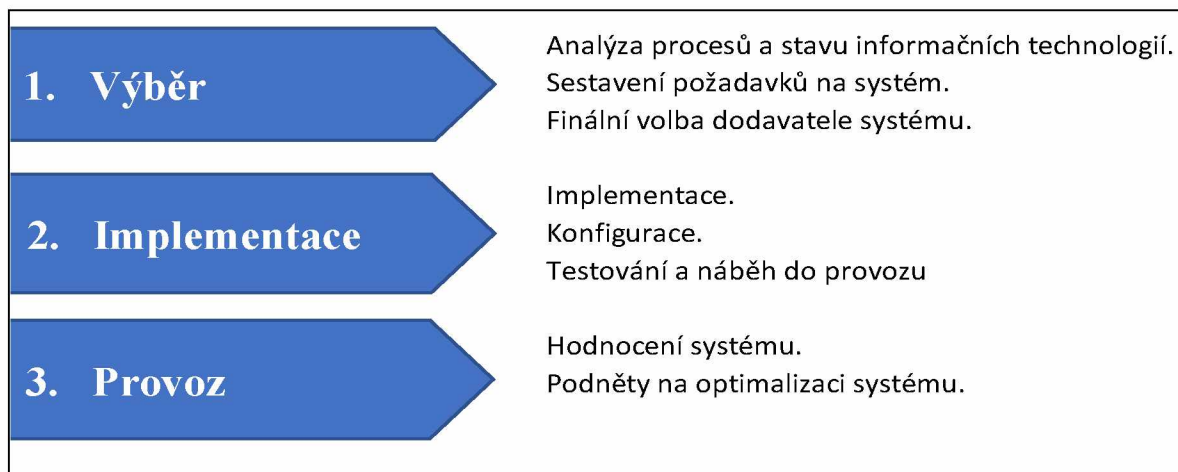
Na základě identifikace problémových oblastí bude v této části práce zpracován návrh na optimalizaci vybraných oblastí.

4.1 ORGANIZACE VOZIDEL NA PLOŠE

Nejprve je nutné zlepšit základní procesy systému na vstupu a před vstupem. Autor se tedy zabýval procesy, které se provádí před samotným příjezdem vozidla do společnosti AB a navrhuje systém nastavit způsobem, který je popsán v následujícím textu.

Při změně procesu by se měl pečlivě dodržovat logicky stanovený postup, abychom minimalizovali rizika se změnou související a minimalizovali související náklady.

V první fázi (Obr. 18) by měla proběhnout analýza procesů a vybavení systému informačními technologiemi (IT) (počítače, síť, informační systém a případné podsystémy). Z té by měly vyjít finální požadavky designu a potřebných funkcionalit, které budou sloužit jako zadání pro dodavatele systému. Po průzkumu trhu by měl být vybrán dodavatel systému. V této fázi je důležitá přesná a úplná specifikace požadavků a omezení díla, a také nastavení časového a procesního plánu implementace. Ve fázi implementace pak proběhne finální konfigurace, testování a náběh do systému. Tím však není proces uzavřen, ale pokračuje do fáze provozu, kde periodicky probíhá hodnocení a vznikají případné následné impulsy pro další optimalizaci a úpravu dle potřeb provozu.



Obr. 18 Schéma výběru a náběhu nového systému

Zdroj: autor s využitím (19)

Základ návrhu je postaven na využití stávajícího systému ERP (Enterprise Resource Planning), kterým je řešení od společnosti SAP, a to z několika důvodů:

- Není potřeba transformovat data do/z jiných systémů.
- Všichni uživatelé už daný ERP systém znají, není tedy potřeba rozsáhle školit zaměstnance na nový systém.
- Doprogramování funkcí prostřednictvím vlastních zaměstnanců je finančně i kvalitou příznivější řešení. Velkou výhodou je, že interní programátoři znají dobře potřeby společnosti AB.

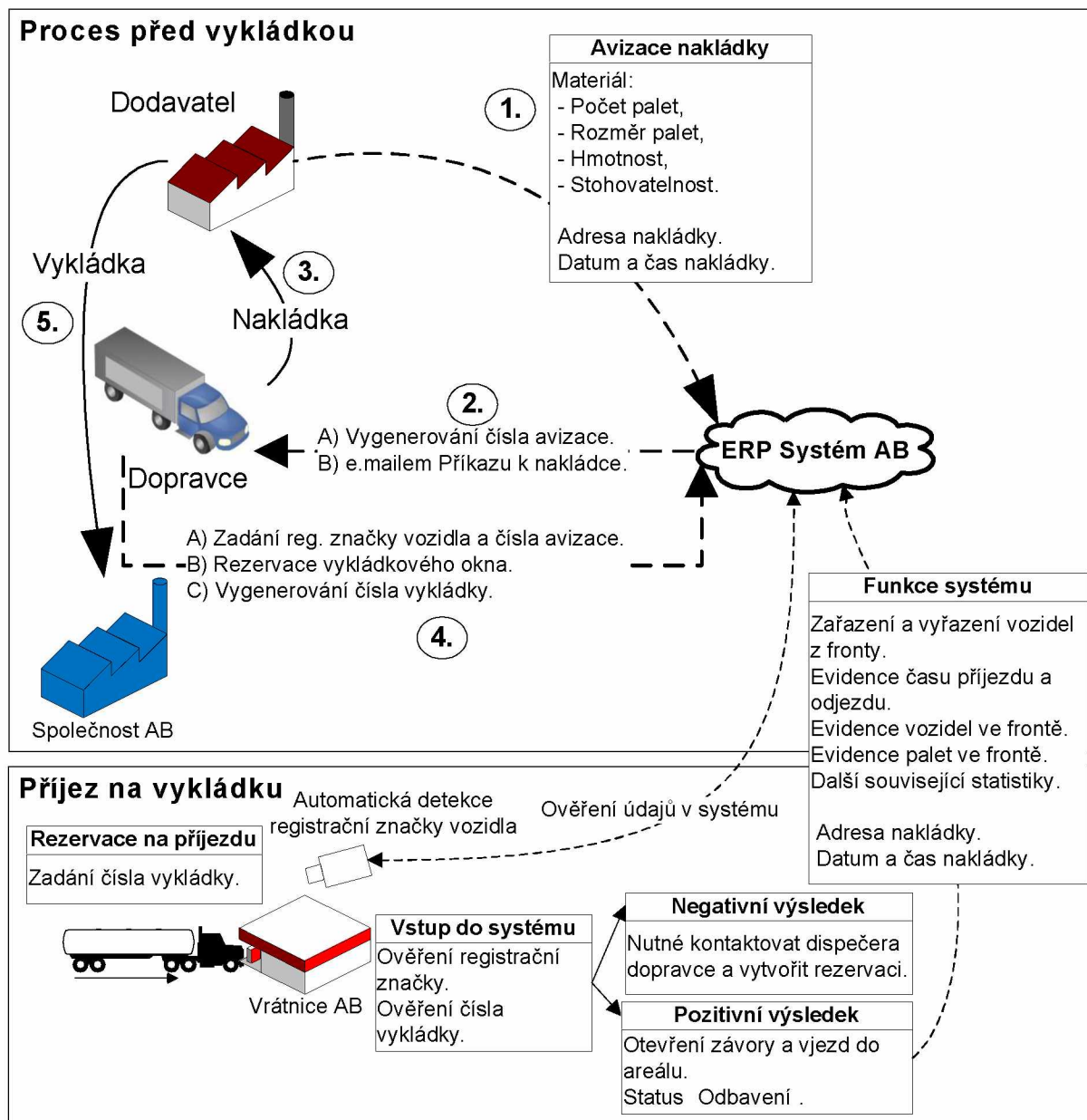
Celý proces přeprav začíná samozřejmě u zákazníka, který na základě rámcové smlouvy vyžaduje dodání určitého typu produktu. Disponent na základě těchto odvolávek vyžaduje po smluvených dodavatelích, aby bylo dodáno potřebné množství materiálu pro výrobu, a tím uspokojení potřeb automobilky. Jakmile mají dodavatelé materiál vyrobený, vytvoří elektronický dodací list ASN, z kterého lze pak transportovat požadovaná data do avíza k nakládce. Tato procedura lze provést 2 způsoby:

- Ve vlastním ERP systému, který má požadovanou funkci „Lieferavis“ a „Transportavis“ (většinou se jedná o dodavatele v dobrém finančním postavení).
- Prostřednictvím webového rozhraní SAP společnosti AB, kde jsou zmíněné funkce také. Využívají to dodavatelé, kteří ve svém ERP systému (většinou z finančních důvodů) zatím požadovanou funkci nemají.

Dodavatel jedním z uvedených postupů vyplní avízo dodávky, které se následným kliknutím přetransformuje do avíza nakládky dopravci. V praxi to znamená, že na vstupu budou informace z dodacího listu.

Navrhuje se striktně nastavit, aby vytvoření a poslání avíza k nakládce muselo proběhnout nejpozději 1 pracovní den před nakládkou do 13:00. Avíza přijatá po tomto termínu dopravce již nesmí akceptovat a zásilku dodavatel (v závislosti na požadovaných termínech doručení do AB) dodá do AB na vlastní náklady. Po dohodě s disponenty AB lze případně zásilku přeložit na nakládku v další pravidelný den nakládky (viz Routing order v příloze A).

Dle Obr. 19 se navrhuje, aby avízo obsahovalo jasně stanovené informace o zásilce, viz bod 1 v Obr. 19 (ke každému materiálu počet, stohovatelnost a rozměr palet, hmotnost zásilky, a samozřejmě adresu, datum a čas nakládky). Dále by avízo mělo obsahovat provozní dobu skladu na nakládce a kontaktní osobu s mobilním spojením.



Obr. 19 Schéma procesu před příjezdem na vykládku

Zdroj: autor

Po odeslání avíza do systému dojde k vygenerování čísla avizace a vygenerování e-mailu, který je odeslán na adresu smlouveného dopravce. Ten pak na základě přichozích e-mailů organizuje (a případně i spojuje) nakládky avizovaných zásilek, v Obr. 19 bod 2 a 3.

Po nakládce (ideálně 1 pracovní den před doručením) dopravce musí udělat rezervaci časového okna, kde by prostřednictvím webového SAP rozhraní vyplnil v aplikaci všechny čísla avíz, registrační značku vozidla (v případě soupravy jen tahače) a vybral na základě počtu palet vhodný časový slot (okno). Velikost tohoto okna by vycházela z Tab. 2. Došlo by k vygenerování čísla vykládky, které by mohlo zahrnovat 1 nebo více čísel avíz (v závislosti na tom, jestli by na vozidle byl materiál pouze od jednoho, anebo více dodavatelů),

viz bod 4. Pokud by část avíza jela na druhém vozidle, zadaly by se k avízu 2 registrační značky vozidel, a tím by samozřejmě šlo vytvořit 2 vykládková okna. K časovému oknu by se přiřadil status „očekáván příjezd“.

Vygenerované číslo vykládky by bylo klíčové, protože by sloužilo spolu s registrační značkou vozidla zároveň jako identifikační klíč pro zvednutí závory na vjezdu do areálu. Po jejím zvednutí by se status časového okna změnil na „čekání ve frontě“. Pokud by řidič nevěděl číslo vykládky, muselo by dojít ke zjištění čísla přes webové rozhraní SAP, a to prostřednictvím dispečera dopravce nebo řidiče samotného. V případě zpoždění příjezdu na vykládku by muselo neprodleně dojít ke změně rezervace okna na další volný termín.

Stejně tak u nakládek by muselo docházet k rezervaci časového slotu a ke generování kódů nakládky (bez čísel avíz). Toto generování by bylo provedeno dopravcem po obdržení objednávky z AB nebo (v případě dopravců zákazníka) oddělením expedice. Proto je nezbytné, aby byla i po zákaznících (případně jejich dopravcích) vyžadována avizace času příjezdu vozidla na nakládku.

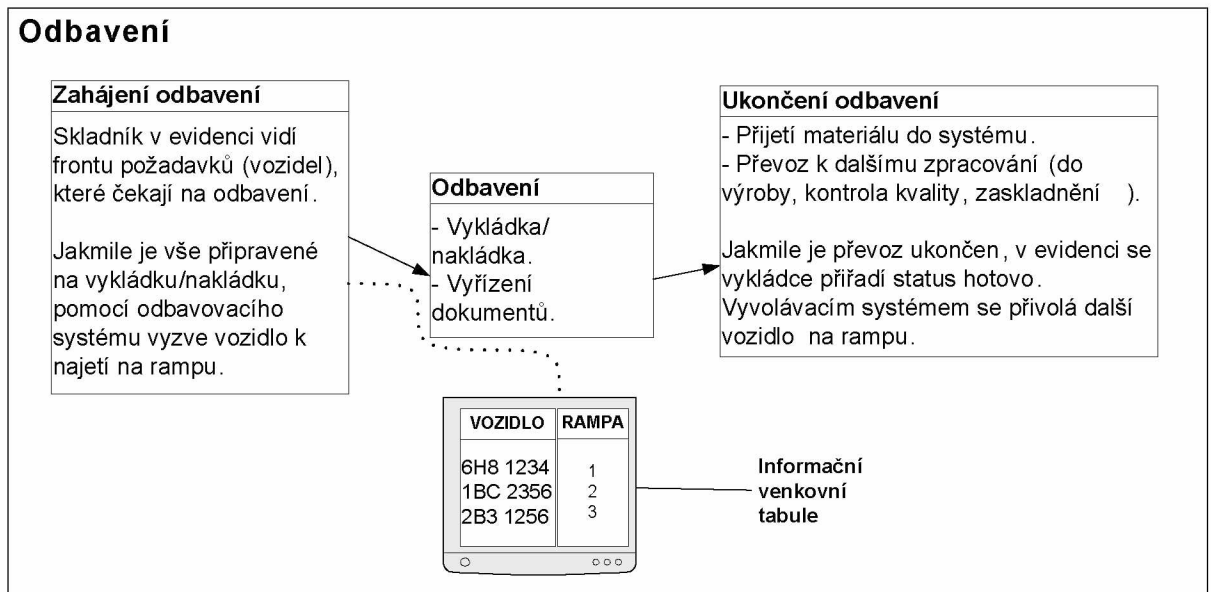
Nově by na vrátnici neseděl žádný vrátný, a tudíž by došlo k úspoře personálních nákladů na 3 zaměstnance vrátnice (1 zaměstnanec /1 směna). Namísto toho by byla vrátnice vybavena vícejazyčným kioskem, který by řidič ovládal dotykovou obrazovkou, a kamerou vybavenou čtečkou registrační značek, která by porovnávala značky a zadaná čísla řidičem s rezervovanými okny a v případě shody by ovládala zvedání závory.

Po vjezdu do areálu by řidič čekal na parkovišti, až se jeho značka objeví na vyvolávací tabuli, kde by bylo vedle registrační značky uvedeno i číslo rampy (Obr. 20). Po vyvolání by řidič najel k rampě a následně přešel do skladu. Status by se změnil na „Odbavení“.

V případě nakládky by po jejím ukončení byly dokumenty předány řidiči a následně by vozidlo odjelo od rampy. K nakládce by se přiřadil status „Odbavení ukončeno“ a bylo by přivoláno další vozidlo z fronty.

V případě vykládky následuje po jejím ukončení příjem materiálu do systému, který probíhá na základě dodacích listů, jejichž data jsou shodná s avízem. Pokud by neodpovídalo množství nebo obsah avizované a dodané zásilky, lze tuto situaci ihned u dodavatele reklamovat. Po vyklizení místa pro další zásilku by v evidenci došlo ke změně statusu na „Odbavení ukončeno“ a mohlo by dojít k přivolání dalšího vozidla. Protože prostor pro vozidla má limitující rozměry a jeho další rozšíření již není možné, je potřeba zavést

i maximální čas od ukončení vykládky po vyjetí od rampy na 20 minut, a stejně tak zavést limit pro vjetí na nakládku na 45 minut před časovým oknem vykládky/ nakládky. Tyto časové limity by zamezily, aby řidiči dělali v areálu pauzy nařízené pracovním režimem řidiče.



Obr. 20 Znáznornění procesu odbavení

Zdroj: autor

Využití tohoto návrhu by tak přinášelo řadu vylepšení oproti současnosti:

- **Transformace dodacích listů do avizace nakládky** – každý se jednoduše může podívat, jestli už požadovaný materiál přijel do skladu, případně jestli vozidlo čeká na odbavení na odstavné ploše.
- **Přesná evidence** s minimalizací překlepů.
- **Zdroj dat pro optimalizaci procesů** – evidoval by se čas příjezdu, čas odjezdu, čas čekání ve frontě, čas odbavení vozidla, čas na zaskladnění vyložené zásilky, přesný počet vozidel, přesný počet palet, vytížení skladu a vytížení jednotlivých směn.
- **Přesnější informace pro skladníky** o počtu vozidel, palet ve frontě a očekávaném počtu příchozích palet a vozidel v následujících hodinách, takže lze operativně reagovat nasazením většího počtu lidí na nejvytíženější úseky skladu.
- **Snížení administrativní zátěže skladníků** – nemusela by se vést evidence v počítači jako doposud a již by se nemusela vyvolávat vozidla k rampě pochůzkami po parkovišti, což by vedlo ke **zvýšení efektivity jejich práce**.

Autor v práci jako alternativu také provedl základní průzkum dostupných softwarových řešeních na trhu, která se často nabízí v podobě hotového produktu s možností úprav dle potřeb

pro dané nasazení v praxi. Dále jsou na trhu zastoupeny i webová řešení, která nahrazují instalaci do počítače. Obecně se dá říct, že programy s tímto zaměřením fungují z pohledu nákladů na 2 principech:

- Náklady hradí majitel softwarové licence, tzn. vlastník skladu.
- Náklady hradí uživatel skladu – dopravci přijíždějící do skladu na vykládku/nakládku.

V prvním případě se jedná o úhradu jednorázových pořizovacích nákladů v podobě např. kamerových čteček poznávacích značek, informačních obrazovek, zavedení do systému společnosti (propojení s interním softwarem (např. SAP, Helios...)), adaptace nastavení na požadované použití (vytvoření uživatelských účtů...). Platí se měsíční paušál za licenci a za samotnou rezervaci okna se už neplatí.

Tab. 6 Náklady na systém Lotraco

Položka	Částka [Kč]
Úvodní školení (jednorázové)	5 000
Cena pro 5 ramp (měsíčně)	9 980
Monitor inbound (měsíčně)*	990
Monitor outbound (měsíčně)*	990
1 měsíc	11 960
12 měsíců	143 520
Nezahrnuto úvodní jednorázové školení 5000 Kč.	
* Monitor slouží pro zobrazení fronty vozidel.	

Zdroj: autor s využitím (20)

Ve druhém případě jsou shodné pořizovací náklady, ale poté náklady za samotný provoz nejsou časově paušalizovány, ale jsou přeneseny na dopravce. Ten je zaregistrovaný u poskytovatele softwarového řešení a za každou rezervaci platí stanovený poplatek. Ten pak dle dohody přeúčtovává svým zákazníkům, případně skryje do celkové ceny za přepravu.

Vzhledem k nastavení dopravy ve společnosti AB, kdy dopravu zajišťuje několik středních a menších dopravců, případně dopravci zákazníků, což jsou z velké části nadnárodní společnosti s velkou vyjednávací silou, byla varianta přenesení nákladů na dopravce zamítnuta jako neprosaditelná v praxi. První varianta se jeví jako nejlevnější, avšak postupem času se díky paušálním časovým poplatkům stává nevýhodnou. Jako příklad bych uvedl software

společnosti Lotraco s.r.o., se kterým má autor zkušenosti z jiné společnosti. Výsledné náklady při aplikaci ve společnosti AB uvádí tabulka (Tab. 6) na předchozí straně. Z té vyplývá, že náklady za rok provozu by činily 143 520 Kč, přičemž nejsou zahrnuty náklady na zprovoznění a implementaci do interního informačního systému. Nezahrnuté částky by se odvíjely od konkrétního provedení, které by se kalkulovalo jen za předpokladu vážného zájmu o systém.

V případě vývoje vlastními personálními zdroji by se měsíční poplatky nehradily, zůstaly by pouze pořizovací náklady potřebných zařízení. Náklady na vytvoření programu vlastními personálem jsou nulové, protože kromě potřebných znalostí mají ve svém časovém fondu i dostatečné časové možnosti pro vytvoření požadovaných funkcí a implementaci do interního informačního systému. Kromě toho není stanovený termín požadovaného dokončení, tak je přípustné v rozumné míře zdržení (komplikace prací, ostatní práce vyšší priority...). Zmiňované vstupní náklady na zařízení jsou obdobné jako u zmíněných variant (Tab. 7):

- Kamerové rozpoznávání registračních značek vozidel.
- Světelná signalizace na vjezdu.
- Software pro zpracování dat z kamery, který je propojen na ERP.
- Kiosek a software na jeho ovládání.
- Vyvolávací světelná informační tabule.

Vzhledem k tomu, že se ceny kalkulují na míru dle přesné specifikace a zaměření v prostoru, nebylo možné vycházet z přesných kalkulací. Autor proto při hodnocení vycházel z odborných odhadů pracovníků oddělení IT společnosti AB a dále z orientačních nabídek, které poptával u vybraných odborných subjektů (TSS Group s.r.o. a podnikatele v oboru pana Ing. Ivo Hermana, CSc.), zdroje (16), (21) a (22).

Tab. 7 Finanční vyhodnocení – systém odbavení vozidel

Náklady [Kč] *	
Kamera se čtečkou registračních značek vozidel + příslušenství** + Software na evidenci (propojení na ERP)	50 000
Světelná informační tabule	150 000
Kiosek + software	150 000
Odhadované celkové náklady	350 000
Úspory [Kč]***	
Průměrné náklady na provoz vrátnice/ měsíc	19 000
Průměrné náklady na provoz vrátnice/ 3 měsíce	57 000
Úspora za rok	684 000
* Náklady jsou jen orientační. Nezahrnují náklady na provoz.	
** Příslušenstvím se rozumí nezbytné prvky pro zapojení, vč. světelné signalizace.	
** Úspory jsou uvažovány jen na personál. Provozní úspory nejsou uvažovány.	

Zdroj: autor s využitím (16), (21) a (22)

Na základě tohoto průzkumu je navržen vývoj vlastního řešení prostřednictvím zaměstnanců společnosti AB.

4.2 OPTIMALIZACE VYUŽITÍ KAPACITY VOZIDEL

Autor se zabýval četností vozidel od jednotlivých dodavatelů, využitím jejich kapacity a následnou optimalizací. Zaměřil se na nejvýznamnější dodavatele z pohledu počtu dodaných palet za sledované období (Tab. 8). Dodavatelé jsou z důvodu záměrného utajení informací označení D1 až D10, zemí nakládky a první číslicí poštovního směrovacího čísla. Seřazení jsou podle obtížnosti provést změnu. Hodnocení vychází ze zkušeností autora z firmy AB a zohledňuje také postavení společnosti AB vůči dodavatelům. Označení D1 znamená implementaci nejjednodušší a D10 naopak znamená nejobtížnější, ale ne nereálnou. Ukázalo se, že 69,9 % palet, tedy zhruba dvě třetiny všech příchozích palet, jsou od 10 dodavatelů, což tvoří z celkového počtu dodavatelů, kteří ve sledovaném období dodali zásilku společnosti AB pouhých 6,9 %.

Tab. 8 Analýza dodavatelů s nejvyššími dodávanými objemy

Dodavatel	Současný stav - říjen 2018					Návrh		
	Celkem palet	Celkem vozidel	Palet/ vozidlo	Typ vozidla	Využití kapacity vozidla [%]*	Počet vozidel - říjen 2018	Úspora vozidel za rok	Odhad úspor** [Kč]
D7 (BE4)	922	15	61,47	A	93,13	14	12	453 590
D6 (D9)	1 681	27	62,26	A	94,33	26	12	209 019
D2 (D5)	3 702	42	88,14	B	89,03	38	48	1 434 326
D1 (CZ7)	7 018	81	86,64	B	87,52	71	120	1 228 985
D10 (D5)	684	12	57,00	A	86,36	11	12	223 730
D8 (D5)	786	13	60,46	A	91,61	12	12	128 722
D9 (D1)	722	12	60,17	A	91,16	11	12	152 831
D3 (D3)	1 854	20	92,70	B	93,64	19	12	296 673
D5 (AT3)	2 625	29	90,52	B	91,43	27	24	269 089
D4 (D4)	1 770	17	104,12	C	91,33	16	12	192 061
CELKEM	21 764	268				245	276	4 818 479
Počet palet celkem:					31 136			
Palety od vybraných dodavatelů tvoří z celku:					69,9%			
Počet dodavatelů s dodáním v říjnu 2018:					145	z celku tvoří:	100 %	
Počet vybraných dodavatelů:					10	z celku tvoří:	6,9 %	
Typ vozidla	Kapacita vozidla [palet]		Poznámka					
A	66		Standard návěs 2,7 m vnitřní výška					
B	99		"Mega" návěs 3 m vnitřní výška					
C	114		Tandemová souprava, 3 m vnitřní výška					
* Zásilky jsou při plném využití objemové kapacity vozidla pod limitem užitečné hmotnosti vozidla								
** odhad na základě průměrných nákladů v roce 2018								

Zdroj: autor s využitím (16)

Tento případ by se dal interpretovat jako modifikované Parettovo pravidlo, kdy většinu položek pochází z menšiny zdrojů (69,9:6,9) a jasně tedy ukazuje, na kterou část přeprav se při optimalizaci zaměřit, aby byl efekt co nevýraznější.³

Jak již bylo zmíněno, disponenti si objednávají materiál na základě požadavků zákazníka, a tím potřeb výroby. Navrhovaná úprava by nezasahovala do stávajících objednávek, pouze by doplnila zásilky vysokoobrátkovým materiálem, jehož potřeba je v AB od daných dodavatelů nejvíce frekventovaná, a tudíž by nedošlo k výraznějšímu navýšení skladových zásob jako v případě, kdy by dodavatel doplnil vozidlo nízkoobrátkovým materiálem a materiál by měl po vykládce delší dobu uskladnění. Vysokoobrátkový materiál by se ve většině případů nemusel zaskladnit.

Výhoda tohoto návrhu je v nulové ceně implementace a pouze zanedbatelně vyšší skladové zásobě. Výsledkem je pak výrazné snížení potřebného počtu vozidel

³ Běžně se v odborné literatuře udává v souvislosti s Parettoovým pravidlem poměr 80/20.

(v Tab. 8 oranžové buňky), a tím i výrazné uspoření nákladu na dopravu (ve zmíněné tabulce jsou úspory v zelených buňkách). V neposlední řadě se návrh projeví také ve snížení počtu odbavených vozidel za měsíc, tudíž z toho vyplývající i mírné snížení vytižení skladu (i přesto, že množství palet je v dlouhodobém součtu stále stejné).

4.3 POČET OBSLUŽNÝCH ZAŘÍZENÍ

Aby se předešlo dlouhým čekacím dobám, bylo na základě dat z října 2018 vybráno nejvytíženější období a na základě dat z tohoto období udělaná simulace průběhu odbavení pomocí programování v aplikaci Excel. Vykládky v reálném provozu by měly ještě příznivější parametry (méně čekání), pokud by se zavedl systém avizace vykládek vozidel prostřednictvím registrace vykládkových oken a další pravidla dle kapitoly 4.1. To by zapříčinilo i přesunutí části zátěže ve špičce do nočních hodin, kdy je zátěž nižší.

4.3.1 ČÁST INBOUND

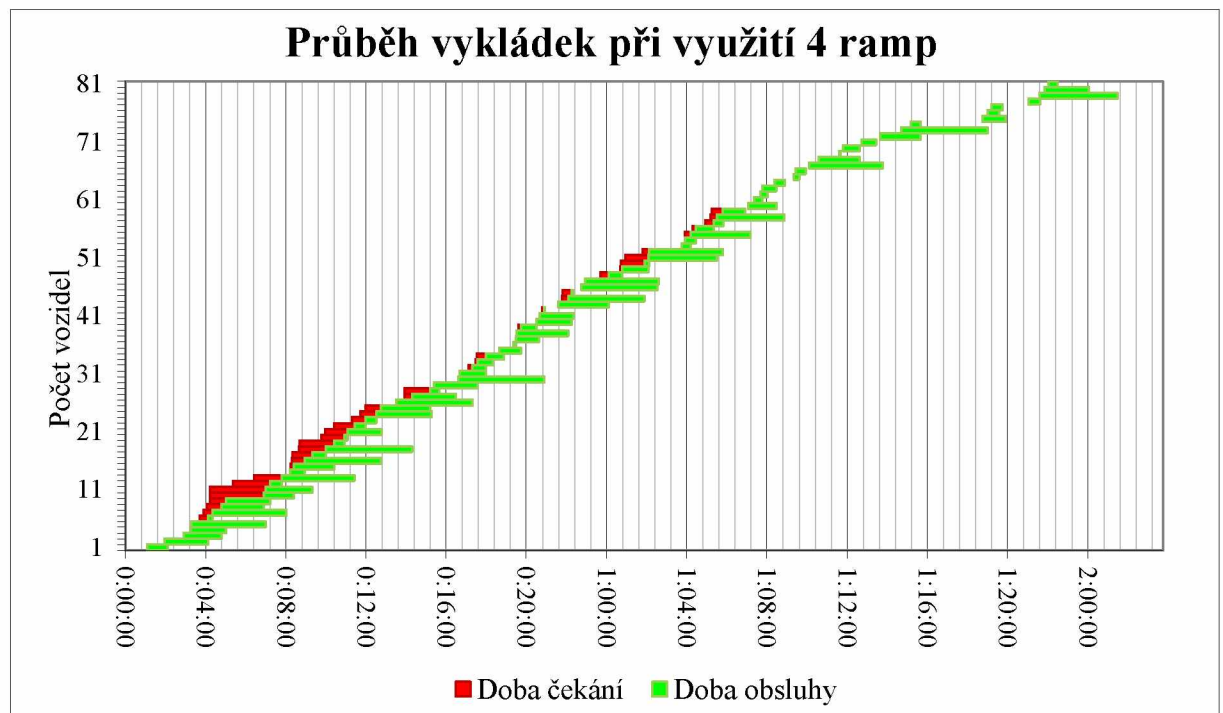
Na základě analýzy autor navrhuje, aby se ve špičce a v nejvytíženější dny využívala ještě 4. rampa, která v současnosti slouží pouze pro odbavení interních přeprav. Na základě pokusu lze tuto interní rampu využít, případně lze při menším počtu palet využít i vrata bez rampy, které jsou jinak využívány ve většině případů pro expresní přepravy. V návaznosti na povinnou registraci příjezdů vozidel by se dala vytiženost skladu predikovat na 1-3 dny dopředu, přičemž 1 den předem by byla predikce nejpresnější (většina požadavků je organizována s dojezdem na vykládku do AB 24 hodin a pracovní den předcházející nakládce), 3 dny dopředu by byla predikce jen orientační. Na základě toho lze využití interní rampy případně i v provozu upravovat dle potřeby operativně. Po úpravě uvedené parametry v analýze klesly na hodnoty uvedené v Tab. 9 tučným písmem (zelená buňka).
Tab. 9 Vybrané parametry po návrhu

	Celkem	Špička*	Mimo špičku**	Nejvytíženější den 16.10.
Počet ramp	3,45***	4,00	3,00	4,00
λ	1,13	1,43	0,89	2,00
μ	2,00	2,32	1,74	2,17
koeficient β	0,57	0,62	0,51	0,92
* Špičkou se rozumí čas 8:00 - 20:00 po-pá. ** Obdobím mimo špičku se rozumí 20:01-07:59 + soboty 0:00-14:00. *** Průměrný počet ramp během dne.				

Zdroj: autor s využitím (18)

V uvedené tabulce (Tab. 9) je počet ramp pro celý den uvedený 3,45, což vyjadřuje průměr ramp během dne za předpokladu, že by ve špičce byly v provozu 4 rampy a mimo špičku jen 3 (operativní úpravy počtu využitých ramp se tedy neuvažují). V případě, že by v budoucnosti došlo k dalšímu růstu nejvytíženějších dnů, musela by se provést další analýza a vylepšení procesu. Lze vidět, že koeficient β klesl mimo špičku na hodnotu 0,51 a ve špičce na 0,62, což je pro stabilitu systému dostačující. V nejvytíženější den byl parametr na hodnotě 0,92, což je již vyšší vytížení a téměř hraniční pro stabilitu systému, avšak stále akceptovatelné.

Pro využití 4. rampy by bylo potřeba navýšit počet pracovníků zajišťující vykládky o 2 skladníky (1 na ranní a 1 na odpolední směnu), protože aktuálně jsou interní zásilky nakládány a vykládány řidičem, který k tomu používá manipulační techniku skladu (elektrický nízkozdvihový vozík). Na následujícím grafu (Obr. 21) lze pak pozorovat vývoj čekání, pokud by se nezměnila doba odbavení 1 palety, ale zvětšil by se počet obslužných míst.



Obr. 21 Simulace optimalizovaného průběhu vykládek

Zdroj: autor s využitím (16), (17)

Návrh s sebou přináší náklady v podobě navýšení počtu pracovní síly ve skladu. Potřeba jsou na 1 směnu 2 skladníci. Celkové náklady na 3 směny pak shrnuje následující tabulka (Tab. 10).

Tab. 10 Náklady na využívání 4. rampy

Navýšení počtu skladníků na směnu	2
Navýšení počtu skladníků na 3 směny	6
Mzda skladníka [Kč]	26 000
Celkový nárůst nákladů na měsíc [Kč]	156 000
Celkový nárůst nákladů na rok [Kč]	1 872 000

Zdroj: autor s využitím (16)

4.3.2 ČÁST OUTBOUND

Pro zajištění optimálního výkonu v části expedice se navrhuje přidělit do této funkční části skladu navíc 2 skladníky k přípravě expedice (zejména etiketování) a 1 skladníka navíc k nakládkám. Na dvousměnný provoz je tedy potřeba 9 dalších zaměstnanců. Tito zaměstnanci by mohli být dočasně pro nejvytíženější období přiděleni z inbound části (za předpokladu, že to aktuální provozní podmínky dovolí), případně lze přijmout nové zaměstnance do společnosti AB. Autor z důvodu lepší personální zajištěnosti navrhuje přijetí nových zaměstnanců. Náklady jsou shrnuty v následující tabulce (Tab. 11).

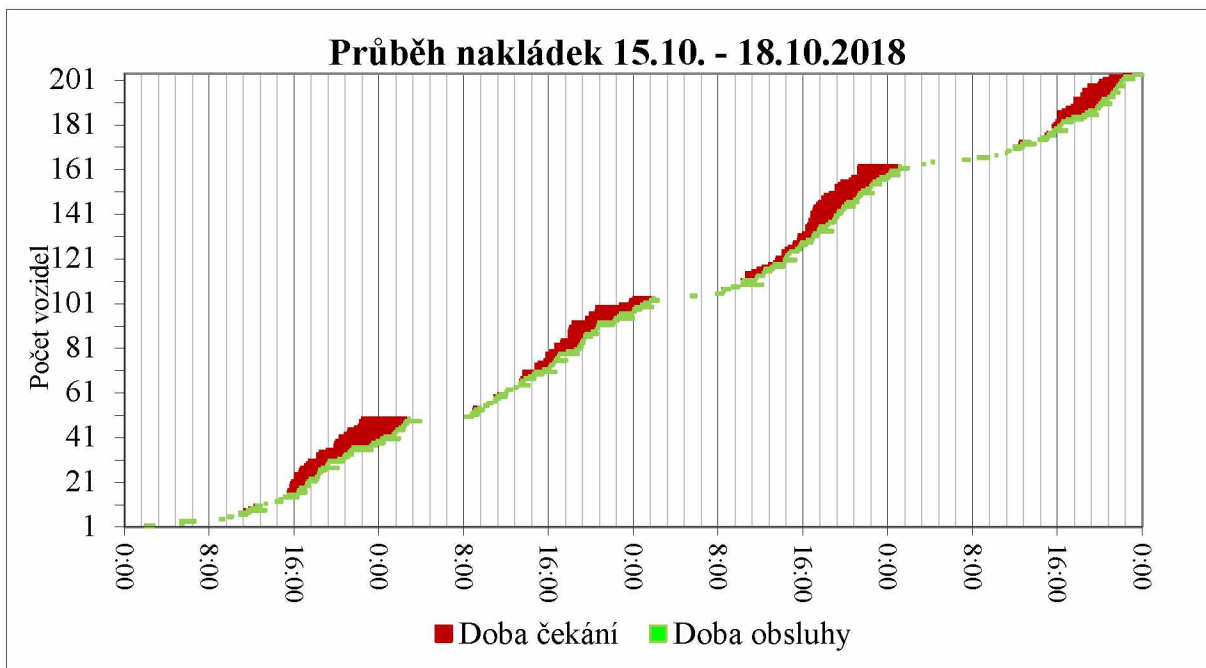
Tab. 11 Náklady na navýšení počtu pracovníků

Náklady [Kč]	
Navýšení počtu skladníků na směnu	3
Navýšení počtu skladníků na 3 směny	9
Mzda skladníka [Kč]	26 000
Celkový nárůst nákladů na měsíc [Kč]	234 000
Celkový nárůst nákladů na rok [Kč]	2 808 000

Zdroj: autor s využitím (16)

Pokusem bylo zjištěno, že celková doba nakládky se po přidání zaměstnanců na přípravu palet a na provádění nakládky zkrátí průměrně o 0,7 minuty na 1 paletu, tedy na 1,5 minuty. Celkem by přípravu palet a nakládku zajišťovalo 8 zaměstnanců. Výsledný efekt na odbavování vozidel je vyobrazen na následující straně na Obr. 22.

Výsledné zkrácení je příznivě ovlivněno faktem, že při nakládkách je možné provádět přípravu předem a dávat připravené palety na odstavnou plochu. V momentě příjezdu vozidla



Obr. 22 Simulace optimalizovaného průběhu nakládek

Zdroj: autor s využitím (16), (17)

na rampu pak proběhne nakládka. V případě štosu po 3 paletách je tedy na 1 štos 4,5 minuty. Takto lze z důvodu časových a kapacitních možností předem připravit pouze omezené množství, dle situace přibližně 120 palet o rozměru 120x100x100 cm. Při přezkoumání parametru β jsou již hodnoty přijatelné jak ve špičce, tak v nevytíženější den, viz Tab. 12.

Tab. 12 Vybrané parametry po návrhu

	Celkem	Špička*	Mimo špičku**	Nejvytíženější den 16.10.
λ	1,77	3,11	0,31	2,25
μ	2,91	3,57	2,56	3,12
koeficient β	0,61	0,87	0,12	0,72
* Špičkou se rozumí čas 8:00 - 20:00.				
** Obdobím mimo špičku se rozumí 20:01-07:59 + soboty 0:00-14:00.				

Zdroj: autor s využitím (18)

Tato změna nezaručí odbavení vozidel bez čekání, ale čekání se zkrátí, což by znamenalo méně neodbavených vozidel a snížení souvisejících nákladů na organizaci dodatečných přeprav. Průměrná doba čekání po změně je 1 hodina 30 minut, přičemž nad 3 hodiny čekalo pouze 24 vozidel oproti původním 159 vozidlům.

4.4 VYHODNOCENÍ

Prvotním krokem v optimalizaci bylo navržení procedury odbavení vozidel. Ta se jevila na základě analýzy a zkušeností jako nedostatečná a souvisela pak s dalšími problémy v procesech, které na této vstupní proceduře staví. Protože úspora není finanční, ale spočívá v jednodušších a přehlednějších výstupech, pokládá tento návrh autor za klíčový pro další optimalizace. Z tohoto návrhu pak vychází evidence, která slouží pro plánování kapacit skladu, výroby, manipulační techniky, personálních zdrojů a částečně i dopravy. Dále se využívá při organizaci dodavatelského řetězce a slouží pro snížení prostojů dopravců. Důležité je i po implementaci systém dále sledovat a vyhodnocovat jeho stabilitu, přesnost evidence a vyhledávat zpětnou vazbu od uživatelů, tedy řidičů, skladníků a pracovníků kanceláří logistiky.

Na základě další analýzy a několikaletých znalostí autora poměrů v praxi ve společnosti AB byla navržena optimalizace využití kapacity vozidel. Stěžejním bodem u tohoto návrhu je komunikace s dodavatelem, kde hraje zásadní roli postavení společnosti vůči dodavateli. V praxi se rozlišuje několik druhů vztahů a přístupů, přičemž pro uplatnění návrhu je nezbytné být v dobré vyjednávací pozici. Tento návrh znamená mírné navýšení palet ve skladu, které však na chod skladu nemá patrný vliv. Jako výrazné pozitivum je pak výše kalkulované úspory a v neposlední řadě i snížení potřebných vozidel.

Dále se autor v práci zaměřil na průběh odbavování vozidel v inbound a outbound části. Nejprve došlo ke stanovení času potřebného k odbavení 1 palety a na základě těchto hodnot byla provedena simulace. V inbound části se analýzou dospělo k návrhu využívat další rampu a přidání dalších pracovníků v nejvytíženější dny. Tato změna minimalizuje čekací doby na vykládku a zamezuje tak poplatkům za čekání od dopravců. V části outbound již z prostorových důvodů nelze přidat další rampu, tak se návrh soustředil na zrychlení procesů. Toho se dosáhlo navýšením počtu pracovníků, čímž došlo ke zkrácení potřebných časů k odbavení vozidel. Navrženou úpravu je důležité dále pravidelně analyzovat a sledovat. V případě dalšího růstu požadavků a zátěže je nutné zvážit další úpravy v podobě např. rozšíření využívání externích skladů nebo navýšení počtu zaměstnanců, v krajním případě i změnu technologií. Na základě té by pak pravděpodobně muselo dojít k úpravám skladového systému, případně vylepšením technologií nakládek. Tyto změny jsou oproti návrhu výrazně dražší a rizikovější, proto bylo v této práci navrženo pouze navýšení pracovníků bez změny

technologií. Tato úprava pokryje jednak aktuální zvýšení, případně i očekávané potřeby v nejbližších letech.

Z uvedeného vyplývá, že základní problémy ve sledované společnosti spočívají v nedostatečných schopnostech kvalitně měřit vlastní logistické procesy související s dopravou, ať už z příčiny na straně nedostatečné evidence, nebo z příčiny nedostatečně nastavených procesů a nástrojů na analyzování. Z toho pak pramení problémy v procesech, které určitým způsobem využívají data z evidence. Dalším slabým místem byl počet pracovníků, zejména v inbound části, což odráží celkovou situaci na trhu s nedostatkem zaměstnanců. V práci byla přesto navržena optimalizace, která s sebou nese navýšení počtu zaměstnanců, protože i přes značné personální náklady zatím neexistuje ekonomicky a kvalitativně přijatelnější technologie, která by dané skladové operace dokázala plnohodnotně obstarat místo skladníků.

Kromě zmíněného návrhu na evidenci a organizaci příjezdů vozidel a souvisejících činností jsou zavedené postupy a technologie příjmu hodnoceny jako dobré a pro budoucnost v horizontu 5 let jako dostačující.

ZÁVĚR

V práci byla představena zkoumaná společnost a její obor podnikání. Logistika ve výrobních podnicích by měla být chápána jako jeden z klíčových pilířů, který může výrazně ovlivnit výsledky podnikání. Pro optimální nastavení logistických procesů je absolutně nezbytné chápat logistiku v komplexních souvislostech a jejich silných propojeních na okolí. Z tohoto důvodu byl uveden na prvních stránkách této práce i náhled na vývoj v odvětví automotive. Dále byl představen koncept dopravy, který společnost využívá, a v neposlední řadě byly identifikovány místa s potenciálem k optimalizaci. Na základě analýzy byly představeny návrhy:

- Optimalizace využití kapacity vozidel u přeprav od vybraných dodavatelů.
- Navržení systému evidence, který slouží jako nástroj pro plánování, hodnocení a organizaci dopravy.
- Optimalizace organizace procesu vykládky materiálu a nakládky hotové výroby.

Výsledky jsou koncipovány pro uplatnění v reálném provozu s ohledem na náklady a požadované výstupy. Zároveň se výsledné návrhy opírají jak o teoretické znalosti, tak i o praktické zkušenosti autora z dané společnosti.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) FREUND, Milan. Mobilizujte svoji logistiku. *System online: S přehledem ve světě informačních technologií* [online]. Praha: CCB, 2015, 1-2/2015 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/mobilizujte-svoji-logistiku.htm>
- (2) Profil – Kiekert AG [online] [cit. 2018-11-01]. Dostupné z: <https://www.kiekert.com/cs/Spolecnost/Profil>
- (3) Passenger car sales in selected countries 2017 | Statistic [online] [cit. 2018-11-01]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/257660/passenger-car-sales-in-selected-countries/>
- (4) Čínský automobilový průmysl: Jakou má budoucnost?. In: *Investujeme.cz* [online]. 14.10.2010 [cit. 2018-11-02]. Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/clanky/cinsky-automobilovy-prumysl-jakou-ma-budoucnost/>
- (5) Motorization rate 2015 -worldwide. In: *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*. [online] [cit. 2018 -11-02]. Dostupné z: <http://www.oica.net/world-vehicles-in-use-all-vehicles-2/>
- (6) Chinese Companies Are Going On A Buying Spree In Germany. In: *Business Insider* [online]. 23.3.2012 [cit. 2018 -11-02]. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/china-the-number-one-foreign-investor-in-germany-2012-3>
- (7) SEVEN “RIGHTS” OF LOGISTICS. [online]. In: *Swamidass P.M. (eds) Encyclopedia of Production and Manufacturing Management*. Springer, Boston, MA, 2000 [cit. 2018-11-14]. DOI: <https://doi.org/10.1007/1-4020-0612-8>. ISBN 978-1-4020-0612-8. Dostupné z: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F1-4020-0612-8_871
- (8) GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507s. ISBN 978-80-7080-952-5.
- (9) PFOHL, Hans-Christian. *Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen* [e-book v databázi Springerlink]. 9., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2018 [cit. 2019-02-11]. ISBN 978-3-662-56228-4. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56228-4>

- (10) KLUG Florian. Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Grundlagen der Logistik im Automobilbau. Vyd. 2. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland, 2018, 518 s. ISBN 978-3-662-55873-7.
- (11) VDA 5010. Standardbelieferungsformen der Logistik in der Automobilindustrie. Verze 1.0. Frankfurt: Verband der Automobilindustrie, 2008.
- (12) *Faurecia Česká republika* [online]. [cit. 2018-12-16]. Dostupné z: <http://www.faurecia-cz.cz/file/plzenpng>
- (13) Trans-Eurasia Logistics. In: Wikipedia: The Free Encyclopedia [online]. [cit. 2018-11-14]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Trans-Eurasia_Logistics
- (14) CLAUSEN Uwe, GEIGER Christiane. Verkehrs und Transportlogistik Vyd. 2. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland, 2013, 458 s. ISBN 978-3-540-34299-1.
- (15) CEMPIREK, V. a kol. Logistické a přepravní technologie. 1. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.
- (16) Interní materiály společnosti AB, 2018 [2018-10-27]
- (17) INGOLFSSON, Armann a Thomas A. GROSSMAN. Graphical Spreadsheet Simulation of Queues. *INFORMS Transactions on Education* [online]. 2002, 2(2), 27-39 [cit. 2018-12-12]. DOI: 10.1287/ited.2.2.27. ISSN 1532-0545. Dostupné z: <http://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/ited.2.2.27>
- (18) LINDA, Bohdan. *Stochastické modely operačního výzkumu*. 2. upravené vydání. Bratislava: STATIS, 2010. ISBN 978-80-85659-59-7.
- (19) BACH, Thies *Enterprise Resource Planning I* [přednáška]. Aachen: RWTH Aachen University. [04-18-2018]
- (20) *Ceny - Time Slot Control* [online]. Lotraco s.r.o [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <http://www.timeslotcontrol.com/ceny/#top>
- (21) *Neveřejná poptávka produktu fy*. Ing. Ivo Herman, CSc. [2019-02-27]
- (22) *Neveřejná poptávka produktu fy*. TSS Group s.r.o. [2019-02-07]

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A - <i>Routing order</i>	61
--	----

PŘÍLOHA A - *Routing order*

Routing order strana 1/2

Dokument byl záměrně z důvodu anonymity upraven. Uvedený dokument slouží jako ilustrační podklad.

Zápatí a záhlaví z důvodu anonymity společnosti odebráno

Jméno firmy dodavatele
Školní 16
CZ 530 02 Pardubice

AB
Ondřej Koutník
Logistics
adresa

eMail:
Supplier-Nr: 12345

Ondrej.koutik@ab.com
www.ab.com

13. June 2018

Routing Order / Transport Order Valid from 2.7.2018

Dear Sirs,

we entrusted the forwarding agency: *Adresa dopravce*

Contact: *Kontaktní osoba dopravce*

with all our inbound-shipments for the following AB-facilities:

<input type="checkbox"/>	Závod 1 (upraveno)	<input type="checkbox"/>	Závod 3
<input checked="" type="checkbox"/>	Závod 2	<input type="checkbox"/>	Závod 4

The agreed term of delivery is as follow: **FCA Pardubice**

Therefore we would be carry out deliveries for these facilities – until revoked – with the above-mentioned forwarding agency or their correspondents.

Through used of common resources within the AB-Group it could be that some shipments are going to pick-up with the same truck. Due to that all packaging-units must be separated and marked to avoid mixed up.

Follow furthermore our Logistics-Guideline at: [internetová adresa](#)

The pick-up announcement needs to prepare by EDI (VDA4933) or via Supplier Portal.

Confirm hereinafter the receipt of this Routing Order as well as your business and warehouse hours so that Forwarder is able to load on time. When the shipment is announced we presuppose that the goods are ready for pick up.

The Announcement must include details like **number of packages, measurements and weight**.

Routing order strana 2/2

Dokument byl záměrně z důvodu anonymity upraven. Uvedený dokument slouží jako ilustrační podklad.

Zápatí a záhlaví z důvodu anonymity společnosti odebráno

The Pick-up/delivery details and transit-time you will see in below-mentioned Matrix:

Delivery to Závod 1,														
For an optimal planning we agreed a transit-time of										Working day/s				
Announcement till 3pm:					Pick-up by forwarding agency on:					Delivery to our Production facility on:				
Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Delivery to Závod 2,														
For an optimal planning we agreed a transit-time of										1 Working day				
Announcement till 3pm:					Pick-up by forwarding agency on:					Delivery to our Production facility on:				
Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Delivery to Závod 3,														
For an optimal planning we agreed a transit-time of										Calendar day/s				
Announcement till 3pm:					Pick-up by forwarding agency on:					Delivery to the Consolidation center:				
Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Delivery to Závod 4,														
For an optimal planning we agreed a transit-time of										Calendar day/s				
Announcement till 3pm:					Pick-up by forwarding agency on:					Delivery to the Consolidation center:				
Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr	Mo	Tu	We	Th	Fr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The mentioned dates in our releases are the arrival dates at the respective AB facility.

We would like to ask to support us actively in the implementation of the above-mentioned process.
In case of any question do not hesitate to contact us under above-mentioned phone number.

Kind regards

AB
Logistics

Ondřej Koutník

We confirm above-mentioned conditions
Supplier/Forwarder:

Date:	Stamp & Signature:
Name:	
Warehouse Opening Hours:	