

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Valeriya Simbaeva

Optimalizace provozu skladu DB Schenker  
ve Strančicích

**Diplomová práce**

**2016**



**K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Valeriya Simbaeva**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy**

Název tématu (česky): **Optimalizace provozu skladu DB Schenker ve Strančicích**

Název tématu (anglicky): Optimization of DB Schenker Warehouse Operations in Strančice

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Společnost DB Schenker a sklad ve Strančicích
- Současný stav provozu skladu
- Definice problémových situací pro optimalizaci
- Představení metodologie řešení
- Návrh optimalizace provozu skladu
- Závěr a náměty pro další výzkum

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Lambert, D.M. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skládování, balení zboží. Praha: Computer Press, 2000

Sinha, K. et al. Transportation Decision Making: Principles of Project Evaluation and Programming. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Horák, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejméně 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)


Datum odevzdání diplomové práce: **1. června 2016**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
.....  
doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu logistiky a managementu dopravy



  
.....  
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
.....  
Bc. Valeriya Simbaeva  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 22. prosince 2015

## Prohlášení

„Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).“ (pokud nebyla tato závěrečná práce zadána jako utajená dle čl. 15 odst. 11 Směrnice děkana č. 1 / 2015)

V Praze dne.....

Podpis.....

**Název práce:** OPTIMALIZACE PROVOZU SKLADU DB SCHENKER  
VE STRANČICÍCH

**Autor:** Bc.Valeriya Simbaeva

**Obor:** Logistika, technologie a management dopravy

**Druh práce:** Diplomová práce

**Vedoucí práce:** Ing. Tomáš Horák, Ph.D

**Počet stran:** 82

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce je návrh řešení specifických problémů provozu skladu společnosti Schenker s. r. o. ve Strančicích. V teoretické části je představena společnost DB Schenker. Dále jsou definovány dva problémy, které brání optimálnímu provozu skladu. První problém je nedostatek vysokozdvížných vozíků na skladě, druhý problém je nevhodná kompletace zboží s využitím dodatečné palety, která komplikuje manipulaci a naskladnění zboží do regálu. V praktické části jsou navržena řešení těchto problémů a to pomocí simulace v softwaru Arena a návrhem zavedení bezpaletové technologie.

## **Klíčová slova**

Sklad, manipulace, vysokozdvížný vozík, bezpaletová technologie

**Title:** OPTIMIZATION OF DB SCHENKER WAREHOUSE  
OPERATIONS IN STRANČICE

**Author:** Bc.Valeriya Simbaeva

**Study Field:** Logistics, Technology and Management in  
Transportation

**Document Type:** Diploma thesis

**Thesis Advisor:** Ing. Tomáš Horák, Ph.D

**Number of Pages:** 82

## **Abstract**

This diploma thesis proposes solutions to the problems identified in the Schenker s. r. o. warehouse in Strančice, Czech Republic. The theoretical part introduces DB Schenker company and describes two main problems that prevent optimal operation of the warehouse: the first problem is a lack of forklifts, the second problem is improper assembly of goods using additional pallets, which complicates handling and storage related processes in the warehouse. The practical part proposes specific solutions of these two problems using simulation in Arena and by introduction of the slip sheet technology.

## **Key words**

Warehouse, manipulation, forklift, slip sheets

# Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. Tomášovi Horákovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a rady, Ing. Danielovi Katzovi a Ing. Karlovi Sodomkovi za informace, které mi v průběhu zpracování této diplomové práce poskytovali.

# Obsah

Úvod .....	11
1. Logistika a skladování .....	13
2. DB Schenker .....	17
2.1. O společnosti .....	17
2.2. Popis skladu .....	20
2.3. Popis zákazníků .....	23
2.4. Charakteristika plochy a regálů .....	25
2.5. Technické vybavení skladu .....	27
2.6. Personál skladu .....	29
3. Provoz skladu .....	30
3.1. Průběh objednávek .....	30
3.2. Systém nakládek .....	31
3.3. Systém vykládek .....	34
3.4. Problémy skladu .....	37
4. Simulace 1. problému (nedostatek manipulační techniky) .....	46
4.1. O simulačním software Arena .....	46
4.2. Tvorba a parametry vytvářecího modulu .....	48
4.3. Tvorba a parametry rozhodovacího modulu .....	48
4.4. Tvorba a parametry procesního modulu .....	49
4.5. Tvorba odstraňovací modulu .....	51
4.6. První varianta - model s 1 VZV u zákazníků B, D, E .....	52
4.7. Druhá varianta – model se 2 VZV u zákazníků B, D, E .....	55
4.8. Simulace se třemi, čtyřmi a pěti vozíky .....	56
4.9. Náklady spojené s implementací varianty provozu se dvěma vozíky ...	58
5. Důvody pro přijetí navrhovaného řešení 1. problému .....	60
5.1. Reklamace .....	60
5.2. Třetí varianta – zavedení noční směny .....	62



6.	Řešení 2. problému (nevhodná kompletace).....	65
6.1.	Využití bezpaletové technologie ve skladu Schenker .....	67
6.2.	Současný stav naskladnění zboží u zákazníka F .....	71
6.3.	Využití bezpaletové technologie u zákazníka F.....	72
6.4.	Výhody a nevýhody bezpaletové technologie.....	73
7.	Závěr.....	74
	Seznam použité literatury .....	77
	Seznam obrázků.....	79
	Seznam tabulek .....	80
	Seznam grafů .....	81
	Seznam příloh.....	82

# Seznam zkratek

HDP – Hrubý domácí produkt

ČSÚ – Český Statistický Úřad

VAS – Služba přidávající hodnotu

LC – Logistické centrum

EU – Evropská Unie

CNG – Compressed Natural Gas (překl. z angl. stlačený zemní plyn)

ZC– Zákaznický centrum

NS – Nabíjecí stanice

NZV – Nízkozdvižný vozík

VZV – Vysokozdvižný vozík

SN – Seriál number (sériové číslo)

CMR – Convention Marchandise Routière (úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční dopravě)

SPZ – Státní poznávací značka

FIFO – First in - First out (První do skladu – první ze skladu)

FEFO – First expireate First out (První expiruje – první ven)

EAN – Čárový kód

Obj. - Objednávka

# Úvod

Růst průmyslu a maloobchodu v České republice v posledních několika letech vyvolal značné hospodářské oživení. Hrubý domácí produkt (HDP) v Česku v 1. čtvrtletí roku 2016 zaznamenal meziroční růst o 3,1 %. HDP soustavně roste již od posledního čtvrtletí r. 2013 (ČSÚ, 2016). Na českém trhu roste poptávka po obchodní výměně, vzniká potřeba rychlého a spolehlivého dovozu a vývozu vyráběného zboží. Díky tomu logistika nabírá vysokého tempa. Roste obliba multimodální přepravy, která je výhodnější díky ceně a rychlosti dodání zboží. Také roste poptávka po skladování – a to jak u tuzemských firem, tak i u zahraničních. Skladování je stále nezbytné pro skoro každého výrobce, který buď dováží anebo vyváží zboží do zahraničí. Pod pojmem skladování rozumíme nejen umístění zboží, ale i služby s přidanou hodnotou (VAS), ke kterým patří vykládka a nakládka, doplnění národních popisků a návodů, naskladnění vratek, celní služby, komunikace se zákazníkem a mnoho dalších. Aby sklad dobře fungoval, je nutná dobrá komunikace projektového týmu, IT specialistů, manažerů provozu a skladníků.

Návrh a téma diplomové práce vznikl díky dlouhodobé brigádě a následně i vzniku pracovní smlouvy ve společnosti Schenker s. r. o, která je v České republice prostředníkem DB Schenker (DB Schenker v ČR, 2016). Mým úkolem bylo identifikovat několik problémů v pobočce ve Stránčicích. Cílem této diplomové práce je navrhnout způsoby řešení problémů a popsat jejich aplikaci ve skladu. Jedná se o pobočku na východě Prahy u dálnice D1 směrem na Brno, která obstarává skladování, manipulaci, kompletace produktů a další logistické služby. Celá práce je rozdělena do sedmi kapitol.

První kapitola slouží teoretickým podkladem k této diplomové práci.

Druhá kapitola je věnována popisu společnosti a skladu (zákazníků, plochy, regálů, manipulační techniky). Bude představena logistická společnost, její cíle a strategie. Následuje detailnější popis a technické parametry logistického centra ve Stránčicích a charakteristika jeho zákazníků.

Ve třetí kapitole je popsán denní provoz skladu, graficky znázorněn systém vykládek a nakládek a doba jejich trvání, průměrné počty nakládek a průběh balení od objednávání zboží až do kompletace na skladě. Také jsou zde definovány čtyři problémy, které byly ve skladu identifikovány. Třetí kapitola je věnována popisu, simulaci a návrhu řešení prvního problému. Dále následuje návrh zlepšení současné situace, porovnání nákladů různých variant řešení (např. na přesčasy zaměstnanců, které jsou ve skladu v současnosti běžnou věcí).

Čtvrtá a pátá kapitola jsou věnovány prvnímu problému, kterému jsem rozhodla věnovat se do hloubky. Týká se nedostatku manipulační techniky, zejména

vysokozdvížených vozíků. Tento problém jsem znázornila v diskretním simulačním softwaru Arena, který byl vyvinut společností Systems Modeling (Arena Simulation, 2000). Pátá kapitola je o důvodech, proč by se navržené řešení mělo aplikovat a případně, co by mohlo být jeho alternativou.

Druhý problém popsáný v šesté kapitole se týká nevhodné paletizace v případě jednoho ze zákazníků skladu. Tato kapitola obsahuje současný popis situace, způsob řešení problému, jeho výhody, nevýhody a náklady na něj.

Ostatní dva problémy, které jsou popsány v této diplomové práci, mají minimální negativní dopad na provoz skladu, proto jejich řešení není navrženo. Pro jejich řešení je důležitá spolupráce manažera provozu s IT oddělením a dodavatelem zboží.

# 1. Logistika a skladování

*Logistika* je souhrn činností systematicky zaměřených na získání materiálů z primárních zdrojů a všechny mezipostupy před dodáním konečnému spotřebiteli, s výjimkou vlastních výrobních procesů. Tak zní jedna z jejích mnoha definic. K činnostem logistiky patří řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, zpracování a přenos informací a všechny řídicí činnosti. Logistický řetězec zahrnuje materiálový tok (vlastní pohyb materiálu od zdroje, přes zpracování až po dodání konečnému spotřebiteli) a přepravní řetězec (činnosti pro pohyb materiálu od těžby, přes výrobu až po směnu). (Březina, 2013).

Logistické centrum (LC) je obvykle soukromý skladovací areál, ve kterém svoz i rozvoz zboží obstarává tentýž dopravní obor (nejčastěji silniční doprava). Logistická centra jsou nejvíce zřizována zahraničními firmami a jejich pobočkami v centrech výroby nebo spotřeby a u důležitých dopravních komunikací. K funkcím logistických center patří skladování, vyřizování objednávek, překládka zboží na paletách a kusového zboží, nakládka a vykládka, poskytování služeb (celní služby, balení zboží), informační podpora skladovaných zásilek. K dalším dílčím úlohám logistických center patří kontrola nákladu, vystavení dopravních dokumentů, řízení provozu skladu, výběr obalů a zabalení před odesláním, manipulace s odcházejícím zbožím, označení zásilky, ošetřování zboží, oznámení o odeslání (Cempírek, 2010). Firma může mít sklad buď ve svém vlastnictví anebo v pronájmu. K výhodám pronajatého skladu patří kapitálová nenáročnost, větší flexibilita, operativnost v případech recese a expanze, v období špiček a sedel, přenesení zodpovědnosti a zajištění personálu na provozovatele skladu. K záporům pronajatého skladu patří nutnost nastavení standardů komunikace a vůbec problémy s komunikací se zákazníkem, slabší vztah provozovatele ke značce. Pro jednodušší vyřizování objednávek a zjištění přesné polohy výrobků se používá informační systém skladu, který zvyšuje efektivitu skladu přesnou evidencí zboží. Informační systém musí umožňovat řízení kmenových dat, příjem a výdej zboží, řízení skladu (řízení volných ploch, automatické a manuální přiřazení místa ve skladu), statistiky (časy a druhy zpracování; pohyby ve skladu). Přenos informací v logistickém systému probíhá pomocí EDI (elektronické výměny dat). Zákaznickým centrem se rozumí středisko obsluhy kontaktů mezi podnikem a zákazníky, které zahrnuje různé druhy médií. Dává možnost vícekanálové komunikace se zákazníky jak v přichozím, tak odchozím směru. Zákaznické centrum nabízí možnost komunikace se zákazníkem po telefonu, elektronickou poštou, faxem (Chlebovský, 2005).

Sklad je z pohledu logistických řetězců jednou z fází celkového procesu. Primární funkcí skladu je expedice zboží v množství, obalech, přepravních prostředcích, v čase a

pořadí podle požadavků odběratele (Pernica, 2004). Skladování je část logistického systému, která je spojovacím článkem mezi výrobcí a zákazníky. K jeho funkcím patří příjem, přesun, kompletace, překládka, expedice zboží. Z hlediska logistiky se sklady dělí na centralizované, územně roztříštěné, zásobovací na straně vstupu, mezisklady ve výrobní logistice a sklady na výstupu. (Březina, 2013). Logistické systémy obsahují pasivní a aktivní prvky. K těm pasivním patří materiál a obaly, které slouží pro ochranu a informaci o výrobcích, odpad. Dalším pasivním prvkem jsou manipulační jednotky, které se dělí na čtyři řády. Přepravní jednotky I. řádu jsou lepenkové krabice, bedny o hmotnosti do 15 kg. Jejich manipulace probíhá buď ručně anebo jednoduchými manipulačními zařízeními. K manipulačním jednotkám II. řádu patří palety a balíky, které jsou odvozené od rozměrů dopravních prostředků. Hmotnost těchto jednotek činí 250 až 1 000 kg. Manipulační jednotka III. řádu je zboží do 30 500 kg a pro jeho manipulaci se používá jeřáb. Manipulační jednotka IV. řádu s hmotností 400 – 2000 t slouží pro vnitrozemskou a námořní přepravu. Identifikace pasivních prvků probíhá pomocí čárových kódů. Aktivní prvky logistického systému provádí operace s pasivními prvky – např. balení, kompletace, nakládka, vykládka (Březina, 2013).

Zboží, které se dováží ze zemí mimo Evropskou unii (EU), se nachází pod celním dohledem. Spotřební daň se hradí až v okamžiku jeho propuštění do volného prostoru. (Cempírek, 2010). Skladový materiál se dá rozřídít na velkoobjemový, středněobjemový a maloobjemový. Pro velkoobjemové zboží je doporučováno blokové skladování (bez manipulačních uliček), pro středněobjemové položky řadové skladování (pro každou řadu nebo dvojici řad jedna ulička). Jedná se o uspořádání skladovacích jednotek do řad, mezi kterými jsou manipulační uličky (pro každou řadu nebo dvojici řad jedna ulička). Při vychystání zboží by měly být ve skladu dodržovány princip FIFO (angl. „first in“, „first out“), který je zaměřen na koordinování vstupy paletových jednotek do skladu s výstupy ze skladu, a také princip FEFO (angl. „first expirate“, „first out“), podle kterého odchází ze skladu nejdřív to zboží, které má dřívější předepsané datum spotřeby (týká se to zejména potravin, protože mají omezenou trvanlivost). Počty položek, vlastnosti materiálu a velikost obrátu řídí volbu soustavy vychystávání a kompletace. Při skladovací výšce 8 – 10 m se k obsluze používají vysokozdvížné vozíky (retrack), které také mohou doplňovat paletové jednotky do spodních pater. Tyto vozíky se vyskytují v provedení s řidičem sedícím dole bokem ke směru jízdy. V České republice se také využívají čelní vysokozdvížné vozíky, které jsou vybaveny pneumatikami, díky čemuž lze provádět nakládku/vykládku vně skladu. Při manipulaci se zbožím uloženým ve spodních úrovních regálových sloupců se používají i nízkozdvižné (horizontální) vychystávací vozíky, které mohou operovat v jedné uličce současně s retrackem. Vychystávání je proces vyskladňování, výdeje materiálů ze skladu. Hromadným vychystáváním se rozumí

vyskladňování celých skladových jednotek (např. celých palet). Uspořádání vychystaných položek do požadovaného souboru je kompletace. Po kompletaci objednávky se zboží musí obalit a připravit k nakládce na rampě. Rampa slouží pro příjem a expedice, pro nakládku a vykládku dopravních prostředků. (Pernica, 2004). Každý sklad pro usnadnění vykládky, nakládky a uložení zboží používá přepravní prostředky, které vytváří manipulační jednotky. K nim patří např. velké, střední, malé kontejnery, výměnné nástavby, palety. Základním přepravním prostředkem je evropská paleta (europaleta) o půdorysném rozměru 800 x 1 200 mm a dynamické nosnosti 1,5 t. Zabezpečení nakládky, vykládky a přemístění požadovaného množství a sortimentu materiálu ve všech oblastech podniku a to kvalitně, včas a s minimálními náklady reguluje vnitropodniková doprava (Orava, 2010). Pro záznam, identifikaci, vyhledávání informací o zboží (kontrola stavů, identifikace míst) se používá automatická identifikace. Je založená na využití pasivních a aktivních prvků přenosu s nimi souvisejících informací mezi články logistického řetězce.

Optimální uspořádání odpovídajících operací do ustálených procesů se nazývá logistická technologie. Výběr vhodné logistické technologie se řídí úrovní systému (podsystemu), na níž má být aplikována. Existují čtyři systémové úrovně: podsystém technicko-technologický, do kterého patří např. kombinovaná doprava a tvorba manipulačních skupin; podsystémy informační a komunikační, ke kterým patří elektronická výměna dat a internet, podsystém řízení (simulace a grafická vizualizace) a multisystém, na který se aplikují logistické technologie Just in Time, Kanban, Quick Response (Pernica, 2004).

Příkladem telematické logistické technologie jsou následující příklady automatické technologie:

- čárových kódů;
- Identifikace na radiové frekvenci (RFID);
- induktivní;
- magnetického inkoustu;
- plastických karet s magnetickým proužkem;
- dotykové;
- biometrické;
- paměťových karet.

Každý kus zboží má svůj vlastní čárový kód. Ke snímání čárových kódů jsou využívány ruční tužkové snímače, stacionární šterbinové snímače z plastických karet a laserové snímače pro bezkontaktní snímání (na vzdálenosti od několika centimetrů do 10 metrů (Pernica, 2004).

Logistické náklady se dělí na přímé (mzdy, náklady na provoz a klid strojů) a nepřímé náklady (nájem, energie). Náklady závislé na objemu výroby se nazývají variabilní, fixní náklady nejsou závislé na objemu produkce. Dále se náklady dělí na režijní, které bývají výrobní (pronájem haly, spotřeba elektrické energie, mzdy skladníků) a správní (mzdy ředitele skladu, manažera provozu a referentů). Např. náklady na provoz stroje jsou přímé a variabilní a náklady na stroj v klidu jsou přímé a fixní, mzdy ředitele a referenta jsou režijní a fixní (Tichý, 2011).

Charakteristickou vlastností všech logistických firem je zaměření na zákazníka, kterému se musí přizpůsobit celý řetězec. Pro konečného spotřebitele jsou nejdůležitějšími kritérii kvalita a cena. Od skladů se očekávají správné podmínky pro skladování, rychlá připravenost objednávky a její včasné odeslání. Zákazníci neustále mají tendenci k požadování zlepšování poskytovaných logistických služeb. Díky automatické identifikaci zboží a elektronické výměně dat je zákazník schopen sledovat výkony v reálném čase. Pro spokojenost zákazníka je důležité mít správnou podnikovou kulturu, mít zainteresované pracovníky podniku a odpovědné vedení, které cítí, že zákazník jeho služby není spokojen (Pernica, 2004).



## 2.DB Schenker

### 2.1. O společnosti

Zakladatelem společnosti byl Švýcar Gottfried Schenker, který v roce 1872 se dvěma partnery založil firmu Spedition Schenker & CO. V roce 1873 byla z Paříže do Vídně odeslána první hromadná zásilka. V roce 1874 byly otevřeny pobočky v Budapešti, Praze, Londýně, Bělehradě a Istanbulu (Zpravodaj, 2015).

Dnes je DB Schenker společnost skupiny Deutsche Bahn, která působí ve 140 zemích světa a tvoří dvě obchodní jednotky – DB Schenker Rail a DB Schenker Logistics. DB Schenker má 720 poboček ve 36 evropských zemích a 2 000 poboček po celém světě. DB Schenker Logistics zaměstnává 64 000 lidí v Evropě a její výnosy za rok 2014 činily 14,94 miliard eur. Společnost nabízí přepravní a logistické služby a je partnerem automobilového průmyslu, spotřebního průmyslu a high-tech průmyslových odvětví. DB Schenker Logistics je evropským lídrem v silniční a železniční nákladní přepravě typu „door-to-door“ (vyzvednutí zásilky u odesílatele a doručení na místo určené příjemcem), realizuje také toky zboží prostřednictvím letecké a námořní přepravy. Společnost poskytuje službu sběrných kusových zásilek, komplexní logistická řešení dodavatelského řetězce a celní služby, které umožňují rychlé a jednoduché odbavení zásilek ze států mimo Evropskou unii. DB Schenker Rail poskytuje železniční nákladní dopravu. Výnosy této obchodní jednotky činí 4,85 miliard eur. Společnost zaměstnává 31 000 zaměstnanců, vlastní 89 000 vagonů a 2 878 lokomotiv, což z ní dělá vlastníka největšího vozového parku v Evropě. Denně obslouží 4 800 nákladních vlaků a 4 200 přípojných vleček a terminálů (např. nákladní přeprava se severu na jih Evropy prostřednictvím DB Schenker Rail Scandinavia a Italian NordCargo). Na základě údajů z roku 2014 se denně po moři přepraví 3 800 kontejnerů (DB Schenker, 2016).

Společnost Schenker se v České republice objevila v r. 1874 a úspěšně existovala až do nástupu komunismu v r. 1948. Druhý vstup na český trh se konal v roce 1991, kdy se společnost vrátila jako SCHENKER CS Interlogistik, jejímž zakladatelem byly tři společnosti – německá Schenker-Rhenus AG, rakouská Schenker & CO a česká dopravní společnost Čechofracht (Zpravodaj, 2015). První pobočka SCHENKER CS Interlogistik byla otevřena v Brně, která se během 4 let úspěšně zabývala distribucí a skladováním zboží pro firmu Protector&Gamble (Zpravodaj, 2015).

Dnes v České republice společnost DB Schenker vystupuje jako Schenker spol s r. o. a patří k pěti největším logistickým operátorům na českém trhu. Společnost má

19 poboček ve všech krajích (Obr. 1), ve kterých pracuje 1 000 zaměstnanců. Sídlo společnosti se nachází v Rudné u Prahy (DB Schenker v ČR, 2016).

DB Schenker dnes disponuje nejhustší sítí pozemní přepravy v Evropě. Každý týden společnost nabízí 32 000 pravidelných sběrných linek pro kusové zásilky. Poloha skladů byla vybrána tak, aby se dalo snadno napojit na hlavní dopravní komunikace státu. V České republice se Schenker zabývá vnitrostátním a mezinárodním zasilatelstvím, skladovací činností a celním odbavením zásilek. Dle certifikátu AEO kategorie F společnost poskytuje rychlé odbavení nákladů. V roce 2013 v České republice Schenker přepravil 590 500 zásilek. Schenker, s. r. o. vlastní tři železniční vlečky u svých terminálů v Pardubicích, Brně a Novém Jičíně, které se napojují na mezinárodní železniční síť a dále i na silniční síť, což tvoří systém multimodálních přeprav, který se příp. může napojit i na moře (DB Schenker, 2016). Nejvýznamnější terminál s vlastní železniční vlečkou je terminál v Pardubicích, kde se za posledních pět let přepravilo 5 mil. tun zboží, které by jinak muselo převézt na 21 000 kamionů (Zpravodaj, 2015). Svým zákazníkům Schenker, s. r. o. poskytuje komplexní logistická řešení, která organizují celý dodavatelský řetězec od přeprav přes skladování a distribuci až po řízení toku informací. V následujících letech se plánuje otevření nových poboček v Kopřivnici a Mnichově Hradišti.



Obr. 1 - Pobočky Schenker v České republice. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

DB Schenker se snaží reflektovat rozvoj nových trendů v logistice. Ve skladech společnosti se již využívají automatické vozíky, které jsou určeny pro bezobslužnou přepravu nákladu po vyznačené trase. Roboti a automatizované balení zásilek radikálně mění způsob, jakým společnost zpracovává online objednávky. K dalšímu vývoji patří

budoucí zavedení 3D tiskáren v logistických halách, které se již používají v koncernu. Tímto dojde k větší automatizaci skladů, zvýší se efektivita a rychlost logistických operací. Současně probíhá částečná výměna používaných výměnných nástaveb za dvoupodlažní, díky čemuž se zvýší bezpečnost zásilek (GPS sledování, skříňová nástavba), zrychlí se nakládka a vykládka zboží v terminálech. K dalšímu pokroku, ke kterému se společnost zavázala mezi roky 2006 a 2020, patří snížení emisí CO<sub>2</sub> o 20 %, kterého chce dosáhnout díky otevření plnicích CNG (stlačený zemní plyn nebo metan) stanic pro nákladní a osobní auta. První stanice již byla otevřena v říjnu 2015. Teď ve firmě probíhá obměna stávajícího vozového parku osobních automobilů za CNG vozidla. Na rozdíl od tradičních pohonných hmot nebo zkapalněného zemního plynu (LPG) se CNG vyznačuje vyšší bezpečností, která je dána tím, že plyn se snadno rozptýlí ve vzduchu a lze ho snadno odvětrat. Spalování CNG produkuje jen velmi malé množství CO<sub>2</sub> a téměř žádné jedovaté zplodiny. (Zpravodaj, 2015) K dalšímu kroku, který má za cíl zlepšit ekologickou situaci je modernizace světel v logistických centrech v Boru u Tachova a Liberci, která proběhla v září 2015. Ve dvou skladech bylo nainstalováno inteligentní osvětlení s pohybovými čidly v uličkách. Kromě ekonomického a ekologického přínosu nové osvětlení také přispívá k lepšímu pracovnímu prostředí a vede k vyšší bezpečnosti na pracovišti. (Sedláčková, 2015).

## 2.2. Popis skladu

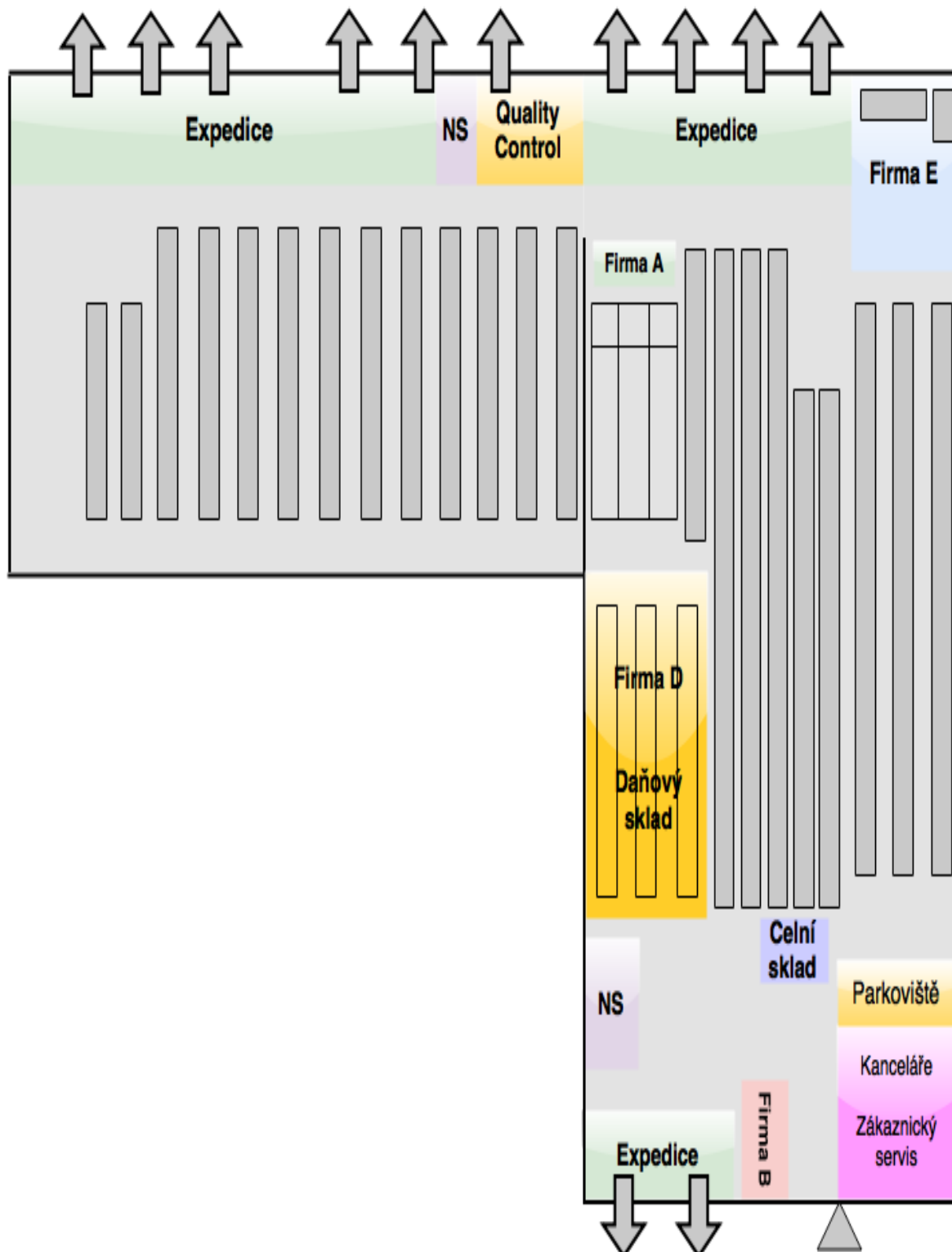
Logistické centrum (v této práci pro častý výskyt označováno zjednodušeně jako sklad) společnosti Schenker s. r. o. se nachází ve Středočeském kraji v obci Strančice. Sklad je situován na patnáctém kilometru dálnice D1 (exit 15) ve směru z Prahy do Brna. Tento sklad je pronajatý v logistickém areálu PointPark Prague D1, má celkovou plochu 10 100 m<sup>2</sup> a nachází se v hale C viz Obr. 2. (Logistika Strančice, 2015)



Obr. 2 - Poloha skladu. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

Skład má dvě haly, ve kterých se skladuje alkohol, produkty zdravotnické péče, elektronika, káva, stavební produkty a elektrické pohony pro klimatizaci v automobilech. Na Obr. 3 je zobrazen layout skladu. V pravém dolním rohu se nachází kancelář zákaznického centra (ZC) a vchod do 1. haly. První hala celkovou plochou 5 900 m<sup>2</sup> představuje regálový systém s pěti rampami (jsou označeny šipkami) a jednou nájezdovou rampou (Logistika Strančice, 2015). Zde se nachází 20 regálů s buňkami o maximálně 8 patrech, na kterých je umístěna vždy jedna paleta. V expediční zóně se nachází zboží, připravené na odvoz anebo čekající na příjem. Nabíjecí stanice slouží pro nabíjení elektrických vozíků ve skladě. Nabíjení probíhá pomocí kabelu, který je připojen k zásuvce (380 V) a k baterii vozíku. V okamžiku nabití vozíku se nabíjení automaticky ukončí. Tento proces nelze přerušovat, proto nabíjení probíhá přes noc, když je provoz skladu ukončen. První NS je rozmístěna vlevo od vchodu do 1. haly, druhá se nachází ve

2. hale. V regálech 1. haly jsou umístěny výrobky zákazníků A, B, C, D, E, F (skutečné názvy firem nelze uvést z důvodu zachování obchodního tajemství). V zóně celního skladu se nachází přijaté zboží ze zemí mimo Evropskou unii anebo zboží tam odcházející. Vchod do 2. haly s plochou 4 200 m<sup>2</sup> se uskutečňuje přes první halu. Druhý sklad má 23 regálů a 6 ramp. V jeho prostorech se skladuje celopaletové zboží. V zóně nazvané „Quality Control“ skladníci přebalují výrobky z papírových krabic do speciálních boxů, které se potom odváží na výrobní linku. Také v této zóně probíhá namátková kontrola kvality výrobků dle požadavků zákazníka.



Obr. 3 - Mapa skladu. Zdroj: autorka

### **2.3. Popis zákazníků**

Logistický areál ve Strančicích se orientuje především na velké zákazníky. Zákazníkem logistického centra je typicky firma, která si pronájme část skladové haly. Její zboží je denně distribuováno ke koncovým zákazníkům. Jeden sklad je tak využíván více zákazníky z různých segmentů trhu.

- **Zákazník A**

Společnost působí v oblasti upevňovacích systémů. Skladuje stavební výrobky a distribuuje je po České a Slovenské republice. Firma zabírá 1 464 m<sup>2</sup> plochy skladu, 1 200 paletových regálů a 3 000 policových míst v mezaninu. Počet skladových položek dosahuje 3 000 druhů a 10 mil. kusů. Pracovní zóna obsahuje 3 balicí stanice, kde se kompletují zásilky, speciální regál pro dlouhé výrobky, regály v mezaninu a obrazovku se sledováním nabalených objednávek. K doplňkovým službám patří polepování zboží českými etiketami, příjem vratek, inventura, evidence palet a obalů, tvorba reportů příjmů a výdejů. Počet pracovníků: 6 lidí.

- **Zákazník B**

Společnost působí ve zdravotnictví. Zákazník uskladňuje výrobky pro zdravotnické potřeby, které distribuuje přes Česko do západní Evropy. Skladovací plocha je 642 m<sup>2</sup> s 1 000 paletovými místy, na kterých je umístěno na 200 druhů položek v celkovém počtu 11 500 000 ks. Počet pracovníků: 4 lidé.

- **Zákazník C**

Firma se zabývá vývojem a výrobou organických vláken a přísad do jídel. Zákazník C zabírá plochu o 506 m<sup>2</sup> a 250 paletových míst. Počet položek činí 49 a počet kusů 8 327. Počet pracovníků: 2 lidé.

- **Zákazník D**

Zákazník je výrobcem a distributorem alkoholu. Skladovací plocha je 623 m<sup>2</sup>. Uskladňuje 300 druhů zboží a 50 441 kusů na 600 paletových místech. Roční obrat dosahuje 250 000 ks láhví s alkoholem. K doplňkovým službám patří kolkování láhví. Kolek uvádí údaje o objemu etanolu v alkoholickém nápoji. Počet pracovníků: 3 lidé.

- **Zákazník E**

Zákazník je lídr v oblasti kávovarů a ve výrobě kávy, který skladuje 535 druhů produktů a 4 000 000 kusů. Skladovací plocha činí 812 m<sup>2</sup>. Počet paletových míst patřících zákazníkovi: 600 míst. Jedná se o každotýdenní zásobování čtyř prodejen v ČR a kompletaci menších zásilek jednotlivcům, kteří požadují doručení svých objednávek

typicky následující den. K doplňkovým službám patří polepování etiket, které uvádí popis, složení produktu a informaci o výrobcí a distributorovi, evidence obalů, příjem vratek a evidence palet. Počet zaměstnanců: 5 lidí.

- Zákazník F

Zákazník je dodavatelem komponentů pro světové automobilky. Zákazník skladuje bedny na 400 paletových místech. Skladovací plocha činí 500 m<sup>2</sup>. Počet druhů položek je 14, počet kusů potom 16 289 800. Počet pracovníků: 2 lidé.

- Ostatní

Ostatní zákazníci jsou typicky malé firmy a spadají do služby svozu a rozvozu zásilek po České republice.

Pro zákazníky A, B, D, E byly vybudovány balící linky viz Obr. 4, kde skladníci kompletují jednotlivé výrobky do zásilek. V případě zákazníků C a F přijímají a odesílají ucelené palety, proto nevzniká potřeba pro balící prostor. Daňový sklad zákazníka D skladuje alkohol nezatížený spotřební daní.



Obr. 4 - Pracoviště zákazníků: A, B, D, E. Zdroj: autorka



## 2.4. Charakteristika plochy a regálů

Skladová plocha se dělí na provozní a neprovozní plochy. K neprovozní ploše patří kancelářský prostor a zázemí pro zaměstnance. Provozní plocha se dělí na skladovací a manipulační plochy. Skladovací plocha tvoří dvě třetiny z celkové plochy (představené řadovými sklady), tedy 6 733 m<sup>2</sup>. Manipulační plocha obsahuje plochu vedle ramp a mezi regály a tvoří zbývající třetinu celkové plochy, tedy 3 367 m<sup>2</sup>. Sklad také obsahuje tzv. *dummy* plochu, která představuje neobsazené regály a plochu vedle ramp. Tato plocha stejně jako obsazená skladovací plocha se mění s příchodem, odchodem nebo rozšířením sortimentu u nějakého zákazníka. Tyto změny jsou kontrolovány vedoucím skladu, který je eviduje do Tab. 1.

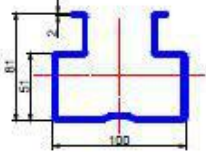
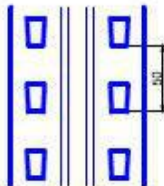
Tab. 1 -Skladovací plocha. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

Jednotka	Zákazník	1.7.2015	1.8.2015	1.9.2015	1.10.2015	1.11.2015
m <sup>2</sup>	A	1 464	1 464	1 464	1 464	1 464
m <sup>2</sup>	B	642	642	642	642	642
m <sup>2</sup>	C	506	506	506	450	450
m <sup>2</sup>	D	623	623	623	623	623
m <sup>2</sup>	E	812	812	812	812	812
m <sup>2</sup>	F	514	514	547	547	547
m <sup>2</sup>	DUMMI	465	465	445	501	501

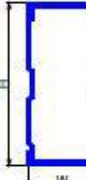
Sklad má patrové regály s maximální nosností 16 100 kg a světlou výškou 12 m. Pro středněobjemové položky, které zaplňují většinu skladu je použito řadové skladování. Maximální výška regálů je 10,5 m. Na každém regálu je pověšena zátěžová tabulka s technickou informací a instrukcí, jak manipulovat s regály viz Obr. 5. H je označení pro výšku od podlahy do prvního regálu, čím je tato výška větší, tím je menší nosnost sloupcového regálu. Nosníky ve skladu jsou dvou rozměrů: 100×40 mm nebo 116×55 mm. Ve skladu převládají nosníky s profilem 116×55 mm, maximální nosnost buněk je 3 000 kg. Ve skladu se používají palety dvou typů: europalety velikostí 80×120 cm a atypické palety velikostí 100×120 cm.

## ZÁTĚŽOVÉ TABULKY REGÁL TYP „E”

NOSNOST SLOUPCE Stojina typ E rozměr 100x51(81) tl. 2,0mm		
H (cm)	VÝŠKA PROFILU NOSNÍKU	
	100x40	116x55
60	16100	16100
80	16000	16000
100	15600	15700
120	15000	15000
140	14600	14800
160	13800	14100
180	12800	13300
200	11900	12300
220	11000	11400
240	10000	10500
260	9300	9600
280	8600	8900
300	7900	8200

NOSNOST BUŇKY	
Profil (mm) H x W	Délka pole 2700mm
100x40	1950
116x55	3000



## ZÁKLADNÍ INSTRUKCE

### JE ZAKÁZÁNO

- Měnit konstrukce regálů bez konzultace s dodavatelem
- Přetěžovat buňky nebo regálové sloupce
- Odstraňovat pojistky nosníků!
- Lézt po regálu!
- Uvolňovat šroubové spoje!

### JE POTŘEBA

- Pravidelně kontrolovat technický stav regálů
- Provádět technickou kontrolu odbornou firmou min. 1x ročně
- Vyřazovat poškozené díly z provozu, nahrazovat je novými díly
- Používat regálové konstrukce k účelu, pro který jsou navrženy
- Zboží zakládat do buněk tak, aby byly rovnoměrně zatíženy. Nosnost buněk je uvažována pro rovnoměrné rozložení hmotnosti po celé délce buňky.
- Zboží zakládat do buněk s předepsanými přesahy přes nosníky. Pro regály hl. 1100mm, palety EUR: Přesah cca 5cm

Obr. 5 - Příklad zátěžové tabulky. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

## **2.5. Technické vybavení skladu**

Sklad ve Strančicích vlastní 25 jednotek manipulační techniky značky Jungheinrich a má v pronájmu 5 tříkolových vysokozdvížných vozíků (VZV nebo retrack) značek Lindle a Toyota. Firma, která poskytuje pronájem, zajišťuje plný servis pro všechny půjčované jednotky. Pronájem je výhodný tím, že VZV se dá půjčit jen na tak dlouhé období, na které to sklad potřebuje. Celkem je ve skladu 9 VZV, 2 čelní VZV, 9 nízkozdvížných vozíků (NZV). Vnitropodnikovou dopravu tvoří 9 ručních manipulačních vozíků a 5 skříňových vozíků.

Retrack je určen pro manipulaci se zbožím v úzkých uličkách skladovacího prostoru a pro naskladnění palet do horních pater. Díky tomu, že čelní VZV je lehčí oproti obyčejnému VZV, může vykládat zboží z kamionu stojícího u rampy. Pomocí čelního VZV se může uskutečnit vykládka i mimo sklad, což je další výhodou. Nevýhodou čelního VZV je to, že pro manipulaci s paletami potřebuje větší prostor než retrack a také není schopen naskladnit palety na horní patra. NZV slouží skladníkům pro vykládku nebo nakládku kamionů a vychystávání palet ze spodních pater. Ruční manipulační vozík se používá pro pohyb palet po skladě. Základním předpokladem pro řízení vozíků (kromě ručního manipulačního vozíku) je absolvování kurzu řízení, po jehož úspěšném ukončení skladník dostává řidičský průkaz podle typu vozíku.

Tab. 2 uvádí druhy manipulační techniky, značku, označení vozíků, sériové číslo výrobku (SN), druh pohonu (akumulátor nebo ruční), datum poslední technické kontroly (PTK) a počet dnů od poslední kontroly (max. 1 rok). Za tuto tabulku je zodpovědný vedoucí skladu. Až se počet dní v posledním sloupci bude blížit k 364, musí zajistit návštěvu pracovníků technické kontroly, kteří ověřují, zda je manipulační technika v pořádku. Před každým použitím manipulačního vozíku je skladník povinen zkontrolovat jeho celkový stav a stav nabití, který je zobrazen na displeji u všech elektrických vozíků. Při nálezů nějaké škody je nutno ji nahlásit vedoucímu provozu skladu (Drobný, 2008).

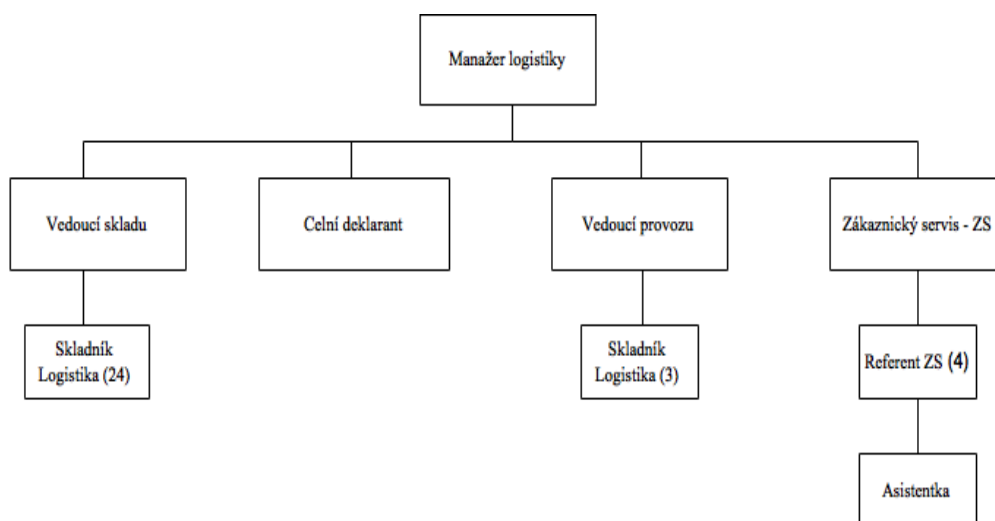
Tab. 2 - Technické vybavení skladu ke dni 1.5.2016. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

Typ	Výrobce	Označení	SN	Pohon	PTK <sup>1</sup>	1 rok
NZV	JUNGHEINRICH	ECE 225	90302398	aku	8.8.2015	267
Vychystávací vozík	JUNGHEINRICH	EKS 110 280 ZZ	91518479	aku	8.8.2015	267
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 120	90302400	aku	8.8.2015	267
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 120	90302399	aku	8.8.2015	267
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 120	90211866	aku	3.10.2015	211
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 120	90211863	aku	8.8.2015	267
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 120	90211855	aku	8.8.2015	267
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 20	90126515	aku	3.10.2015	211
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 20	82305168	aku	3.12.2015	150
NZV	JUNGHEINRICH	ERE 20	82303140	aku	4.12.2015	151
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 114	91052012	aku	1.7.2015	305
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 114	91052011	aku	8.8.2015	267
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 214	91032630	aku	3.12.2015	150
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 214	82289055	aku	3.12.2015	150
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 214	82289053	aku	8.8.2015	267
Retrack	JUNGHEINRICH	ETV 216	91019905	aku	3.7.2015	303
Ruční manipulační vozík 2	JUNGHEINRICH	není	22512313	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 5	JUNGHEINRICH	není	22512312	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 7	JUNGHEINRICH	není	22508444	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 4	JUNGHEINRICH	není	22508443	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 8	JUNGHEINRICH	není	21397445	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 6	JUNGHEINRICH	není	14340486	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 1	JUNGHEINRICH	není	14324834	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 9	JUNGHEINRICH	není	14190924	ruční	15.5.2015	291
Ruční manipulační vozík 3	JUNGHEINRICH	není	2839	ruční	15.5.2015	291
Čelní VZV	Linde	E 16C	H2X386D06086	aku	3.9.2015	241
Čelní VZV	Linde	E 16C	H2X386B01051	aku	16.5.2015	351
Retrack	Linde	R16X	H2X116D00113	aku	3.8.2015	272
Retrack	Linde	R16X	H2X116D00107	aku	23.6.2015	313
Retrack	Toyota	RRB3	6060252	aku	15.12.2015	138

<sup>1</sup> Datum poslední technické kontroly

## 2.6. Personál skladu

V logistickém areálu Schenker pracuje celkem 36 zaměstnanců. Organizační struktura je zobrazena na Obr. 6. Čísla v závorkách znamenají počty zaměstnanců na dané pozici. Sklad je otevřen od pondělí do pátku od 6:00 do 22:00 hodin. Manažerem skladu byly stanoveny dvě pracovní směny v jednom pracovním dni: ranní směna od 6:00 do 14:30 a odpolední směna od 13:30 do 22:00. Směny u zaměstnanců na znázorněných projektech jsou časově posunuty v závislosti na dobách nakládek a vykládek, a nastaveny tak, aby mezi 10:00 a 16:00 hodinami byly ve skladu obě směny současně. Tím pádem ranní směna je od 8:00 do 16:30, odpolední je od 9:30 do 18:00 hodin. Kolem poledne a odpoledne jsou obě směny maximálně vytíženy kvůli většímu množství pomocných operací, jako je např. vychystání osobních odběrů a příjem zboží. Tyto probíhají ve skladu každodenně. Zaměstnanci mají nárok na půlhodinovou přestávku na oběd a dvě patnáctiminutové přestávky (Katz, 2008)

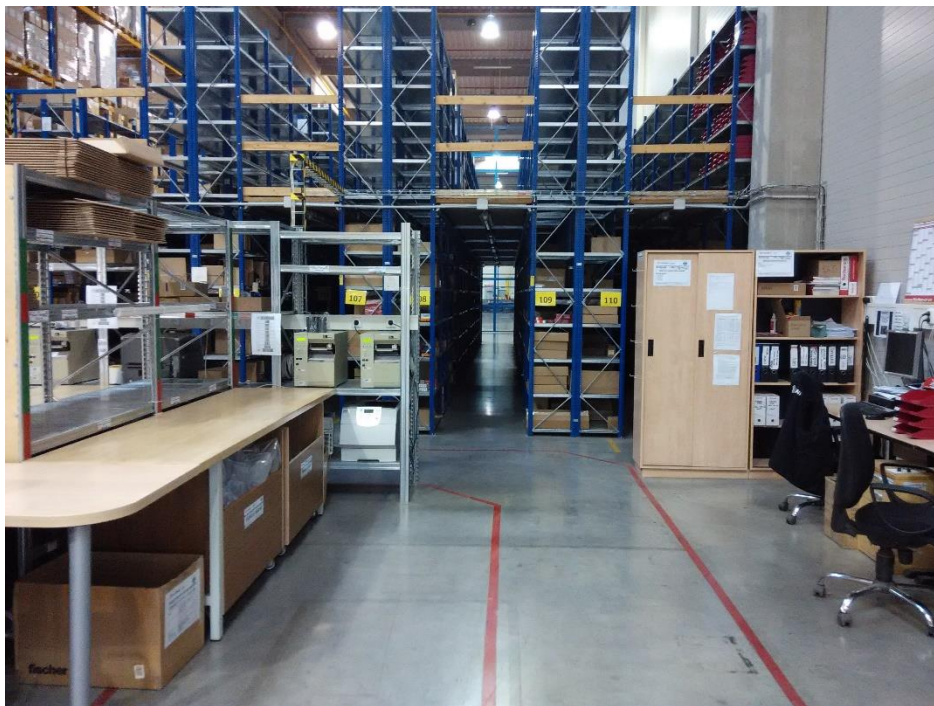


Obr. 6 - Organizační struktura skladu. Zdroj: (Katz, 2008)

## 3. Provoz skladu

### 3.1. Průběh objednávek

Objednávky všech zákazníků firmy Schenker jsou zpracovány v informačním systému TRIS, který nabízí škálu různých funkcí v rámci práce ve skladové logistice (vytvoření statistik, vyřizování objednávek, příprava příjmu a výdejek, automatické naskladnění zboží na lokaci). TRIS má 4 statusy objednávek. Status A zahrnuje přijaté objednávky, status S objednávky, čekající na kompletaci, status P zabalené objednávky, status C uzavřené objednávky (uzavření se dělá vždy na konci odpolední směny) a D je status pro stornované objednávky. Po kontrole a zpracování referentem zákaznického centra od statusu A po status S může být objednávka zpracována skladníkem. Pro lepší manipulaci s vysokoobrátočným zbožím na pracovištích zákazníků A, B, E jsou ve skladu balírny, na kterých skladníci balí zakázky (Obr. 7).



Obr. 7 - Balírna Zákazníka A. Zdroj: autorka

Každá balírna je vybavena počítačem, skenerem a tiskárnou, kde se automaticky tisknou štítky ke každému balíku, a regály. Tyto regály obsahují zboží, které se nejčastěji objednává. Zboží je umístěno tak, aby zaměstnanec na balicí lince měl k němu dobrý přístup. V první řadě skladník zpracovává ty objednávky, ke kterým má zboží připraveno v okolních regálech, ostatní objednávky čekají ve frontě na dotaci (doplnění/přesun zboží z regálů do balíren), kterou provádí další zaměstnanec pomocí VZV. Po potvrzení dotace

zboží čekající objednávka tzv. propadne na balírnu. Po nabalení zakázka získává status P. Na konci odpolední směny vedoucí směny provádí uzávěrku P zakázek, čímž získávají status C. Dále následuje nakládka balíků.

### 3.2. Systém nakládek

Každá firma má ve skladu přesně určený čas, kdy přestává zpracovávat prodejní objednávky, potom už se jen dobalují nedokončené. Dále následuje nakládka auta, kterou dělá skladník na podnět vedoucího směny a na základě dodacích listů, za které odpovídá vedoucí směny. V případě paletové přepravy se nakládka kamionu uskutečňuje pomocí ručního vozíku (např. zákazník B) a nízkozdvižného vozíku (např. zákazníci A, C, D, F). U zákazníka E se pro lepší kontrolu každý balík skenuje, proto skladníci nakládají balíky manuálně do dodávky. Nakládka auta většinou trvá od patnácti minut do jedné hodiny. Předání balíků se provádí každý všední den ve stejný čas, o kterém jsou pracovníci skladu předem informováni, následující den se pak balíky rozváží zákazníkům. V případě výdeje zboží z daňového skladu pro jiný daňový subjekt administrativní Schenker odešle emailem výdejku a fakturu firmě, která zajišťuje komunikaci mezi celním skladem a celním úřadem. Tato firma doručí další den dodací listy ke zboží, které je připraveno k odesílání. Potom administrativní předá tyto dokumenty vedoucímu směny, který může začít nakládat zboží. Do této doby sklad nic nesmí nakládat.

Přehled průměrného počtu objednávek za den od července do prosince roku 2015 je zobrazen v Tab. 3. Z ní je vidět, že u firmy A klesá počet zakázek ke konci roku, v důsledku ukončení stavebních prací. Největší počet zakázek u zákazníka B je na konci každého čtvrtletí (v září a prosinci), kdy se nemocnice zásobují lékařskými potřebami. Zákazník C má celoročně stabilní počet objednávek. Počet objednávek u zákazníků D a E roste ke konci roku v důsledku nákupu dárků k vánočním svátkům. V případě zákazníka F se připravuje jednou týdně 130 palet, které jsou určeny pro námořní přepravu.

Tab. 3 - Průměrný počet objednávek za den. Zdroj: (Statistiky spol. Schenker, s. r. o.)

Měsíc	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E	Zákazník F
Červenec	141	187	3	13	299	4
Srpen	154	168	3	13	309	4
Září	151	196	3	18	226	4
Říjen	144	164	3	18	275	4
Listopad	135	187	4	24	429	4
Prosinec	80	231	3	42	553	4

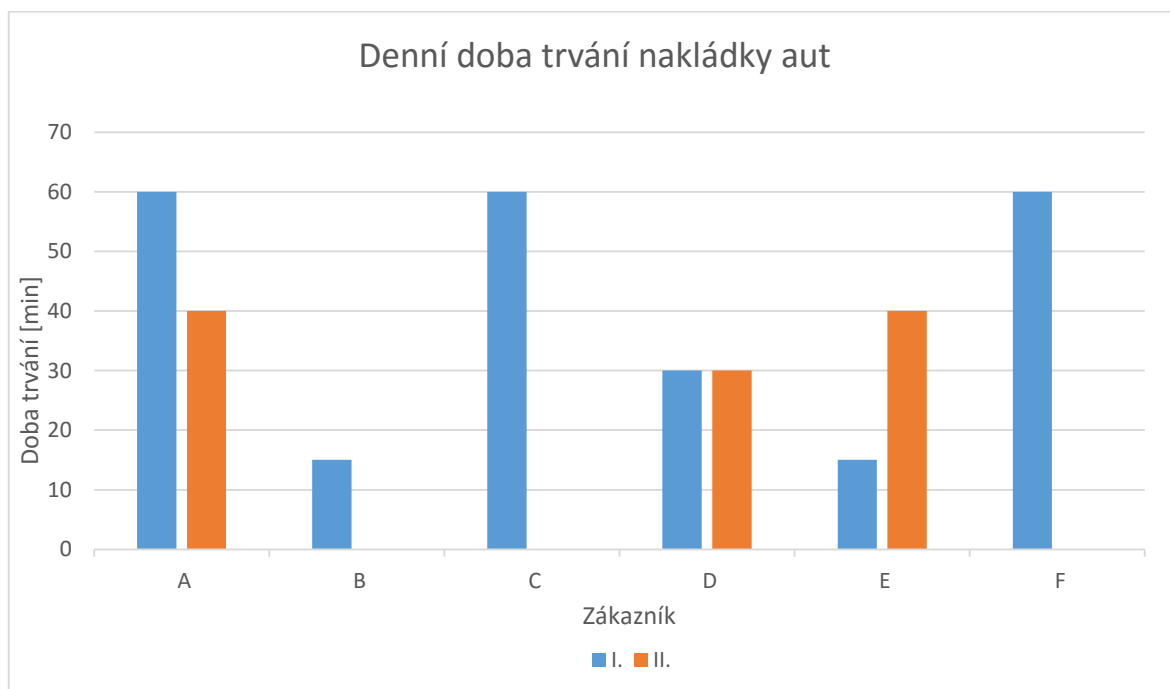
Časový harmonogram nakládek je zobrazen v Tab. 4. V případě zákazníků A, D a E jezdí dvě distribuční firmy jednou za den, k ostatním zákazníkům (B, C) se jezdí nakládat zásilky jednou za den. V případě zpoždění řidiče nebo velkého počtu objednávek, které se nestihají připravit na domluvenou hodinu, se čas nakládky posouvá (po domluvě s přepravní společností). V případě zákazníka F nakládka probíhá každé pondělí a trvá jednu hodinu (v Tab. 4 a Graf 1 není zobrazen). Během dne dochází k osobním odběrům, pro které může zákazník přijet jak osobním autem, tak i dodávkou, a které mají přednost před obyčejnou objednávkou. Počet osobních odběrů určuje sám zákazník.

Tab. 4 - Časový harmonogram nakládky. Zdroj: autorka

	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E
<b>I. auto</b>	18:00	18:00	16:00	9:00	17:00
<b>II. auto</b>	19:00			18:00	18:00



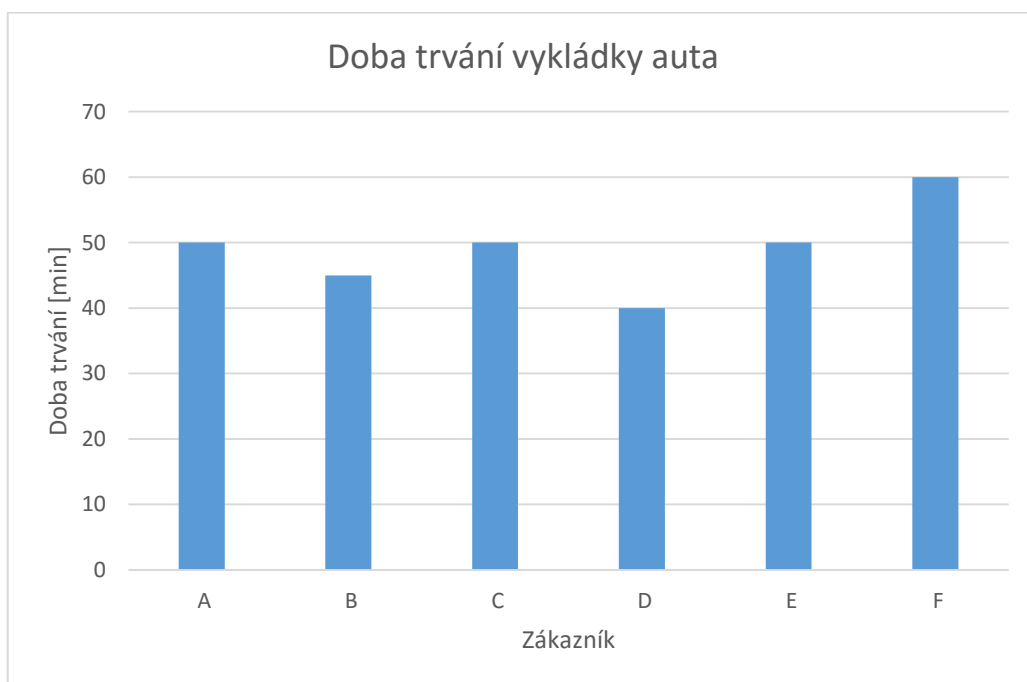
Doba naložení kamionu je zobrazena v Graf 1, z něhož je vidět, že skladníci zákazníka A nakládají první kamion jednu hodinu a druhý 40 minut. Pracovníci zákazníka B nakládají palety v 18:00 hodin během 15 minut a pracovníci zákazníka F nakládají kamion půl hodiny. V případě zákazníka E v obou případech přijíždí dodávka a nakládka se uskutečňuje manuálně. Nakládka palet u zákazníka F trvá nejdéle hodinu. Jako potvrzení úspěšného provedení nakládky slouží soupiska zásilek, kterou vedoucí směny nechá podepsat u řidiče a podepíše také sám. Jedna kopie soupisky zůstane u vedoucího směny, jednu převezme řidič pro potvrzení přijetí zboží. V případě zákazníka E se porovnávají počty balíčků, které řidič naskenoval s počtem balíčků na soupisce. V případě nesrovnalosti počtů balíčků řidič musí zaevidovat v obou kopiích soupisek, kolik balíčků naskenoval. Dále se tento počet kontroluje v depu přepravce, kde se dá konkrétně zjistit, který balík fyzicky chyběl ve skladu. Sklad další den dostane informaci o tomto incidentu a pokyny od zákazníka.



**Graf 1 - Denní doba trvání nakládky. Zdroj: autorka**

### 3.3. Systém vykládek

Dovoz zboží do skladu je opět realizován kamiony. Předem avizované příjmy referenti zákaznického centra evidují v interním plánu vykládek, díky kterému vedoucí směny všech zákazníků mají přehled o čase, kdy zboží dorazí a o množství palet. U každého zákazníka se systém vykládek a naskladňování zboží časově liší. Nejdřív se řidič zapíše na vrátnici a uvede odkud a pro jakého zákazníka přivezl zboží, své telefonní číslo a poznávací značku auta, potom dorazí na nejbližší volnou rampu příslušného zákazníka. Vyložit kamion a prověřit kvalitu zboží je povinnost vedoucího směny za pomoci skladníka. Vedoucí směny převezme a zkontroluje dodací list a formulář CMR (tato úmluva se vztahuje na každou smlouvu o přepravě zásilek za úplaty silničním vozidlem, jestliže místo převzetí zásilky a předpokládané místo jejího dodání leží ve dvou různých státech, z nichž alespoň jeden je smluvním státem této úmluvy), pokud je vše v pořádku, následuje kontrola polohy kamionu vůči rampě (Vybíral, 2010). Česká republika je signatářem úmluvy od 3. prosince 1974 (Dopravní smlouvy, 2012). Po přistavení vozidla k rampě kontroluje pověřený pracovník číslo plomby a její neporušenost. Tyto utahovací plomby jsou bezpečnostní prvek proti krádeži zboží z vozidla. Každá plomba má buď své vlastní číslo anebo čarový kód. Skladník odstraní plombu kleštěmi a může začít vykládku, která probíhá od třicet minut do jedné hodiny v závislosti na počtu palet a počtu používaných NZV, viz Graf 2.



Graf 2 - Doba trvání vykládky auta. Zdroj: autorka

Při nálezu poškozeného zboží vedoucí směny zdokumentuje (např. fotograficky) škodu (Obr. 8) a zaznamená událost na CMR doklad, který musí podepsat i řidič auta. Po vykládce vedoucí směny potvrdí příjem na dodacím listu a na formuláři CMR. Potom řidič může uvolnit prostor rampy. Fotodokumentaci a dodací listy pak zaměstnanec zákaznického centra odesílá e-mailem zákazníkovi pro vystavení reklamace. Referent ZC na základě dodacího listu vytvoří příjemku, pak skladník může začít přijímat a přidělovat lokace. Až je příjem hotový, referent ZC ho může uzavřít a poslat zákazníkovi zprávu o ukončení příjmu zboží (Vybíral, 2010).



Obr. 8 - Poškozená paleta během vykládky. Zdroj: autorka

V praxi vykládka auta vypadá následovně: kamion dorazí v čase, který byl předem avizován zákazníkem. Řidič kamionu nahlásí na vrátnici pro jakého zákazníka dovezl zboží, kontakt na sebe (jméno a telefonní číslo) a údaje o autě (SPZ). Vratný nahlásí příjezd kamionu vedoucímu směny a dá pokyn řidiči, na kterou nejbližší volnou rampu má přijet. Při příjezdu na rampu řidič předá vedoucímu směny dodací listy. Vedoucí směny zkontroluje, jestli uvnitř auta nedošlo k nějakému problému (zda např. nenatekla dovnitř nákladového prostoru voda apod.) a pokud je vše v pořádku, začne zboží vykládat. Každou paletu pracovník skladu zkontroluje, zda není poškozena. Pokud je vše v pořádku a kamion je již vyložený, vedoucí směny podepíše dodací listy (jednu kopii předá řidiči, druhou nechává pro sebe) a povolí řidičovi uvolnit rampu.

### 3.4. Problémy skladu

V této kapitole jsou popsány provozní problémy skladu Schenker ve Strančicích, které brání optimálnímu provozu. Vznik problémů působí zpomalení nebo vyřazení funkčnosti části logistického řetězce, který potom má dopad na celý řetězec.

#### I. Nedostatek manipulační techniky

Vysokozdvížené a nízkozdvížené vozíky jsou základním vybavením každého skladu. Tab. 5 demonstruje měsíční počty zakázek jednotlivých zákazníků. V případě zákazníka A největší počet objednávek přichází v období červenec až říjen, kdy probíhají stavební práce. Nejnáročnějším měsícem roku je prosinec, kde u zákazníků B, D a E významně narůstá počet objednávek. Počet objednávek zákazníka F v průběhu roku je podobný, proto zde není zobrazen. Pracovníci zákazníků B, D a E balí zboží do jednotlivých balíků, připravují osobní odběry a závozy do obchodů. Práce skladníka také spočívá v tom, aby byly zabaleny a odeslány všechny zakázky, jež vstoupily do systému v určitou předem stanovenou dobu. S nárůstem objemu prací vzniká nedostatek vysokozdvížných vozíků, které jsou např. v prosinci maximálně využity.

Tab. 5 - Celkový počet objednávek za měsíc. Zdroj: (Statistiky spol. Schenker, s. r. o.)

Měsíc	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E
Červenec	3232	4300	76	274	7154
Srpen	3237	3527	71	295	6884
Září	3327	4322	63	395	6952
Říjen	3310	3763	70	412	7625
Listopad	2694	3738	77	458	8142
Prosinec	1065	4389	57	589	11055

Jak v prosinci, tak i v červenci na pracovištích pracuje stejný počet zaměstnanců, kteří vždy mají stejný počet manipulační techniky. Ze své zkušenosti vím, že se v letním období stihá udělat všechno a zaměstnanci si mohou vybrat dovolené, naopak v zimním období nastává problém, kdy se pracuje nad rámec standardního pracovního fondu a také ve stresu.

**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** ukazuje počet různých druhů vozíků, které kladníci pravidelně používají. Odtud vyplývá, že zboží všech zákazníků je naskladněno i na patrech, kde je potřeba využití VZV. Kritický bod nastává v prosinci u zákazníků B, D a E, kterým tehdy nestačí jeden vysokozdvíhový vozík.

Tab. 6 - Počet manipulační techniky na firmu. Zdroj: autorka

Druh manipulační Techniky	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E	Zákazník F
NZV	1				1	
Ruční manipulační vozík	1	1			1	
VZV	1	1	1	1	1	1
Čelní VZV						1

Každý měsíc musejí vedoucí směn zapsat do interní tabulky počty motohodin, které najely jejich VZV a NZV. Motohodina je veličina měřená u strojů a motorů, která označuje množství odvedené práce nebo příkon strojů. V následující tabulce (Tab. 7) jsou uvedeny počty motohodin vysokozdvíhových vozíků, které jezdí na pracovištích A, B, D, E. Počet motohodin zaznamená obsluha dle stanovené četnosti pověřenou osobou. Za záznam je odpovědný uživatel manipulační techniky a za kontrolu a správnost pověřená osoba (Drobný, 2008). Pro srovnání jsou uvedeny motohodiny za listopad a prosinec 2015.

Tab. 7 - Počet motohodin. Zdroj: (spol. Schenker, s. r. o.)

Číslo vozíku	SN	Zákazník	Výrobce	Motohodiny za 11.2015	Motohodiny za 12.2015	Nárůst [%]
4	91032630	E	JUNGHEINRICH	66	86	23,3
5	82289055	A	JUNGHEINRICH	72	70	-2,87
6	82289053	B	JUNGHEINRICH	53	60	11,7
7	91019905	D	JUNGHEINRICH	68	74	8,1

Z této tabulky je vidět, že počet najetých motohodin v prosinci se zvětšil oproti listopadu u zákazníků E, B, D, naopak u zákazníka A poklesl.

Doposud se problém řešil půjčením vozíků u skladníků, kteří jsou na přestávce, nebo kteří je v daný okamžik nepotřebují. Tento způsob řešení však způsobuje čekání a zpomalení provozu na pracovištích zákazníků, kde se technika půjčovala. Dalším možným řešením bylo prodloužení pracovní doby zaměstnanců, dokud nedodělají svoji práci a nenaloží zboží do auta. Tento způsob řešení způsobuje nárůst hodin přesčasů,

únavu zaměstnanců skladu a nespokojenost řidičů přepravních firem, kteří musejí čekat na nakládku auta dodatečnou dobu.

Optimalizaci prvního problému děláme proto, abychom zjistili, jestli je výhodnější pronajmout další vysokozdvížené vozíky anebo zaplatit zaměstnancům za přesčasy.

Pronájem nového VZV značky Lindle stojí měsíčně 22 400 Kč, náklady na 1 hodinu pronájmu v provozu  $C_{VZV(1hod)}$  vychází na 112 Kč, kde 20 je počet pracovních dnů v prosinci a 10 je počet hodin, po které je využit VZV:

$$C_{VZV(1hod.)} = 22400 / 20 * 10$$

Celkové náklady na pronájem 1 hodiny třech vozíků  $CN^2_{VZV(1hod.)}$  by činily 336 Kč.

Směny ve skladu jsou nastaveny tak, že ranní směna začíná v 8:00 a končí v 16:30, odpolední směna je od 9:30 do 18:00. Na každé směně musí být zaměstnanec, který má řidičské oprávnění na VZV. V případě zákazníků B, D a E toto oprávnění má 8 z 12 zaměstnanců.

Náklady, které firma musí vynaložit v případě přesčasů, se počítají podle následujícího vzorce:

$$C_{přesčas} = \text{příplatek za přesčas} + \text{hodinová mzda} ,$$

kde průměrný příplatek za přesčas ve skladě Schenker ve Strančicích činí 36,01 Kč a průměrná hodinová mzda skladníka 144,05 Kč. Z toho plyne, že jedna hodina přesčasu ( $C_{přesčas}$ ) stojí zaměstnavatele v průměru 180,06 Kč. Tab. 8 uvádí, kolik stojí firmu jedna hodina přesčasu v případě každého zákazníka.

Tab. 8 - Náklady na hodinu přesčasu. Zdroj: autorka

	Počet zaměstnanců	Průměrné náklady na 1 hodinu přesčasu [Kč]
<b>Zákazník B</b>	4	720,24
<b>Zákazník D</b>	3	540,18
<b>Zákazník E</b>	5	900,30

Celkové průměrné náklady za jednu hodinu přesčasů vycházejí na 2 160,72 Kč.

První problém spočívá v tom, že v období Vánoc zaměstnancům třech zákazníků chybějí vysokozdvížené vozíky. Kvůli tomu dochází k nárůstu hodin přesčasů skladníků, nákladům na přesčasy, zpomalení provozu, a k nespokojenosti zaměstnanců. Pomocí optimalizace a simulace daného problému jsem chtěla zjistit, jestli by další VZV na každém pracovišti pomohl vyřešit problém.

<sup>2</sup> CN – celkové náklady

## II. Kompletace zboží

a. Nedostatek volného skladovacího prostoru vzniká u zákazníků A, B a E, ke kterým se dováží zboží na neucelených paletách (Obr. 9). Neucelená paleta je ta, která obsahuje různorodé zboží nebo stejné zboží s různou expirační dobou.



Obr. 9 – Neucelená paleta zákazníka E. Zdroj: autorka



Příjem zboží u těchto zákazníků vypadá následovně: skladníci roztřídí každou paletu na několik menších palet, aby jejich rozměry byly vhodné pro umístění do lokace (Obr. 10). Dalším kritériem pro naskladnění je expirace potravin (týká se zákazníka E). Stejně zboží s odlišnou dobou spotřeby musí být naskladněno zvlášť. Proces vyskladnění zboží se řídí podle principů FIFO (v případě zboží bez expirace) a FEFO (v případě potravin a alkoholu). Aby vyskladnění zboží probíhalo rychleji, zboží s kratší spotřební dobou a z nejstaršího příjmu skladník přemístí na volné lokace v nižších patrech, do horních pak naskladní nový příjem.



Obr. 10 - Roztříděná paleta zákazníka E. Zdroj: autorka

Podle požadavku zákazníků by se každý druh zboží měl umísťovat samostatně a podobné položky by se neměly nacházet vedle sebe, aby nedocházelo k chybám při vychystávání zboží do objednávek. Na paletě je však v praxi naskladněno od 2 do 4 položek kvůli nedostatku skladovacího prostoru. Většinou se tato chyba odhalí při načtení čárového kódu položky na balicí lince. Existují ale také výdejky, při jejichž vychystání se zboží neskenuje, skladník ho vychystává pouze manuálně (pomocí seznamu zboží na papíru + škrtnutí). Tento problém je těžko řešitelný, dokud sklad nerozšíří svoji plochu a zákazníci nezaplatí za pronájem dalších regálů.

b. V případě zákazníka C narážíme na zboží (pytle, ve kterých je vlákna), přesahující rozměr tzv. europalety (120 cm × 80 cm). Kvůli nevhodným rozměrům se do skladových buněk nevejdou tři palety, ale pouze dvě viz Obr. 11. V důsledku toho nelze efektivně využívat paletová místa zaplněním všech dílčích lokací buněk.



Obr. 11 - Zboží, přesahující rozměr europalety. Zdroj: autorka

I tento problém je jen těžko řešitelný, jelikož takto kompletované zboží chodí od dodavatelů rovnou na sklad, přebalení palety ve skladu by mohlo poškodit pytle a obsah vevnitř.

c. Nevhodnou kompletací pozorujeme u zákazníka F. Zboží je přepravováno v bednách o váze 160 kg s vlastní paletovou platformou, která je manipulovatelná pouze z jedné strany (Obr. 12). Pro naskladnění zboží na paletovou lokaci je nutno mít čelní VZV, pomocí kterého skladník umístí bednu s vlastní platformou na atypickou paletu a naskladní jí na příslušnou lokaci. Z tohoto důvodu příjem zboží trvá skladníkovi delší dobu a nešetří se skladovací prostor.



Obr. 12 – Nevhodná kompletace zákazníka F. Zdroj: autorka

Kvůli nevhodné kompletaci zboží u dodavatele dochází také rychle k zaplnění skladovacího prostoru. Dalšími nedostatky tohoto způsobu kompletace je dlouhá doba naskladnění a zbytečná manipulace se zbožím.

### III. Reklamace

Reklamační řád společností Schenker s. r. o. je popsán ve všeobecných obchodních podmínkách firmy. K důvodům pro reklamaci patří poškození zboží při přepravě, vyskladnění, manipulaci, či neúplnost obsahu. Poškozené, neúplné nebo prošlé zboží nesmí odejít k odběrateli. Každý podobný případ je referent zákaznického centra povinen zaznamenat do interní tabulky, kam pak doplňuje stav reklamace a posléze její výsledek. Pokud se jedná o chybu skladu, na konci každého měsíce zákazník porovnává

tuto tabulku se svojí a rozhoduje o přidělení bonusů zaměstnancům skladu. Příklad poškozeného zboží nastává u všech zákazníků kromě zákazníka F, u kterého jsou obsahem bedny drobné komponenty na výrobu topicích a klimatizačních jednotek do automobilů.

Poškození zboží může nastat na straně dodavatele při špatné kompletaci nebo paletizaci (Obr. 8). Některé případy se dají předvídat během vykládky (např. příliš utažená paleta může vést k poškození vnějšího obalu a jeho obsahu). Během vykládky zaměstnanec skladu může také narazit na zboží poškozené během přepravy (roztržený karton, rozbité zboží). V takové situaci je vedoucí směny povinen zboží nafotit a na dodacím listu zaznamenat artikly (a jejich množství), které byly poškozené. Dodací list musí být podepsán jak vedoucím směny, tak i řidičem. Referent ZC pak pošle foto a naskenovaný dodací list pro vystavení reklamace.

Další možnosti, kdy se může přijít na poškozené zboží, nastávají při příjmu. Podobné situace vznikají u zákazníků B, D a E, kterým chodí neucelené palety. Skladník může narazit na prázdný/neúplný karton nebo rozbité zboží. Takové případy se řeší tak, že skladník nebo vedoucí směny zboží nafotí, pošle informaci o problému zákazníkovi e-mailem, který pak vystaví reklamaci a bude celou záležitost řešit s dodavatelem. Poté skladník a zákazník musejí převézt zboží do blokováného skladu pro srovnání stavů. Později se poškozené zboží zlikviduje.

Další příčinou poškozeného zboží je špatná manipulace se zbožím skladníkem, která se řeší podobně jako u poškozeného zboží z příjmu. Chyba skladu může nastat při vychystání nekompletní objednávky. Řešením problému je dodatečné odeslání chybějícího kusu zákazníkovi. Referent ZC je povinen po každé reklamaci od zákazníka zaznamenat údaje o reklamaci a uvést jméno viníka. Na konci měsíce se vyhodnocuje chybovost každého pracovníka a udělují se či krátí bonusy.

#### IV. Výpadek systému

DB Schenker používá software TRIS, ve kterém jsou uložena veškerá data všech zákazníků (informace o produktech, objednávkách, příjemkách a výdejkách). S TRISem pracuje jak zaměstnanec zákaznického centra, tak i skladník, který využívá aplikace TRIS – dotování<sup>3</sup> a TRIS – balicí linka. TRIS – dotování je aplikace pro on-line terminál pro doplňování zboží a potvrzování odběru. TRIS – balicí linka je aplikace, kterou používá picker<sup>4</sup> pro zobrazení objednávky na monitoru a její nabalení.

Ani sebelépe naplánovaná logistika se nevyhne neočekávaným problémům. K takovým ve skladu Schenker patří výpadek síťového připojení, který přerušuje proces

---

<sup>3</sup> Doplňování

<sup>4</sup> Skladník na balicí lince

balení objednávek u zákazníků A a E, řízený počítačem. Na pracovištích těchto zákazníků je nastaven automaticky tisk faktur a štítků, který často i několikrát za den přestává fungovat. Tím pádem se k objednávce nevytiskne buď faktura, nebo štítek anebo oboje. Tento problém řídí pracovníci IT oddělení a v druhé polovině roku 2016 bude představena nová aktualizace softwaru, která by měla úplně vyloučit podobné problémy. Proto se tímto problémem ve své diplomové práci zabývat nebudu.

## 4. Simulace 1. problému (nedostatek manipulační techniky)

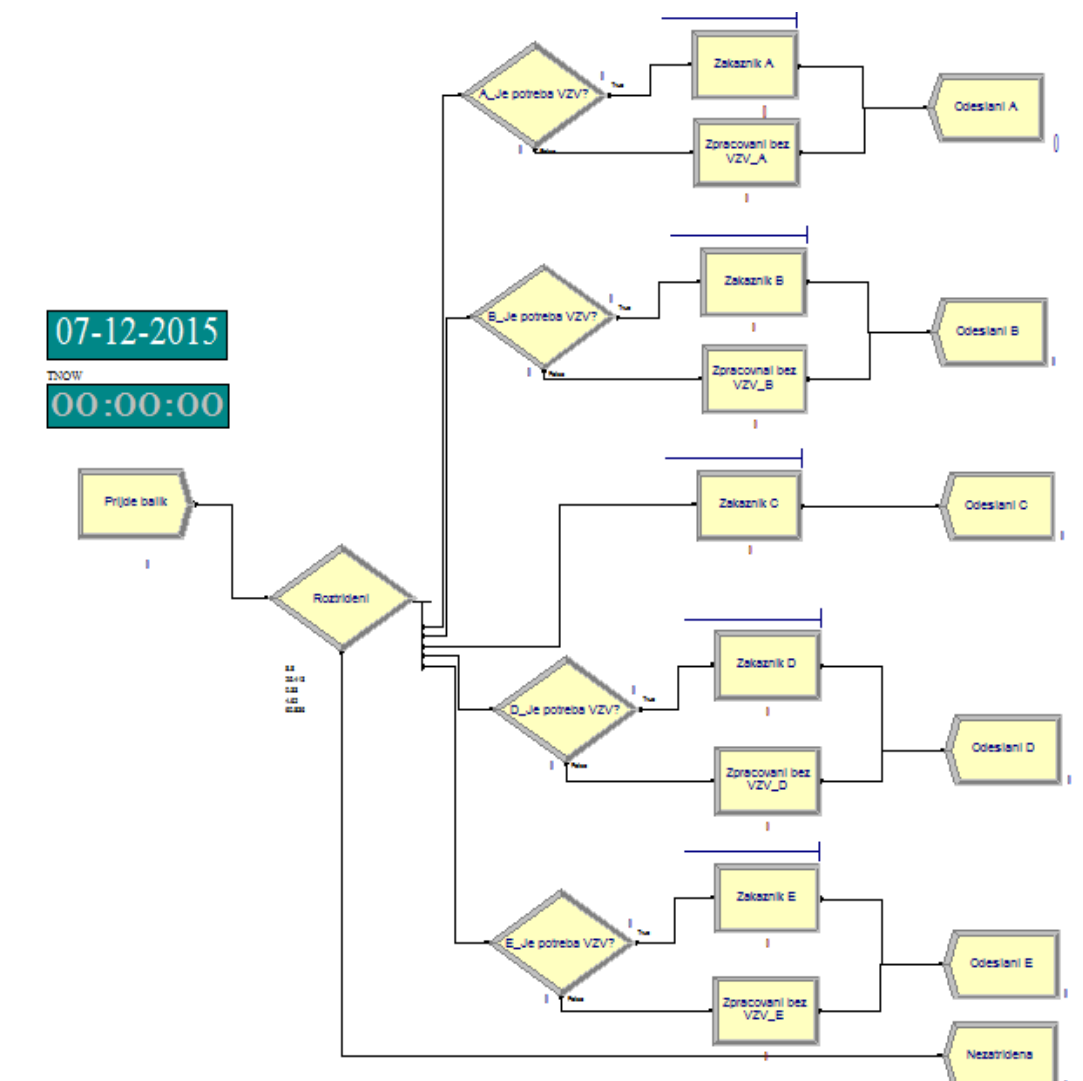
### 4.1. O simulačním software Arena

Tento problém bych chtěla znázornit pomocí simulace, která je zaměřena na nalezení optimálního rozvržení systému a identifikaci problémů. Proto byl použit diskrétní simulační nástroj Arena od společnosti Rockwell Automation. Tento software se používá v různých oblastech, například v potravinářství, logistice, call centrech, zákaznických centrech a také ve zdravotnictví (Jizba, 2015). Arenu využívá i mnoho velkých firem, např. General Motors, Xerox, Nike, IBM (Arena software, 2000). Arena umožňuje společně modelovat a vyhodnocovat prakticky každý aspekt jejich logistické sítě. Placená verze Areny nabízí vizualizaci výsledků ve 2D a 3D (Logistics Simulation Software, 2010). První simulace v Areně v oblasti dopravy byla vytvořena Američany Carlou D. Rountree a Dr. Michaelem J. Demetským v roce 2004. Ta byla zaměřena na screening zavazadel na letišti. V jejich simulaci se srovnávalo několik detekčních zařízení. Oba došli k výsledku, že Arena je vhodná pro modelování problému jak na letištích, tak i v přístavech (Rountree, Demetsky 2004). V mé diplomové práci je použita bezplatná studentská verze 14.70.03, která je veřejně dostupná na oficiálním webu společnosti, avšak má některá omezení. Po dobehnutí simulace program generuje report obsahující číselné hodnoty a grafické zobrazení výsledku simulace.

Model, který je pracovně pojmenován „Vánoční problém“ ilustruje situaci ve skladu Schenker, s. r. o. ve Strančicích ke dni 7.12.2015 (Obr. 13). Je zde znázorněn průběh objednávek každého zákazníka od jejich příchodu do připravení k odesílání. Model se skládá z modulů, které jsou znázorněny schématickými obrázky. „Vánoční problém“ obsahuje čtyři moduly: vytvářecí, rozhodující, procesní a odstraňovací, které jsou mezi sebou propojeny vzájemnými vazbami a interakcemi. Počet replikací celé situace, který proběhne, je nastaven na sto, aby byl výsledek dostatečně reprezentativní.

Situace v prosinci je taková, že růst zakázek způsobuje přesčasy zaměstnanců, prodloužení pracovní doby, které vyžaduje zvýšení personálních nákladů a přináší nespokojenost zaměstnanců s jejich prací. Model nabízí schématické znázornění dané situace během jednoho pracovního dne (od 8:00 do 18:00) v prosinci, po jeho simulaci lze najít problémová místa a odstranit je pomocí přenastavení parametrů modelu. Vytvořit model mi pomohla uživatelská příručka Rockwell Automation 2005. Nutná data a čísla pro

vypracování modelu mi poskytl manažer logistického centra Schenker, s. r. o ve Strančicích. Následující kapitoly obsahují popis modelu, jeho parametrizaci, simulaci a analýzu výsledku.



Obr. 13 - Model "Vánoční problém". Zdroj: Arena



## 4.2. Tvorba a parametry vytvářecího modulu

Vstupní a první modul „Přijde objednávka“ definuje příchod objednávky do TRISu (Kapitola 3.1). Parametry modelu definujeme na základě znalosti dat z roku 2015. předpokládáme podobnou situaci i letos. U všech zákazníků lze objednávky podávat od 8:00 do 18:00 – tj. 10 hodin (36 000 s). Maximální počet přicházejících objednávek byl pro každou replikaci situace stanoven 1 000 ks. Čas mezi příchodem každé objednávky je náhodný, protože objednávky dostáváme v různých dávkách v různé okamžiky. Následující tabulka obsahuje údaje z Tab. 3, která znázorňují průměr denního počtu objednávek podle zákazníka (Tab. 9). Celkový denní průměrný počet objednávek v prosinci činí 909 ks.

Tab. 9 - Průměrný počet objednávek v prosinci 2015. Zdroj: (Statistiky spol. Schenker, s.r.o.)

Prosinec 2015	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E	Celkový průměr
Průměrný počet objednávek ( $P_{obj}$ )	80	231	3	42	553	909

Díky těmto datům se dá spočítat průměrná frekvence, se kterou přicházejí objednávky do TRISu ( $f_{obj}$ ). Ten vypočítáme následujícím způsobem:

$$f_{obj} = \frac{36000 \text{ s}}{909}$$

Můžeme tedy konstatovat, že každých 39,6 s se v TRISu objeví nová objednávka.

## 4.3. Tvorba a parametry rozhodovacího modulu

Rozhodovací modul se používá pro modelování rozhodovacích procesů v simulovaném systému. Rozhodující modul „Roztřídění“ rozděljuje všechny příchozí objednávky na objednávky zákazníků A, B, C, D a E (N-way by chance) podle jejich relativní pravděpodobnosti ( $r$ ). Relativní pravděpodobnost je poměr průměrného počtu objednávek jednotlivého zákazníka k celkovému průměrnému počtu objednávek v prosinci (Tab. 10):

$$r = \frac{P_{obj}}{909} \times 100\%$$

Tab. 10 - Rozdělení objednávek na zákazníky. Zdroj: autorka

Prosinec 2015	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E	Celkový průměr
Průměrný počet objednávek $P_{obj}$	80	231	3	42	553	909
Relativní pravděpodobnost $r$ :	8,801%	25,413%	0,330%	4,620%	60,836%	



Po modulu „Roztřídění“ následují buď další rozhodovací moduly anebo odstraňovací modul „Nezatříděna“, kam spadají nezatříděné objednávky, které se nepodařilo přiřadit k žádnému zákazníkovi (v praxi naší simulace jich je 0). Každý zákazník má svůj rozhodovací modul („Identifikace zákazníka\_ Je potřeba VZV?“), který řeší, jestli je k nabalení objednávky nutno využít VZV. Tento modul pracuje na základě mechanismu „Percent True“, což je pravděpodobnost, se kterou bude potřebné využití VZV (Tab. 11). Např. Zákazník A využívá VZV v 30 % případů. Tyto parametry jsem stanovila na základě osobního počítání objednávek během jednoho dne v prosinci 2015.

Tab. 11 - Potřeba VZV. Zdroj: autorka

Identifikace	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E
Využití VZV [%]	30	27,5	100	90	15

#### 4.4. Tvorba a parametry procesního modulu

Procesní modul zpracovává data v celé simulaci. Každý zákazník má dva procesní moduly, jeden z nich zpracovává objednávky s využitím VZV, druhý typ modulu je určen pro objednávky, které skladník zabalí na balírně bez využití VZV. Úkolem tohoto modulu je zabalit objednávky, a tím je připravit k následujícímu kroku zpracování – odeslání.

Celkově model obsahuje 9 procesních modulů. Z Tab. 11 je vidět, že zákazník C využívá VZV v každé objednávce, jelikož všechny palety jsou naskladněny na vyšších patrech. Proto není potřeba, aby zákazník C měl procesní modul „Zpracování bez VZV\_C“ (Obr. 13).

Všechny procesní moduly s využitím VZV jsou nastaveny následujícím způsobem (Tab. 12).

Tab. 12 - Nastavení procesního modulu. Zdroj: Arena

<b>Name</b>	Zákazník A
<b>Type</b>	Standart
<b>Action</b>	Seize delay release
<b>Resources</b>	VZV
<b>Delay Type</b>	Triangular
<b>Units</b>	Minutes

„Seize delay release“ znamená, že objednávky, které obsahují zboží z regálů, budou čekat ve frontě do té doby, dokud skladník nepřeveze všechno potřebné zboží.

Zpracování nárokuje zdroj (VZV) a bude jej využívat po celou dobu trvání procesu. Poté bude zdroj uvolněn. Jako stanovení doby zpracování bylo zvoleno triangulární rozdělení, které popisuje 3 doby balení objednávek: minimální, nejvíce pravděpodobnou a nejdelší doby balení (Tab. 13). Časy, potřebné na balení objednávek s využitím VZV jsou zde zadány v rozmezích, která zaleží na velikosti objednávek a na umístění ve skladu.

Tab. 13 - Doba zpracování objednávek s VZV [min]. Zdroj: autorka

Doba zpracování objednávky s využitím VZV [min]	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník C	Zákazník D	Zákazník E
Minimální	4	7	20	9	3
Nejvíce pravděpodobná	8	9		17	5
Maximální	10	20		22	15

Procesní model bez využití VZV je nastaven následujícím způsobem (Tab. 14).

Tab. 14 - Nastavení procesního modulu bez využití VZV. Zdroj: Arena

Název	Zpracování bez VZV_A
Typ	Standart
Action	Delay
Delay Type	Constant
Units	Minutes

Zde „Delay“ znamená, že na zpoždění balení nemá nedostatek manipulační techniky vliv. Typ zpoždění je konstantní, protože čas potřebný na balení objednávky bez VZV byl určen na základě měření a lze jej považovat za téměř konstantní. Časy pro jednotlivé zákazníky jsou uvedeny v Tab. 15.

Tab. 15 - Doba zpracování objednávek bez VZV. Zdroj: autorka

	Zákazník A	Zákazník B	Zákazník D	Zákazník E
Doba zpracování objednávek bez využití VZV [min]	2	2	3	2

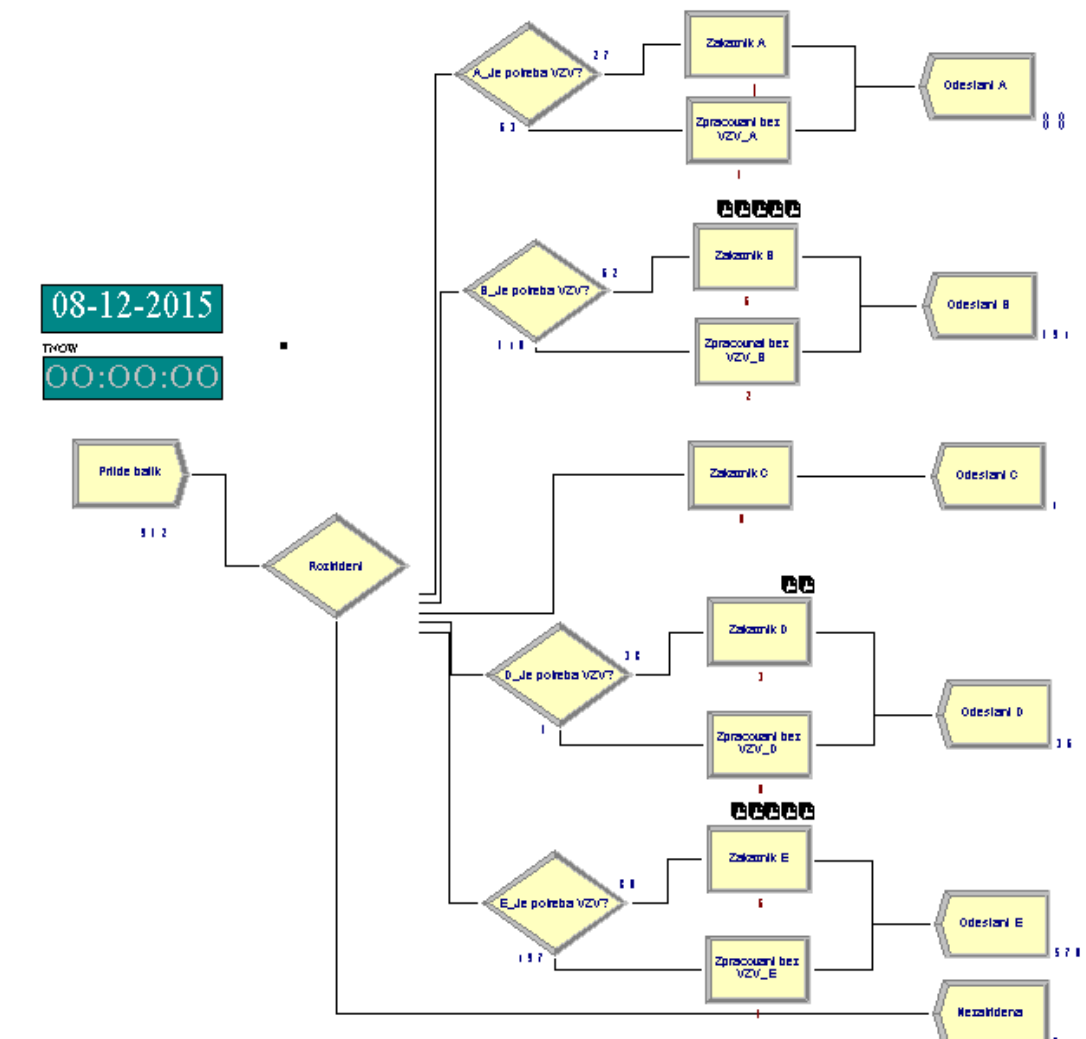
Všechny zpracované objednávky během dne se pak ukládají do odstraňovacího modulu.

#### **4.5. Tvorba odstraňovací modulu**

Odstraňovací modul je závěrečným modulem v modelu. Každý zákazník má svůj odstraňovací modul, který znázorňuje počet zabalených balíčků během pracovního dne. Šestý modul je vytvořen pro nezatříděné objednávky, které se však v tomto modelu neobjeví.

#### 4.6. První varianta - model s 1 VZV u zákazníků B, D, E

V této kapitole bude popsán výsledek spuštění modelu, kde se v každém procesním modulu zúčastní jeden zdroj (vysokozdvíhový vozík). Bylo nastaveno 100 replikací, aby výsledek byl dostatečně reprezentativní. Na Obr. 14 je znázorněn „Vánoční problém“ po spuštění simulace.



Obr. 14 - Spuštění modelu s jedním vozíkem. Zdroj: Arena

Z Obr. 14 je vidět, že u každého modulu se vygenerovaly číselné hodnoty, která odpovídají nastaveným parametrům. Nepřipravené objednávky na konci dne jsou zobrazeny jako piktogramy krabice nad procesním modulem. Fronty se vytváří u zákazníků B, D, a E, což odpovídá skutečnému stavu. Výstup „Vánočního modelu“ by měl sloužit k lepšímu pochopení problému nedostatku vysokozdvíhových vozíků ve skladu.

Následuje přehled statistik vygenerovaných po doběhnutí zmíněné stovky replikací. Připomeňme v této souvislosti ještě východiska modelu. Na základě znalosti historie předpokládáme, že do systému přichází průměrně 909 objednávek denně, přičemž jejich příchod má exponenciální rozdělení se střední hodnotou 39,6 s. Simulace běhu modelu, která v sobě zahrnuje prvek náhody, má potom následující charakteristiky, které jsou uvedeny v Tab. 16 až 19.

Tab. 16 - Globální statistika (100 replikací). Zdroj: Arena

Průměrný počet objednávek na vstupu	911
Průměrný počet dořešených objednávek	881

Tab. 17 - Statistika orientovaná na dobu zpracování objednávky (100 replikací). Zdroj: Arena

Průměrná doba zpracování obj.	3,70 min.
Průměrná doba čekání ve frontě na zpracování obj.	8,03 min.
Celkový čas zpracování obj. (s čekáním)	11,74 min.

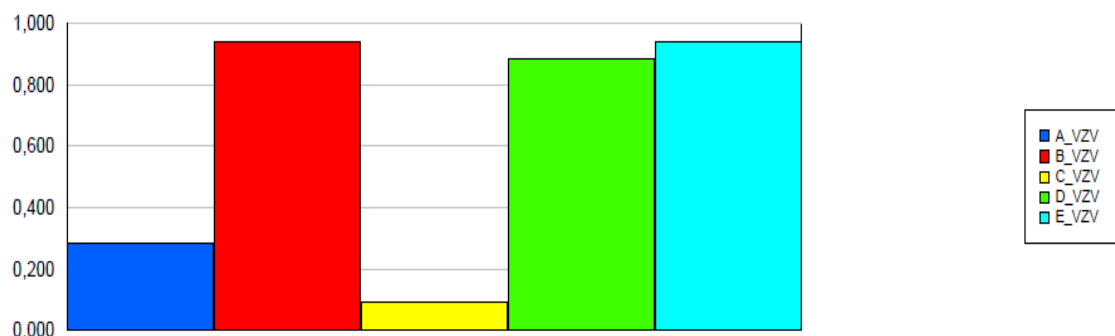
Tab. 18 - Statistika orientovaná na zákazníky (100 replikací). Zdroj: Arena

Čekací čas ve frontě zákazníka A	1,44 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka B	49,78 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka C	0,74 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka D	46,86 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka E	39,13 min.

Tab. 19 - Statistika orientovaná na zdroje (100 replikací). Zdroj: Arena

Využití VZV A	0,2860
Využití VZV B	0,9392
Využití VZV C	0,0900
Využití VZV D	0,8863
Využití VZV E	0,9400

Tab. 19 je znázorněna v grafické podobě na Obr. 15, kde je vidět využití VZV jednotlivými zákazníky (zleva doprava – od A do E). Odtud je vidět, že se VZV zákazníků B, D a E využívají ve skladu naplno (hodnota ve sloupcích se blíží k hodnotě 1). V případě zákazníka C je využití VZV malé, proto si ho od něj zaměstnanci ostatních zákazníků často půjčují. Ve skutečnosti je situace taková, že ne každý zákazník má k dispozici VZV, proto zapůjčený vozík zákazníka C situaci na všech projektech nevyřeší.



Obr. 15 - Využití VZV – 1. varianta. Zdroj: Arena

#### 4.7. Druhá varianta – model se 2 VZV u zákazníků B, D, E

Tato varianta počítá s přidáním dalších VZV pro zákazníky B, D a E, díky čemuž by se měl řešený problém minimalizovat. Další vozík by měl urychlit vychystávání potřebného zboží do objednávek a tím i zkrátit čekací čas ve frontě. Tím by se v důsledku zkrátily i přesčasy zaměstnanců. Předpokládám, že další vozík bude půjčen na dobu 1 měsíce, ve zbytku období stačí na každém pracovišti jeden VZV. V tomto modelu bude také nastaveno 100 replikací jako v prvním případě. Tab. 20-23 znázorňují následující charakteristiky:

Tab. 20 - Globální statistika (100 replikací). Zdroj: Arena

Průměrný počet objednávek na vstupu	908
Průměrný počet dořešených objednávek	902

Tab. 21 - Statistika orientovaná na objednávky (100 replikací). Zdroj: Arena

Průměrná doba zpracování obj.	3,86 min.
Průměrná doba čekání ve frontě na zpracování obj.	0,47 min.
Celkový čas zpracování obj. (s čekáním)	4,34 min.

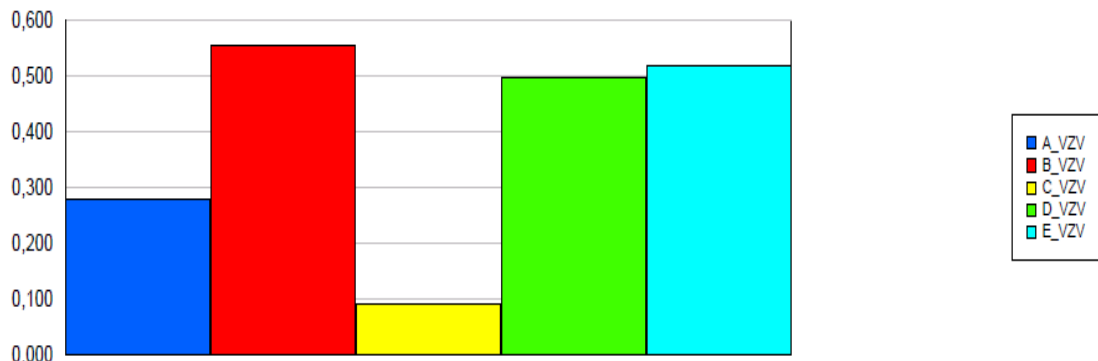
Tab. 22 - Statistika orientovaná na zákazníky (100 replikací). Zdroj: Arena

Čekací čas ve frontě zákazníka A	1,35 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka B	2,32 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka C	0,52 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka D	2,70 min.
Čekací čas ve frontě zákazníka E	1,59 min.

Tab. 23 - Statistika orientovaná na zdroje (100 replikací). Zdroj: Arena

Využití VZV A	0,2795
Využití VZV B	0,5529
Využití VZV C	0,0925
Využití VZV D	0,4979
Využití VZV E	0,5180

Využití vozíků po dokončení 2. simulace je zobrazeno na Obr. 16 (zleva doprava – od A do E). Odsud je vidět, že nejvyšší využití vozíků dosahuje u zákazníka B a je to 55,29 % celkového času.



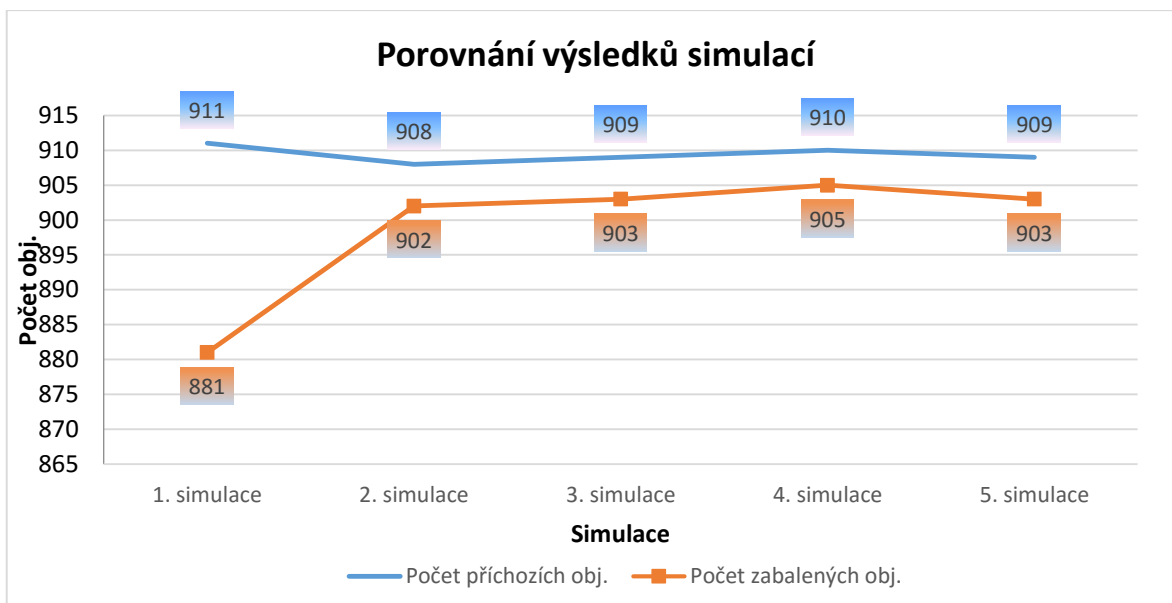
Obr. 16 - Využití VZV – 2. varianta. Zdroj: Arena

Z této simulace je vidět, že druhý vozík by určitě prospěl provozu skladu. Zprvė se zkrátily průměrná doba čekání ve frontě o 7,56 minut a tím i celkový čas na zpracování zakázek z 11,74 minut na 4,34 minuty. Také by se významně zkrátily čekací časy ve frontě.

#### 4.8. Simulace se třemi, čtyřmi a pěti vozíky

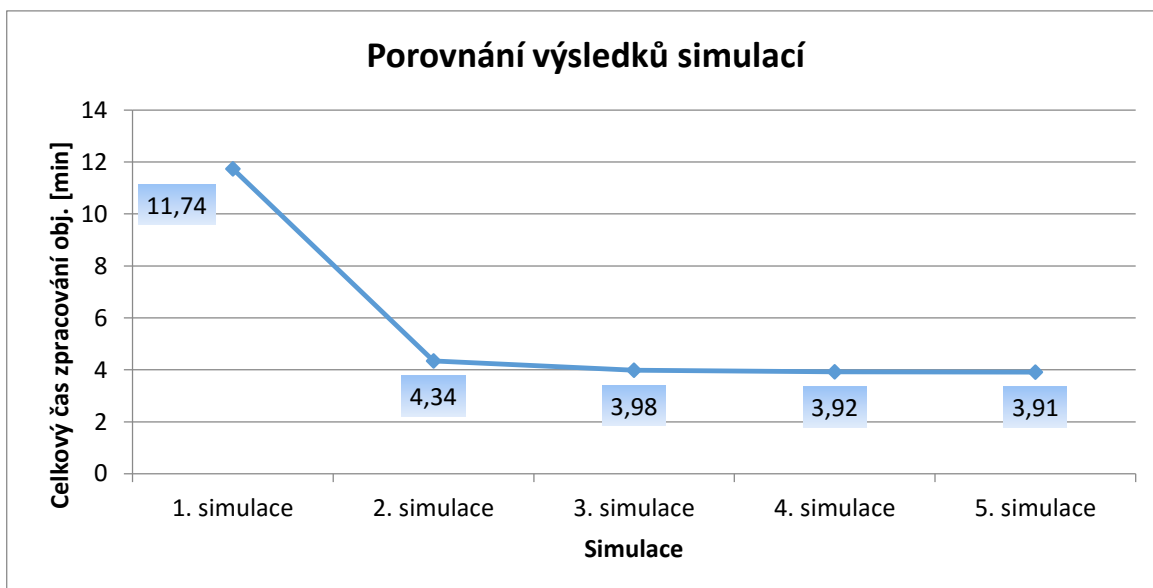
Výše byly popsány výsledky simulace s jedním vozíkem u každého zákazníka a výsledky při navýšení počtu vozíků u zákazníků B, D a E na 2 ks. Vedlo to k lepším hodnotám sledovaných ukazatelů. V této kapitole bude zkoumán provoz ve skladu, pokud by se doplnil dalšími vysokozdvihnými vozíky, aby došlo k co nejkratší době zpracování objednávky a čekacímu času ve frontě. Opakovaně byly spouštěny simulace se 3, 4 a 5 vozíky u zákazníků B, D a E (zákazníci A a C mají stále po jednom VZV) se 100 replikacemi. Bylo zjištěno, že pronájem dalších vozíků významně situaci ve skladu nezmění. Srovnání výsledků simulací je znázorněno v Graf 3 a Graf 4.





Graf 3 - Výsledek simulací s přidáním vozíků. Zdroj: Arena

Na Graf 4 je zobrazen celkový čas zpracování objednávek s čekáním v případě každé simulace. S přidáním dalších vozíků se tento čas sice mírně zkracuje, ale ne významně.



Graf 4 - Porovnání výsledků simulací v závislosti na celkovém čase zpracování obj. zdroj: Arena

Díky výsledkům simulací, které byly vygenerovány Arenou, lze konstatovat, že nejlepší variantou by bylo pronajmout na prosinec 2016 další vozíky pro zákazníky B, D a E (v počtu jednoho na zákazníka). Z grafů 3 a 4 vidět, že když na pracovištích budou

fungovat 3, 4 nebo 5 vozíků, situace se již výrazně nezmění. Je vidět, že výrazné časové zlepšení nabízí druhá varianta se dvěma vozíky na jednotlivých pracovištích.

#### **4.9. Náklady spojené s implementací varianty provozu se dvěma vozíky**

V této kapitole jsou spočítány a srovnány náklady na přesčasy zaměstnanců, náklady na pronájem dodatečných vozíků a je zde i provedeno srovnání jednotlivých variant. Pořád uvažujeme, že počet zaměstnanců na každém pracovišti zůstane stejný jak v případě využití jednoho vozíku, tak i v případě dvou vozíků. Tab. 24 znázorňuje přesčasy a náklady na ně v případě, když je na každém pracovišti jeden vozík. Počet nezabalených objednávek a celková doba přesčasů byly vygenerovány na základě dat získaných z běhu první simulace (kapitola 4.6). Počet hodin přesčasů na jednoho zaměstnance je podíl celkové doby přesčasů na celkový počet zaměstnanců B, D a E (12 zaměstnanců). Náklady na 29,35 minut jejich přesčasů pak vyšly na 1 057 Kč podle údajů z Tab. 8.

Tab. 24 – Náklady na pronájem VZV a přesčasy v 1. variantě. Zdroj: autorka

Počet nezabalených objednávek	30
Doba, potřebná pro jejich zabalení nebo celková doba přesčasů [min]	352,2
Počet přesčasů na jednoho zaměstnance [min/den]	29,35
Náklady na přesčasy [Kč/den]	1 057
Náklady na pronájem 5 VZV [Kč/den]	5 600
Náklady spojené s přesčasy a pronájmem VZV [Kč/den]	6 657

Další vozíky by se půjčovaly na dobu jednoho měsíce a po uplynutí té doby by se vracely zpět leasingové společnosti. Všechny půjčené vozíky jsou pojištěny, což znamená, že jakoukoliv technickou vadu by leasingová společnost měla vyřešit na své náklady. Ve skladu je místo pro další tři vozíky: jsou k dispozici parkovací místa a nabíječky. Také firma zaměstnává zkušené skladníky, kteří mají řidičské oprávnění jak na NZV, tak i na VZV, proto by nebyla potřeba je učit řídit techniku a ani přijímat nové zaměstnance.

V tomto případě by se situace ohledně nákladů na přesčasy výrazně zlepšila (Tab. 25). Z 1 057 Kč by denní náklady na přesčasy klesly na 78 Kč. Je ale vidět, že

zaměstnavatel více zaplatí na pronájem manipulační techniky, tím se denní náklady na pronájem VZV a placení přesčasů po 2. simulaci zvětší z 6 657 Kč na 9 038 Kč. Po zavedení do prosincového provozu druhého vozíku v případě zákazníků B, D a E, by se v prosinci zvětšily náklady na přesčasy a pronájem VZV o 2 381 Kč.

Tab. 25 – Náklady na pronájem VZV a přesčasy v 2. variantě. Zdroj: autorka

<b>Počet nezabalených objednávek</b>	6
<b>Doba, potřebná pro jejich zabalení nebo celková doba přesčasů [min]</b>	26,04
<b>Počet přesčasů na jednoho zaměstnance [min/den]</b>	2,17
<b>Náklady na přesčasy [Kč/den]</b>	78
<b>Náklady na pronájem VZV [Kč/den]</b>	8 960
<b>Náklady spojené s přesčasy a pronájmem VZV [Kč/den]</b>	9 038

Dle mého názoru, aby se práce skladníka zvládala včas a její kvalita dosahovala maxima, by Schenker s. r. o. měl investovat do rozšíření vnitropodnikové dopravy v hale C ve Strančicích i navzdory mírně vyšším nákladům. Další alternativy této varianty, jejich výhody či nevýhody budou popsány v následujících kapitolách.

## 5. Důvody pro přijetí navrhovaného řešení

### 1. problému

#### 5.1. Reklamace

Jedním z důvodů, proč by bylo vhodné si zapůjčit další VZV, je vysoká chybovost skladníků při přesčasové práci. V kapitole 2.4 se psalo o chybovosti ve skladu jako o jednom z problémů skladu. Mezi hlavní chyby patří poškození a záměna zboží.

Co se týče poškozeného zboží, ve většině případů je viníkem dodavatel zboží nebo ten, kdo jej nakládal. V těchto případech sklad nahlásí reklamaci zákazníkovi, který ji pak řeší s dodavatelem. Existují případy, kdy sklad dostává reklamaci od příjemce balíků. V těchto případech jde většinou o zabalení nekompletní objednávky nebo o záměnu zboží, což bývá hlavně u zákazníků B a E. K této chybě může dojít např. v situaci, kdy se skladníkovi na obrazovce objeví objednávka, ten načte EAN kód a místo toho, aby zboží dal do krabice, vrátí ho omylem zpět do regálu, který se nachází před ním (Obr. 4 vpravo dole).

Další možnou chybou je záměna zboží, kdy příjemce po rozbalení balíku zjistí, že obdržel jiné zboží, než objednával. Stává se to jak skladníkům na balicí lince, odkud odchází menší zásilky, tak i skladníkům, kteří připravují velké výdejky na palety. V tomto případě se nebalí na balicí lince a čtečkou se zboží neskenuje. Chybovost skladníků, pracujících na pracovišti D je nulová, protože při nakládce je každá láhev alkoholu kontrolována jak skladníkem, tak i řidičem. Bohužel, tuto kontrolu by nešlo zavést v případě zákazníků B a E, jelikož při vychystávání neucelených krabic je zboží baleno do nepůvodních krabic. Tab. 26 uvádí celkový počet objednávek a reklamací v období od července do prosince 2015.

Tab. 26 - Celkový počet obj./Počet reklamací. Zdroj: (Statistiky Schenker, s. r. o.)

Měsíc	Zákazník B		Zákazník E	
	Počet obj./	Počet reklamací	Počet obj./	Počet reklamací
Červenec	4300/10		7154/20	
Srpen	3527/8		6884/18	
Září	4322/9		6952/20	
Říjen	3763/8		7625/25	
Listopad	3738/7		8142/27	
Prosinec	4389/14		11055/32	

Z údajů uvedených v tabulce vyplývá, že počet reklamací od odběratele balíků roste spolu s rostoucím počtem objednávek. Oba zákazníci každý měsíc platí skladníkům bonus za dobře provedenou práci a minimální množství reklamací. V prosinci 2015 vzhledem k velkému počtu reklamací skladníci zůstali bez bonusů. Rozhodnutí o bonusech schvalují každý měsíc zákazníci na základě měsíčního počtu objednávek a počtů reklamací. Na základě interních dat, kam se zapisují informace o reklamacích (čas balení, číslo objednávky, jméno příjemce, informace o reklamaci a její viník) bylo zjištěno, že skoro všechny chyby připadají na poslední třetinu směny, kdy skladníci postupně ztrácejí pozornost. Příčinou toho mohou být přesčasy, které v prosinci dosahovaly v průměru 29,35 min. denně a také i vyšší průměrný věk skladníků na pracovištích B, a E (dohromady 9 zaměstnanců), který činí 45 let. Lze se domnívat, že pevná pracovní doba bez pravidelných přesčasů, která by mohla nastat v případě pronájmu dalších VZV, by snížila počet reklamací a náklady spojené s nimi. V konečném důsledku by tak toto opatření vedlo k větší spokojenosti spotřebitelů zboží, zaměstnanců skladu i zákazníků.

## 5.2. Třetí varianta – zavedení noční směny

Další možnost, která by pomohla odstranit přesčasy skladníků, je zavedení noční směny. Teď je ve skladu dvousměnný provoz a v případě zákazníků B, D, E je od 8:00 do 16:30 a od 9:30 do 18:00. Důvod zavedení takového provozu byl zmíněn v kapitole 2.6. V případě zavedení noční směny by se pracovní doba vrátila k časům, které byly původně zavedeny manažerem skladu a to od 6:00 do 14:30. a od 13:30 do 22:00 Noční směnou se rozumí pracovní doba od 22:00 do 6:00 (Chládková, 2008). Kalkulací nákladů v případě všech variant provozu skladu řešených v této práci jsou v Tab. 27, Tab. 28 a Tab. 29. První tabulka znázorňuje dnešní situaci (1. varianta), druhá pak dvousměnný provoz s větším počtem VZV (2. varianta) a třetí ukazuje náklady ve skladu při třísměnném provozu (3. varianta). Ve všech variantách se předpokládá, že cena za pronájem skladu bude stejná.

Tab. 27 - Náklady na 1. Variantu v prosinci 2015. Zdroj: (Schenker, s. r. o.)

Druh nákladu	Náklady/ prosinec [Kč]
Pronájem skladu	1 300 000
Provoz skladu (osvětlení, topení)	100 000
Náklady na obsluhu skladu (skladníka) vč. náklady na přesčasy	623 353
Náklady na obsluhu skladu (vozíky)	305 400
Náklady na obsluhu skladu bezpečnostní služba)	55 200
<b>Náklady na sklad</b>	<b>2 404 036</b>

Náklady na sklad uvedené v Tab. 26 představují náklady na dvousměnný provoz, do kterých tedy patří i náklady přesčasy zaměstnanců B, D a E. V této tabulce se náklady na skladníka se skládají z průměrné hodinové mzdy skladníka (144,05 Kč), osmihodinové pracovní doby, počtu pracovních dnů v prosinci 2015 (20 dní) vynásobené počtem skladníků (27 zaměstnanců). Bezpečnostní službu skladu tvoří 2 zaměstnanci s hodinovou mzdou 115 Kč.

Náklady na 2. variantu, tj. dvousměnný provoz s pronájmem dalších 3 VZV jsou znázorněny v Tab. 28.

Tab. 28 - Náklady na 2. Variantu v prosinci 2015. Zdroj: autorka

Druh nákladu	Náklady/ prosinec [Kč]
Pronájem skladu	1 300 000
Provoz skladu (osvětlení, topení)	100 000
Náklady na obsluhu skladu (skladníka) vč. náklady na přesčasy	623 856
Náklady na obsluhu skladu (vozíky)	372 600
Náklady na obsluhu skladu (bezpečnostní službu)	55 200
<b>Náklady na sklad</b>	<b>2 451 656</b>

Náklady na sklad uvedené v Tab. 29 představují náklady na třísměnný provoz. Uvažujeme, že by se počet skladníků neměnil a na noční směnu by chodili tři skladníci, tj. jeden pracovník na každém pracovišti. Ostatní by pracovali během ranní a odpolední směny. Zde se zvýší náklady na osvětlení a topení o 30 %. Dle Zákoníku práce by za dobu noční práce tito tři zaměstnanci dostávali příplatek nejméně ve výši 10 % průměrného výdělku (Chládková, 2008). Náklady na 2 zaměstnance bezpečnostní služby se mění jen kvůli delší pracovní době, která by takto činila 24 hodin.

Tab. 29 - Náklady na 3. variantu v prosinci 2015. Zdroj: autorka

Druh nákladu	Náklady/ prosinec [Kč]
Pronájem skladu	1 300 000
Provoz skladu (osvětlení, topení)	130 000
Náklady na obsluhu skladu (skladníka)	624 456
Náklady na obsluhu skladu (vozíky)	305 400
Náklady na obsluhu skladu (bezpečnostní službu)	110 400
<b>Náklady na sklad</b>	<b>2 470 256</b>

Náklady na sklad v případě zavedení noční směny (3. varianty) by se zvýšily o 66 221 Kč oproti 1. variantě a o 18 601 Kč oproti 2. variantě. Je to způsobeno vyššími náklady na provoz skladu v noční době (osvětlení a topení) a na obsluhu skladu (skladníci a bezpečnostní služba). Druhá varianta by byla o 47 620 Kč měsíčně dražší než první varianta (nebo o 2 381 Kč/den).

Podle předpokladů zákazníků firmy se každoročně bude zvyšovat prodej jejich zboží minimálně o 10 %, což v prosinci bude patrné nejvíc. Proto je provozní změna nezbytně nutná. Svědčí tomu i skutečnost, že v roce 2015 došlo k odchodu 11 skladníků převážně z důvodu nespokojenosti. Druhá varianta je dle mého názoru nejvýhodnější možností z pohledu ceny a celkové spokojenosti všech zainteresovaných stran. Manažer

logistického areálu uvažuje o možnosti navýšení počtu vysokozdvihných vozíků a souhlasí, že by to mohlo umožnit skladníkům klidnější a kvalitnější vykonávání jejich práce.



## 6. Řešení 2. problému (nevhodná kompletace)

Druhý problém skladu Schenker ve Strančicích, který bude detailně popsán v této diplomové práci, je nevhodná kompletace zboží u zákazníka F. Pro připomenutí, tento zákazník skladuje komponenty pro výrobu produktů zabezpečujících teplotní komfort v automobilech. Zboží zákazníka F se vozí kombinovanou dopravou, a to po vodě a po železnici: z Indonésie do Hamburku, z Hamburku do Uhřetěvesi a pak po silnici do Strančic. Kombinovanou dopravou se rozumí doprava, při které hlavní část trasy prochází po železnici, vnitrozemskou vodní cestou nebo po moři a jakákoliv úvodní nebo případná závěrečná část trasy označovaná jako silniční svoz nebo rozvoz je co možná nejkratší. Jejím výhodou je použití přepravních jednotek, které přecházejí mezi různými druhy dopravy bez vlastní překládky zboží, které je v nich naloženo (Pernica, 2004). Odtud se ucelené bedny vozí do tuzemských závodů. Celkově ve skladu zákazník F zaplňuje 400 paletových míst s celkovou plochou 500 m<sup>2</sup>. Zboží je kompletováno v dřevěných bednách na vlastní dřevěné platformě (Obr. 12). Platforma slouží k udržení stability a manipulaci s těžkým zbožím (každá bedna váží 160 kg). Tato platforma má stejné rozměry jako bedna, ale je menší než atypická paleta, proto není možné naskladnit do regálu samotnou platformu s bednou. Zboží je naskladněno následujícím způsobem: atypická paleta, platforma a bedna. Nevhodnou kompletací se tady rozumí vlastní dřevěná paleta, která je hodně vysoká a také je manipulovatelná pouze ze dvou stran (např. klasická europaleta je manipulovatelná ze všech čtyř stran), což zdržuje naskladnění do regálů. Také se pro vykládku a nakládku používá jen čelní vysokozdvizný vozík, ostatní skladová technika není pro tyto případy vhodná.

Usnadnit vykládku a nakládku a ušetřit místo ve skladu by mohl v případě zákazníka F bezpaletová technologie „Slip Sheet“. Slip Sheet paleta je tenký list speciálního voděodolného kaširovaného papíru se zvýšenou pružností v tahu (Sopack, 2016). Slip Sheet palety se používají i pro potravinářské výrobky. K výhodám Slip Sheet palety patří snížení finančních nákladů oproti europaletám (je levnější o cca 60 %), její lehkost (hmotnost Slip Sheetu je cca 1 kg, europaleta přitom váží cca 20 kg) a její ekologičnost (je recyklovatelná a opakovaně použitelná). Rozměr Slip Sheet palety se dá navrhnout přesně podle rozměru zboží a jeho hmotnosti. (Sopack, 2016). Slip Sheet paleta není samonosná, a proto regál musí být opatřen překližkami tak, aby Slip Sheet ležel na nich.

V České republice se touto novou technologií začala zabývat firma Sopack s. r. o. se sídlem v Pardubicích. Tato firma zároveň spolupracuje s několika společnostmi, které se specializují na výrobu bezpaletové technologie a na bezpaletovou manipulační

techniku jako např. nástavce typu Push Pull (Obr. 199) anebo typu RollerForks. Systém RollerForks se skládá ze speciální nosné vidlice, proto není potřeba při manipulaci chytat Slip Sheet paletu za límeček, viz Obr. 20 (Sopack, 2016). V dnešní době se Slip Sheet palety používají většinou v západní Evropě a ve Spojených státech. V České republice bezpaletovou technologii využívá firma TEVA, a. s., Eligo, a. s., Proctor & Gamble Rakona, s.r.o. (Sopack s.r.o., 2015)

## 6.1. Využití bezpaletové technologie ve skladu Schenker

Na pobočce Schenker ve Strančicích se Slip Sheet palety využívají v rámci jiného zákazníka, který není v této práci zkoumán. Sklad vlastní speciální nářadí a Push Pull zařízení, pomocí kterých se dá zboží vyložit a naskladnit na lokaci. Proces vykládky kamionu vypadá následovně: při příjezdu vozidla a nahlášení se na recepci řidič dostává informaci o čísle rampy k přistavení vozidla pro vykládku. Primárně se pro vykládku tohoto zákazníka používá rampa č. 8 (Příloha A). Po přistavení vozidla k rampě otevírá řidič kontejner/kamion za přítomnosti skladníka, který vyfotografuje neporušenou plombu a celkový pohled na kontejner. Dále po přistavení vozidla k rampě kontroluje pověřený pracovník číslo plomby a její neporušenost. Po otevření vozidla je nutné odstranit aretaci za použití nástrojů (Obr. 17), poté se začíná s vykládkou.



Obr. 17 - Nástroje pro odstranění aretaci. Zdroj: (Vybíral, 2010)

Pro vykládku kontejnerů se používá VZV značky Linde (Obr. 18).



Obr. 18 - VZV Linde. Zdroj: (Vybiral, 2010)

K tomu vozíku se připojí nástavba Push Pull (Obr. 19) pro manipulaci se zbožím uloženým na Slip Sheet paletě. Řidič VZV vsouvá vidlice pod zařízení Push Pull.



Obr. 19 - Nástavba Push Pull. Zdroj: (Vybiral, 2010)

Potom nástavec Push Pull uchopí Slip Sheet paletu za speciálně navržený límeec (Obr. 20).



Obr. 20 - Uchycení Slip Sheet palety pomocí Push Pull. Zdroj: (Vybiral, 2010)

Po zachycení Slip Sheet palety se již může zboží nakládat na Push Pull zařízení (Obr. 21).



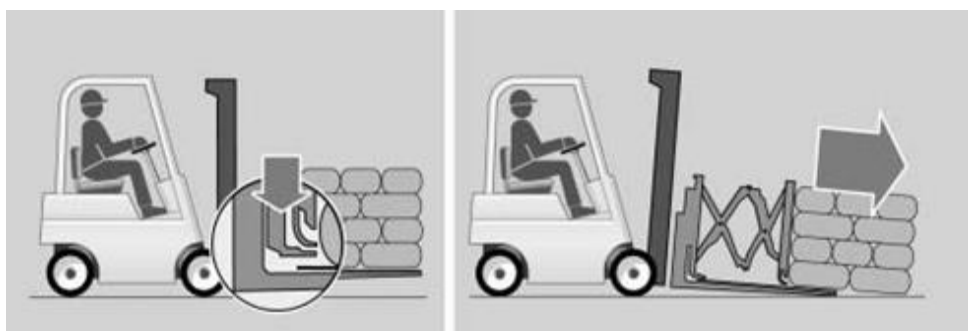
Obr. 21 - Natažení zboží na Push Pull zařízení. Zdroj: (Vybiral, 2010)

Při naložení celého zboží z dřevěné palety na Slip Sheet paletu se používá dorazová deska (nebo výměník palet), viz Obr. 22, která se ovládá dálkově, proto pro její obsluhu není na místě nutný žádný zaměstnanec



Obr. 22 - Dorazová deska. Zdroj: (Vybíral, 2010)

Poté je přední strana Push Pull zařízení vložena do poloviny volné palety a začne se s odtlačováním zboží na volně loženou paletu (Obr. 23).



Obr. 23 - Odtlačování zboží na paletu. Zdroj: (Vybíral, 2010)

Při vykládce zboží se kontroluje sklad z hlediska neporušenosti jednotlivých obalů. Případné zjevné poškození je obratem hlášeno vedoucímu směny Schenker, který informuje referenta zákaznického centra, odpovídajícího za konkrétního zákazníka (Vybíral, 2010).



## 6.2. Současný stav naskladnění zboží u zákazníka F

Zákazník F skladuje 1 600 beden, které jsou naskladněny na 400 paletových místech. Zboží je přivezeno na vlastních dřevěných platformách. Na každé platformě jsou rozmístěny dvě bedny o celkové hmotnosti 320 kg. Rozměr jedné bedny činí 106x50 cm. Vlastní paleta má rozměry přesně odpovídající dvěma bednám a ty nekorespondují s rozměry regálu. Proto se pro naskladnění jako podklad využívá atypická paleta. Jedná se o dřevěnou paletu o hmotností 2 kg. Každá buňka obsahuje tři paletová místa, kam se vejdou dvě atypické palety s osmi bednami, čtyři bedny u pravého kraje, čtyři u levého kraje buňky. Každá čtveřice má jednu atypickou paletu a čtyři vlastní platformy (Obr. 12). Skladový prostor zákazníka F je tvořen nosníky s profilem 11,6 x 5,5 cm, kterým odpovídá nosnost buňky do 3 000 kg (Obr. 5). Výška regálu činí 160 cm. Ze zátěžové tabulky (Obr. 5) vyplývá, že nosnost celého sloupce je 14 100 kg. Všechna tady uvedená data jsou znázorněna přehledněji v Tab. 30.

Tab. 30 – Parametry současného naskladnění zboží Zákazníka F. Zdroj: autorka

Počet PM <sup>5</sup> [ks]	Druh PP <sup>6</sup>	Počet PP [ks]	Hmotnost PP [kg], m <sub>pp</sub>	Výška PP, h <sub>pp</sub> [cm]	Hmotnost atypické palety, m <sub>ap</sub> [kg]	Výška atypické palety, h <sub>ap</sub> [cm]	Hmotnost vlastní platformy [kg]	Výška vlastní p., h <sub>vp</sub> [cm]	Výška buňky [cm]	Nosnost buňky [kg]
400	bedna	1600	160	50	2	14,4	3	12	160	>3000

Z toho vyplývá, že aktuálně je výška regálu úplně využita. Výškové využití buňky prostoru lze spočítat pomocí následujícího vzorce:

$$2 \times h_{pp} + h_{ap} + 2 \times h_{vp}$$

Po dosazení hodnot z Tab. 30:

$$2 \times 50 + 14,4 + 2 \times 12$$

Po dosažení hodnot je výsledek 138,4 cm. Když k tomu přičteme výšku nosníku (11,6 cm) a výšku potřebnou pro zvednutí palety vysokozdvížným vozíkem (10 cm), získáme hodnotu 160 cm.

S nosností buňky také není problém. Celkové zatížení na jednu buňku činí 1 308 kg při nosnosti buňky 3 000 kg:

$$m_{pp} \times 8 + m_{ap} \times 2 + m_{vp} \times 8$$

<sup>5</sup> Paletové místo

<sup>6</sup> Převážný prostředek

### 6.3. Využití bezpaletové technologie u zákazníka F

Návrhem pro lepší využití skladového prostoru a snadnější manipulaci je zavedení bezpaletové technologie. V případě zákazníka F by se hodily Slip Sheet palety, o kterých bylo pojednáno v kapitole 5.1. Jsou lehké, tenké a mohou nést zboží o hmotnosti 500 kg až 1 800 kg. V následující Tab. 31 byly znázorněny parametry pro naskladnění zboží s využitím této technologie namísto vlastní dřevěné platformy. Firma Sopack s. r. o. poskytla pro účely této práce velikost a cenu Slip Sheet palet, které by mohly být využity v případě Zákazníka F. Jedna paleta by mohla nést 900 kg a měla by vlastní měrnou hmotnost 0,45 kg/m<sup>2</sup>, což by v tomto případě odpovídalo celkové hmotnosti 0,534 kg. Tloušťka by činila 0,08 cm (Sopack, 2015). Každé dvě bedny by měly mít pod sebou jednu Slip Sheet paletu.

Tab. 31 - Parametry naskladnění zboží Zákazníka F na Slip Sheet paletách. Zdroj: autorka

Počet PM [ks]	Druh PP	Počet PP [ks]	Hmotnost PP, $m_{pp}$ [kg]	Výška PP, $h_{pp}$ [cm]	Hmotnost SlipSheetu, $m_{ss}$ [kg]	Tloušťka Slip Sheetu, $t_{ss}$ [cm]	Výška buněk s využitím BP [cm]	Nosnost buňky [kg]
267	bedna	1600	160	50	0,534	0,08	180	3000

Díky této technologii by se povedlo naskladnit tři dvojice beden nad sebou a tím ušetřit paletová místa ve skladu pro další potenciální zákazníky. Mezi každou dvojicí beden by byla jedna Slip Sheet paleta. V tomto případě by bylo nutně změnit výšku regálů ze 160 cm na 180 cm. Na to ukazuje výsledek výškového využití, který je spočítán následujícím způsobem:

$$3 \times h_{pp} + 3 \times t_{ss}$$

Po dosazení hodnot z Tab. 31 do vzorce výškové využití bude činit 150,24 cm. Když k tomu přičteme výšku nosníku (11,6 cm) a výšku potřebnou pro zvednutí palety vysokozdvihným vozíkem (10 cm), dostaneme se k výsledku 180 cm. Se zatížením buňky by ani v tomto případě nebyl problém, protože by činilo 1 926 kg (spočítáno pomocí vzorce níže), což je stále výrazně méně než nosnost celé buňky (3 000 kg).

$$m_{pp} \times 12 + m_{ss} \times 6$$

Když bude na jedno paletové místo naskladněno 6 beden místo původních čtyř, výsledkem bude, že ve skladu bude využito jen 267 paletových míst namísto původních 400. Úspora skladových míst by dosáhla 133 paletových míst, které by v budoucnu mohl



sklad pronajímat dalšímu zákazníkovi. Náklady na výrobu a dopravu 800 ks Slip Sheet palet by činily 33 600 Kč (42 Kč/ks bez DPH).

#### **6.4. Výhody a nevýhody bezpaletové technologie**

K hlavním výhodám Slip Sheet palet patří její ekologičnost, malé rozměry, hmotnost a odolnost vůči vlhkosti. Paleta je recyklovatelná a znovupoužitelná a je také odolná vůči změnám teploty. Na výrobu Slip Sheet palet se používají polyethylenové materiály, díky čemuž se šetří dřevo. Slip Sheet palety mohou být opatřené protiskluzovou úpravou, která zvyšuje stabilitu nákladu, proto zde nedochází k poškození zboží během přepravy. Další výhodou je levnější doprava Slip Sheet palet oproti dopravě europalet. Bezpaletová technologie není pro zaměstnance Schenker neznámá věc, ve skladu ve Strančicích s ní pracují 4 zaměstnanci v rámci jednoho projektu. K nevýhodám patří cena zavedení dané technologie, a také možná budoucí potřeba nákupu dalších Push Pull zařízení, která se používají pro nakládku a vykládku zboží.

## 7. Závěr

Tato diplomová práce je zaměřena na identifikaci problémů multizákaznického skladu Schenker s. r. o. ve Strančicích, způsob jejich řešení a jejich dopad na provoz skladu. V práci byly využity firemní podklady jako je např. technická charakteristika a vybavení skladu, organizace pracovních sil, cena provozu skladu apod., poskytnuté společností prostřednictvím vedoucího skladu. Dalším významným zdrojem reálných dat a informací byla vlastní pozorování a měření. Hlavním zkoumaným obdobím byl prosinec 2015, protože závěr každého roku je nejobtížnějším obdobím pro celý provoz skladu a také jeho zaměstnance. V této době kvůli vánočním svátkům narůstá počet objednávek, práce se nestíhají provádět během standardní osmihodinové pracovní doby, a tím se prodlužuje pracovní doba většiny skladníků. Prodloužení pracovní doby skladníků pak má vliv na provozní náklady skladu (placení přesčasů). Při detailní studii a analýze provozu skladu byly odhaleny dvě hlavní příčiny, které způsobují prodloužení pracovní doby. Jsou to nedostatek manipulační techniky a nevhodná kompletace palet, které prodlužují doby naskladnění a vyskladnění zboží. Tyto problémy byly nalezeny u zákazníků B, D, E a F (skutečné názvy firem nelze uvádět z důvodů ochrany obchodního tajemství), které dohromady využívají 2 600 paletových míst. Tito zákazníci jsou pro celý sklad klíčoví. Se dvěma identifikovanými problémy se skladníci setkávají běžně během vychystávání zboží, vykládek i nakládek. Oba mají dopad na kvalitu manipulačních procesů a v neposlední řadě také na spokojenost zákazníků s prací skladníků a tedy i se společností Schenker. Kvalita jejich práce se pak hodnotí zákazníkem měsíčními bonusy. V prosinci 2015 bonusy nebyly skladníkům vyplaceny z důvodu většího počtu reklamací. Nespokojenost zaměstnanců skladu se v daném období projevila i odchodem několika zaměstnanců z firmy.

První problém tedy spočívá v nedostatku manipulační techniky resp. VZV u zákazníků A, B, C, D a E, kvůli kterému pracovníci skladu musejí pracovat přesčas, aby vychystali zboží ke všem objednávkám a připravili je pak k nakládce. Většina manipulační techniky je ve skladu v pronájmu, který je pro sklad výhodný v případě reklamací, poškození nebo z hlediska možnosti jejího vrácení v případě nevyužití. Tato situace byla znázorněna pomocí simulačního softwaru Arena, který ji umožnil modelovat a na základně základních parametrů hlavních procesů vygenerovat celkový čas balení objednávek dohromady s čekací dobou a průměrnou dobu zpracování objednávky. Potom byl zjištěn počet balíků, který zůstal nenabalený do konce pracovní doby, doba potřebná pro jejich dobalení (přesčas zaměstnanců) a s tím spojené náklady. V práci navrhuji pronajmutí dalších tří VZV pro manipulaci se zbožím u zákazníků B, D a E. Toto řešení je

v práci podrobně analyzováno jako 2. varianta řešení provozu. Tato navrhovaná varianta je dražší než 1. (výchozí) varianta provozu o 47 620 Kč za prosinec 2015. Tato změna by dle mého názoru ale dokázala zkvalitnit práci ve skladu a byla by výhodná pro všechny zúčastněné strany, zejména když společnost očekává nárůst počtu objednávek cca o 10 % ročně. Další možnost, která by dovolila omezit či eliminovat přesčasy, je třisměnný provoz (3. varianta), která je však nejdražší. Oproti 1. variantě je dražší o 66 221 Kč za prosinec 2015 a oproti 2. variantě s pronájmem více VZV o 18 601 Kč.

Časté reklamace od odběratelů zboží jsou dalším důvodem, proč by změna režimu provozu mohla být přínosná. Každý den v prosinci totiž dochází k několika reklamacím od odběratelů objednávek, spadajících pod zákazníky B a E. Přispívá k tomu delší pracovní doba, kdy dochází ke ztrátě pozornosti zaměstnanců. Pronájem dalších vozíků by zrychlil práci ve skladu, zkrátil by celkový čas balení objednávky a zrušil by každodenní přesčasy zaměstnanců, které v prosinci 2015 činily v průměru 29,35 min na pracovníka denně.

Druhý identifikovaný problém se týkal popisu řešení nevhodné paletizace v případě zákazníka F. Pro naskladnění zboží do regálů se dnes využívá atypická paleta (jelikož zboží má větší šířku než europaleta) a dřevěná platforma. Tato platforma je manipulovatelná pouze ze dvou stran, což zdržuje naskladnění a pak i vykládku zboží. Pomoci s řešením tohoto problému by mohla přinést bezpaletová technologie, která v Česku byla představena před dvěma lety firmou Sopack s. r. o. Díky zavedení Slip Sheet palet by se ulehčila manipulace a ušetřil by se prostor ve skladu pro další potenciální zákazníky. Výhodami této technologie je také její ekologičnost (výrazná úspora dřeva), možnost opakovaného využití, odolnost proti vlhkosti. K nevýhodám patří cena Slip Sheet palet, která činí 42 Kč/ks a možná budoucí potřeba nákupu dalších nástavců typu Push Pull, které se používají při manipulaci s nimi. Tuto technologii sklad již využívá ve skladování zboží jiného zákazníka. Proto by zavedení Slip Sheet palet mohlo být vhodnou volbou i v případě zákazníka F. Došlo by nejenom k usnadnění manipulace ve skladu, ale i kde snížení nákladů za využitý skladový prostor pro tohoto zákazníka. Uvolněná paletová místa by mohla být nabídnuta novým zákazníkům. Náklady na výrobu a dopravu 800 ks Slip Sheet palet u zákazníka F by byly 33 600 Kč.

Jak vyplývá ze zjištění popsaných v této práci, díky navrženým řešením by bylo možné dosáhnout lepších výsledků již v prosinci 2016 (zejména zkrátit přesčasy zaměstnanců). Pevná pracovní doba zlepší kvalitu práce a rychlá a snadná manipulace se zbožím pomůže skladníkům pracovat efektivněji a rychleji. Změna však vyžaduje náklady, které jsou spojeny s modernizací skladu.

Cíl této práce byl splněn. Potřeba skladové logistiky roste v České republice rychlým tempem a sklad ve Strančicích díky dobré dostupnosti je pro tuzemské i

zahraniční firmy atraktivní. Pokud se v dohledné době podaří odbourat popsané problémy a nedostatky, může tato pobočka udržet a případně i posílit svou pozici klíčového hráče na logistickém trhu ve Středočeském kraji. Věřím, že tyto poznatky a navržená řešení budou uplatněny v mé budoucí praxi a přispějí k budoucímu rozvoji skladu.

# Seznam použité literatury

- HDP, národní účty. *Český Statistický Úřad* [online]. ČSU, 2016 [cit. 2016-05-15].  
Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/hdp\\_narodni\\_ucty](https://www.czso.cz/csu/czso/hdp_narodni_ucty)
- Profil DB Schenker Česká republika. *DB Schenker* [online]. Nučice: DB Schenker, 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.logistics.dbschenker.cz/log-cz-cz/spolecnost/db-schenker-ceska-republika/profil.html>
- JIZBA, Michal. *DESIGN OF SCREENING SYSTEM FOR TRANSATLANTIC CONTAINER TRANSPORT*. El Paso, 2015.
- Březina, Edvard. Postavení dopravy v logistických systémech. [přednáška]. Praha: ČVUT, 2013
- CEMPÍREK, Václav. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3
- PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, 2004. ISBN 80-86031-59-4.
- Březina, Edvard. Distribuce. [přednáška]. Praha: ČVUT, 2013*
- Březina, Edvard. Dopravní a manipulační prostředky. [přednáška]. Praha: ČVUT, 2013*
- CHLEBOVSKÝ, V. *CRM: Řízení vztahů se zákazníky. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2005. 190 s. ISBN 80-251-0798-1*
- David, P., Orava, F.: *Vnitrostátní přeprava a zásilatelství*, Česká technika, nakladatelství ČVUT, 2010, ISBN 978-80-01-04535-0
- TICHÝ, Jan. *Základy podnikové ekonomiky*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04763-7.
- Budoucnost logistiky si vytváříme sami. *Zpravodaj*. Nučice, 2015, **2015** (podzim/zima), 23.
- Expert na globální logistiku a specialista na železniční přepravu. *DB Schenker* [online]. Nučice: DB Schenker, 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.logistics.dbschenker.cz/log-cz-cz/spolecnost/profil-db-schenker.html>
- SEDLÁČKOVÁ, Natálie. *MONITORING DB SCHENKER & KONKURENCE*. Nučice, 2015.
- Logistický sklad s regálovým systémem a kancelářským zázemím ve Strančicích. *DB Schenker* [online]. Nučice: DB Schenker, 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: [https://www.logistics.dbschenker.cz/log-cz-cz/produkty-sluzby/smluvni-logistika-scm/logistika\\_strancice.html](https://www.logistics.dbschenker.cz/log-cz-cz/produkty-sluzby/smluvni-logistika-scm/logistika_strancice.html)

- DROBNÝ, Jan. *Manipulační technika - výňatek ze základních povinností*. Nučice, 2008.
- KATZ, Daniel. *Organizační řád DB Schenker - Strančice*. Strančice, 2008.
- VYBÍRAL, Tomáš. *Pravidla nakládky, vykládky a manipulace se zbožím*. Nučice, 2010.
- Úmluva CMR. *Dopravní smlouvy* [online]. Praha: Dopravní přestupky, 2012 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.dopravnismlouvy.cz/umluva-cmr>
- STOKR, Pavel. *Statistika Strančice*. Strančice, 2007.
- Business Processes. *Arena Simulation Software* [online]. Milwaukee: Arena, 2000 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.arenasimulation.com/business-processes>
- Logistics Simulation Software. *Arena Simulation Software* [online]. Milwaukee: Arena, 2000 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.arenasimulation.com/industry-solutions/logistics-simulation-software>
- ROUNTREE, Carla D. a Michael J. DEMETSKY. *A Framework for Analysis of Security Measures Within On-airport Cargo Facilities* [online]. Charlottesville, 2004 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: [http://www.trforum.org/forum/downloads/2005\\_SecurityMeasures\\_paper.pdf](http://www.trforum.org/forum/downloads/2005_SecurityMeasures_paper.pdf)
- Noční práce a její odměňování. *Mzdová praxe* [online]. Chládková, 2008 [cit. 2016-05-16]. Dostupné z: [http://www.mzdovapraxe.cz/archiv/dokument/doc-d3505v4743-nocni-prace-a-jeji-odmenovani/?search\\_query=%24issue%3D3162](http://www.mzdovapraxe.cz/archiv/dokument/doc-d3505v4743-nocni-prace-a-jeji-odmenovani/?search_query=%24issue%3D3162)
- Slip Sheet snižuje náklady na paletu. *SOPACK* [online]. Pardubice: SOPACK, 2016 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://slipsheet.cz/slip-sheet>
- SOPACK. *Slip Sheet 0,8mm*. Pardubice, 2015.

## **Seznam obrázků**

OBR. 1 - POBOČKY SCHENKER V ČESKÉ REPUBLICE.	18
OBR. 2 - POLOHA SKLADU.	20
OBR. 3 - MAPA SKLADU.	22
OBR. 4 - PRACOVNÍ MÍSTĚ ZÁKAZNÍKŮ: A, B, D, E.	24
OBR. 5 - PŘÍKLAD ZÁTĚŽOVÉ TABULKY.	26
OBR. 6 - ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SKLADU.	29
OBR. 7 - BALÍRNA ZÁKAZNÍKA A.	30
OBR. 8 - POŠKOZENÁ PALETA BĚHEM VYKLÁDKY.	35
OBR. 9 – NEUCELENÁ PALETA ZÁKAZNÍKA E.	40
OBR. 10 - ROZTRŽENÁ PALETA ZÁKAZNÍKA E.	41
OBR. 11 - ZBOŽÍ, PŘESAHOJÍCÍ ROZMĚR EUROPALETY.	42
OBR. 12 – NEVHODNÁ KOMPLETACE ZÁKAZNÍKA F.	43
OBR. 13 - MODEL "VÁNOČNÍ PROBLÉM".	47
OBR. 14 - SPUŠTĚNÍ MODELU S JEDNÍM VOZÍKEM.	52
OBR. 15 - VYUŽITÍ VZV – 1. VARIANTA.	54
OBR. 16 - VYUŽITÍ VZV – 2. VARIANTA.	56
OBR. 17 - NÁSTROJE PRO ODSTRANĚNÍ ARETACI.	67
OBR. 18 - VZV LINDLE.	68
OBR. 19 - NÁSTAVBA PUSH PULL.	68
OBR. 20 - UCHYCENÍ SLIP SHEET PALETY POMOCÍ PUSH PULL.	69
OBR. 21 - NATAŽENÍ ZBOŽÍ NA PUSH PULL ZAŘÍZENÍ.	69
OBR. 22 - DORAZOVÁ DESKA.	70
OBR. 23 - ODTLAČOVÁNÍ ZBOŽÍ NA PALETU.	70

## **Seznam tabulek**

TAB. 1 - SKLADOVACÍ PLOCHA	25
TAB. 2 - TECHNICKÉ VYBAVENÍ SKLADU KE DNI 1.5.2016	28
TAB. 3 - PRŮMĚRNÝ POČET OBJEDNÁVEK ZA DEN	31
TAB. 4 - ČASOVÝ HARMONOGRAM NAKLÁDKY	32
TAB. 5 - CELKOVÝ POČET OBJEDNÁVEK ZA MĚSÍC	37
TAB. 6 - POČET MANIPULAČNÍ TECHNIKY NA FIRMU	38
TAB. 7 - POČET MOTOHODIN	38
TAB. 8 - NÁKLADY NA HODINU PŘESČASU	39
TAB. 9 - PRŮMĚRNÝ POČET OBJEDNÁVEK V PROSINCI 2015	48
TAB. 10 - ROZDĚLENÍ OBJEDNÁVEK NA ZÁKAZNÍKY	48
TAB. 11 - POTŘEBA VZV. ZDROJ	49
TAB. 12 - NASTAVENÍ PROCESNÍHO MODULU	49
TAB. 13 - DOBA ZPRACOVÁNÍ OBJEDNÁVEK S VZV [MIN]	50
TAB. 14 - NASTAVENÍ PROCESNÍHO MODULU BEZ VYUŽITÍ VZV	50
TAB. 15 - DOBA ZPRACOVÁNÍ OBJEDNÁVEK BEZ VZV	50
TAB. 16 - GLOBÁLNÍ STATISTIKA (100 REPLIKACÍ)	53
TAB. 17 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA DOBU ZPRACOVÁNÍ OBJEDNÁVKY (100 REPLIKACÍ)	53
TAB. 18 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA ZÁKAZNÍKY (100 REPLIKACÍ)	53
TAB. 19 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA ZDROJE (100 REPLIKACÍ)	53
TAB. 20 - GLOBÁLNÍ STATISTIKA (100 REPLIKACÍ)	55
TAB. 21 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA OBJEDNÁVKY (100 REPLIKACÍ)	55
TAB. 22 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA ZÁKAZNÍKY (100 REPLIKACÍ)	55
TAB. 23 - STATISTIKA ORIENTOVANÁ NA ZDROJE (100 REPLIKACÍ)	55
TAB. 24 – NÁKLADY NA PRONÁJEM VZV A PŘESČASY V 1. VARIANTĚ	58
TAB. 25 – NÁKLADY NA PRONÁJEM VZV A PŘESČASY V 2. VARIANTĚ	59
TAB. 26 - CELKOVÝ POČET OBJ./POČET REKLAMACÍ	60
TAB. 27 - NÁKLADY NA 1. VARIANTU V PROSINCI 2015	62
TAB. 28 - NÁKLADY NA 2. VARIANTU V PROSINCI 2015	63
TAB. 29 - NÁKLADY NA 3. VARIANTU V PROSINCI 2015	63
TAB. 30 – PARAMETRY SOUČASNÉHO NASKLADNĚNÍ ZBOŽÍ ZÁKAZNÍKA F	71
TAB. 31 - PARAMETRY NASKLADNĚNÍ ZBOŽÍ ZÁKAZNÍKA F NA SLIP SHEET PALETÁCH	72



## **Seznam grafů**

GRAF 1 - DENNÍ DOBA TRVÁNÍ NAKLÁDKY	33
GRAF 2 - DOBA TRVÁNÍ VYKLÁDKY AUTA	34
GRAF 3 - VÝSLEDEK SIMULACÍ S PŘIDÁNÍM VOZÍKŮ	57
GRAF 4 - POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ SIMULACÍ V ZÁVISLOSTI NA CELKOVÉM ČASE ZPRACOVÁNÍ OBJ.	57

## ***Seznam příloh***

Příloha A      Mapa skladu