

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017

Bc. ONDŘEJ VOBEJDA

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Expedice zásilek s využitím multimodální
přepravy

Bc. Ondřej Vobejda

Diplomová práce

2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Vobejda**
Osobní číslo: **D15447**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Expedice zásilek s využitím multimodální přepravy**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu
2. Návrh intralogistiky s využitím WMS v oddělení expedice
3. Konsolidace kontejnerových zásilek
4. Návrh technologických postupů standardizace nakládky.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:


- 1) INCOTERMS 2010 [online]. 2016 [cit. 2016-11-18]. Dostupné z:
<<http://www.dsv.cz/doprava-a-preprava/silnicni-doprava/incoterms/>>
- 2) CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.
- 3) INST-SHIP-CZ-TRUCKREGISTER. 1. Pardubice: Nedcon Bohemia, 2014.
- 4) NCCZ-JOB-SHIP-CZ-VZV. 1. Pardubice: Nedcon Bohemia, 2015.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne: 19. 5. 2017

Bc. Ondřej Vobejda

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu práce panu prof. Ing. Václavu Cempírkovi, Ph.D., za bezproblémové vedení práce a vstřícný přístup.

Dále bych rád poděkoval pracovníkům Nedconu Romanovi Blehovi, Jiřímu Sitařovi a dalším, který mi vždy vyšli vstříc a poskytli potřebné informace.

Také bych chtěl poděkovat rodině a přítelkyni za podporu v průběhu celého mého studia.

ANOTACE

V úvodní části diplomové práce je provedena analýza firmy Nedcon. První část analýzy řeší současný stav firmy, především přepravní podíly jednotlivých druhů přeprav na exportu, dodací podmínky a zhodnocení používaných kontejnerů. Druhá část analýzy je zaměřena na konsolidaci kontejnerových zásilek. V této části je provedena kalkulace nákladů pro kontejnerovou přepravu, tvorba manipulačních jednotek a naložení kontejneru zásilkou. V druhé polovině práce jsou uvedeny vlastní návrhy na zlepšení logistiky a přepravních podmínek. První návrh je zaměřen na intra logistiku s využitím řízení skladu s podporou informačních a komunikačních technologií (WMS), jsou zde podrobně řešeny dva systémy. Prvním je systém čárových kódů (Bar Code) a druhý je systém radiofrekvenční technologie (RFID). Druhý návrh se týká technologických postupů standardizace nakládky. V závěru práce bude provedeno zhodnocení celé diplomové práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dodací podmínky, kontejner, nakládka, nákladní automobil, zboží

TITLE

CONSIGNMENT EXPEDITION WITH THE USE OF MULTIMODAL TRANSPORT

ANNOTATION

The first half of this master thesis is about the analysis of Nedcon. The first part of the analysis deals with the current state of the company, which includes the transport shares of each type of transport, delivery conditions and evaluation of the containers. The second part of the analysis focuses on the consolidation of container shipments. This analysis includes costing for container transport, container loading and creation of handling units. The author's proposals are discussed in the second half of the thesis. The first proposal focuses on intra logistics with the WMS used, where two systems are described in detail. The first is the Bar Code system and the other is the RFID system. The second proposal concerns the design of technological standardization procedures for loading. At the end of me thesis the whole work will be evaluated.

KEYWORDS

Delivery terms, container, loading, truck, goods

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	14
1.1 Převážní podíly jednotlivých druhů přepravy při exportu	14
1.1.1 Druhy přepravy	14
1.1.2 Konkrétní podíly jednotlivých druhů přeprav	15
1.1.3 Podíl přeprav v rámci EU a mimo EU	16
1.1.4 Hmotnosti jednotlivých druhů přeprav	17
1.2 Dodací podmínky	18
1.2.1 Doložky skupiny „E“	19
1.2.2 Doložky skupiny „F“	20
1.2.3 Doložky skupiny „C“	20
1.2.4 Doložky skupiny „D“	21
1.2.5 Doložky používané ve vybrané firmě	22
1.2.6 Výhody a nevýhody doložek FCA a DAP	23
1.3 Zhodnocení kontejnerů	24
1.3.1 Zhodnocení kontejneru High cube	24
1.3.2 Zhodnocení kontejneru OPEN TOP	26
2 NÁVRH INTRALOGISTIKY S VYUŽITÍM WMS V ODDĚLENÍ EXPEDICE	29
2.1 Analýza systému WMS	29
2.2 Charakteristika Bar Code technologie	30
2.2.1 Hlavní výhody bar codu	31
2.2.2 Hlavní nevýhody bar codu	31
2.3 Charakteristika RFID technologie	32

2.3.1	Dělení RFID tagů	33
2.3.2	Dělení tagů podle typu paměti.....	33
2.3.3	Dělení tagů podle přidělených frekvenčních pásem.....	34
2.3.4	Hlavní výhody RFID	34
2.3.5	Hlavní nevýhody RFID	34
2.3.6	RFID vs. čárové kódy.....	35
2.4	Využití WMS v Nedconu.....	35
2.4.1	Cíle projektu WMS.....	35
2.4.2	Požadovaná zlepšení.....	36
2.5	Výsledné řešení	36
3	KONSOLIDACE KONTEJNEROVÝCH ZÁSILEK.....	42
3.1	Kalkulační list pro kontejnerovou přepravu.....	42
3.1.1	Svoz silniční dopravou do terminálu KP a dále přeprava v uceleném vlaku do přístavu	42
3.1.2	Přímá silniční nákladní přeprava	45
3.2	Naložení kontejneru zásilkou.....	46
3.2.1	Správné rozložení nákladu.....	46
3.2.2	Fixace proti pohybu	47
3.2.3	Značení dřevěného obalového materiálu	48
3.2.4	Maximální celková hmotnost kontejneru	50
3.3	Tvorba manipulačních jednotek a skupin	51
3.3.1	Manipulační jednotka 1. řádu	52
3.3.2	Manipulační (přepravní) jednotka 2. řádu	52
3.3.3	Manipulační (přepravní) jednotka 3. Řádu	52
3.3.4	Manipulační (přepravní) jednotka 4. Řádu.....	53
3.3.5	Manipulační jednotky používané ve vybrané firmě	53
4	NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ STANDARDIZACE NAKLÁDKY	55

4.1	Soubor činností před přistavením vozidla.....	55
4.2	Soubor činností po přistavení vozidla k nakládce.....	57
4.3	Soubor činností po naložení vozidla	60
	ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ	62
	ZDROJE.....	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Čelní VZV	15
Obr. 2 Graf typů nakládek	16
Obr. 3 Podíl přeprav v rámci EU a mimo EU	16
Obr. 4 Incoterms 2010	19
Obr. 5 Graf s dodacími podmínkami	22
Obr. 6 Manipulační podvozek dlouhého materiálu	24
Obr. 7 Čtyřcestný VZV	25
Obr. 8 Příprava kurt v kontejneru	26
Obr. 9 Příprava OPEN TOP kontejneru	27
Obr. 10 Nakládka OPEN TOP kontejneru	27
Obr. 11 Čárový kód GTIN – 13	31
Obr. 12 Smart label tag	32
Obr. 13 Hard tag	32
Obr. 14 Stávající layout	37
Obr. 15 Návrh nového layoutu	38
Obr. 16 Průmyslová tiskárna čárových kódů	40
Obr. 17 Bezdrátová ruční čtečka	40
Obr. 18 Typ nákladu	46
Obr. 19 Příprava kontejneru	47
Obr. 20 Fixace nákladu	48
Obr. 21 Značení dřeva	49
Obr. 22 Deklarace hmotnosti dle SOLAS	51
Obr. 23 Manipulační jednotka (paleta)	53
Obr. 24 Manipulační jednotka	54
Obr. 25 Manipulační jednotka – svazky	54
Obr. 26 Vývojový diagram činností před nakládkou	56
Obr. 27 Schéma činností po najetí vozidla a nakládka	58
Obr. 28 Schéma činností po nakládce	61

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Kalkulace ceny	43
Tab. 2 Poplatky za kontejnery	45
Tab. 3 Maximální hmotnosti dle státu	50

SEZNAM ZKRATEK

HC – High Cube

Např. - například

VZV – vysokozdvížený vozík

OT – open top

WMS – warehouse management system

RFID – radio frequency identification

ÚVOD

Tato práce pojednává o analýze současného stavu intra logistiky firmy Nedcon Bohemia, která se zaměřuje na výrobu regálových systémů. Celý proces výroby začíná příjmem materiálu, který je poté dodáván do výroby. Ve výrobě jsou zhotovovány finální výrobky, které jsou baleny do manipulačních jednotek a jsou převezeny do expediční haly, kde čekají na nakládku a odeslání. Celá práce pojednává především o poslední části procesu, kterým je expedice.

V první části jsou provedeny dvě analýzy. První analýza se zabývá přepravními podíly jednotlivých druhů dopravy při exportu. V práci budou strukturovány jednotlivé podíly druhů přeprav, které firma uskutečnila ve fiskálním roce 2016. Dále bude zjištěno, jaký podíl dopravy byl realizován v rámci evropských zemí a jaký byl mimo ni. Poslední část první kapitoly se bude věnovat hmotnostem, které byly expedovány z vybrané firmy.

Další fáze první analýzy udává všeobecné dodací podmínky, které vychází ze standardů INCOTERMS 2010. V návaznosti na dodací podmínky budou probrány jednotlivé doložky, kterými se řídí firma a bude provedeno zhodnocení jejich výhod a nevýhod.

Poslední fází analytické části je zhodnocení kontejnerů, které jsou expedovány z vybrané firmy. Jedná se o standardní přepravní kontejnery (high cube) a nákladní kontejnery s otevřeným stropem (open top).

Druhá analýza se zabývá konsolidací kontejnerových zásilek, která podrobněji zkoumá především tři položky. První analyzovaná položka je tvorba kalkulačního listu pro kontejnerovou přepravu. Druhá položka analyzuje nakládku kontejneru. Zde je kladen důraz na správné naložení nákladu, fixaci materiálu proti pohybu a značení dřevěného obalového materiálu, které míří mimo EU a v poslední řadě maximální povolené hmotnosti vybraných destinací, do kterých jsou kontejnery přepravovány. Třetí položkou této analýzy je tvorba manipulačních jednotek, které jsou ve firmě vytvářeny s názorným příkladem.

Po analytické části následuje návrhová část, kde jsou uvedeny dva návrhy na zlepšení logistických procesů. První návrh pojednává o navržení intra logistiky s využitím Warehouse Management Systemu v oblasti expedice. Tento návrh je zaměřen především do oblasti expedice, ale jeho využívání má přesah až do výrobního procesu, kde jsou vytvářeny manipulační jednotky.

Navrhovány budou především dva možné systémy, kde prvním systémem pro označování zboží je čárový kód a druhým systémem označování je RFID technologie. V návrhové části budou popsány oba dva systémy, s důrazem na jejich výhody a nevýhody. Po zhodnocení obou systémů bude vybrán výhodnější z nich.

Druhý autorův návrh udává návrh technologického postupu standardizace nakládek. Návrh bude rozdělen do třech částí. První část se bude týkat úkonů obsluhy manipulačního zařízení před samotnou nakládkou. Dalším krokem bude soubor činností po přípravě vozidla a samotná nakládka. Poslední částí bude návaznost činností po nakládce vozidla materiálem, kde může být uvedeno například kontrola naloženého materiálu apod.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole bude provedena analýza současného stavu, která se týká nakládky kontejnerů. V následujících kapitolách bude provedena analýza druhů přeprav ve vybrané firmě, druhy dodacích podmínek, kterými se firma řídí a na závěr bude provedeno zhodnocení kontejnerů.

1.1 Přepravní podíly jednotlivých druhů přepravy při exportu

Tato část předkládá podrobnou analýzu přepravních podílů jednotlivých druhů přepravy, které byly evidovány ve vybrané společnosti za fiskální rok 2016.

1.1.1 Druhy přepravy

Druhy přepravy se ve vybrané firmě dělí dle přepravní jednotky, velikosti přepravní jednotky a množství nákladu v dané přepravní jednotce. Co se týče přepravních jednotek, jedná se buď o klasické plachtové návěsy popřípadě přívěsy (velmi málo), nebo o kontejnery. Velikosti přepravních jednotek jsou děleny převážně u kontejnerů, a to na kontejnery ISO 1C a ISO 1A. Rozdíl mezi těmito kontejnery je v jejich parametrech. Kontejner ISO 1C má vnější délku 6 058 mm a kontejner ISO 1A má délku 12 192 mm. Kontejnery velikosti ISO 1A jsou využívány z 99 %. Kontejnery se kromě délkového parametru dělí dle jejich ložného objemu (1).

Společnost využívá jednak kontejnery s označením High cube. Jedná se o skříňový kontejner a jediným místem, kterým lze provádět nakládku a vykládku kontejneru, jsou zadní dveře. Ložné manipulace jsou prováděny pomocí čelních VZV (viz Obr. 1), (2).



Obr. 1 Čelní VZV

Zdroj: (foto autor)

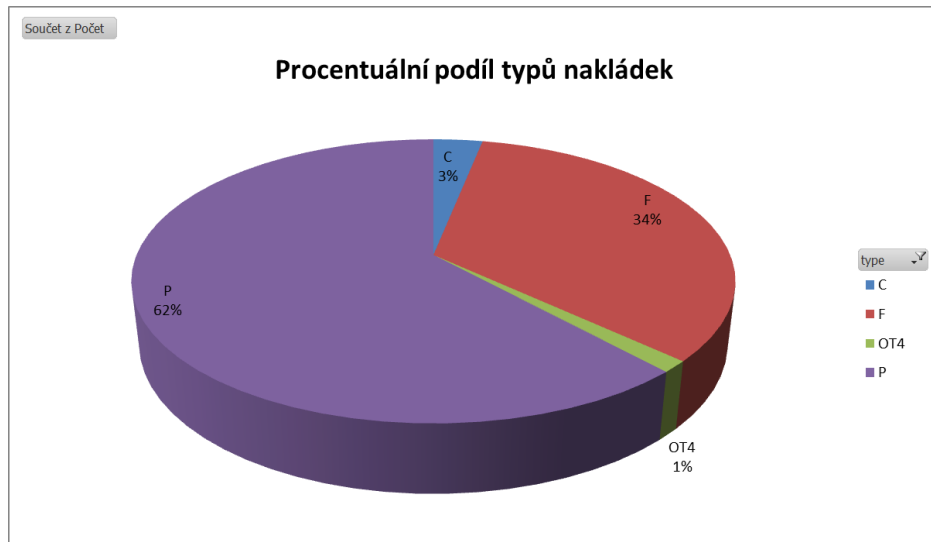
Druhým typem kontejnerů je tzv. OPEN TOP. Jedná se o kontejner s odnímatelnou střechou, která je většinou nahrazena plachtou. Tento kontejner je vhodný pro nakládku dlouhých materiálů. Nakládka je realizována pomocí mostového jeřábu.

Poslední klasifikací kontejnerů je podle množství nákladu v dané jednotce. Tímto je myšleno, jestli se jedná o tzv. full truck load neboli plně naložené vozidlo anebo o partial truck load, někdy také označováno písmeny LTL (less than truck load) neboli částečně naložené vozidlo. Shodné dělení probíhá také u kontejnerů s tou výjimkou, že kontejnery jsou v 99 % vždy plně vytížené.

1.1.2 Konkrétní podíly jednotlivých druhů přeprav

Na Obr. 2 jsou uvedeny typy nakládek ve fiskálním roce 2016. Největší podíl v grafu zabírá písmeno P, čímž je míněn název partial truck load někdy také označován písmeny LTL (less than truck load). Pomocí tohoto druhu nakládky bylo celkem vyexpedováno 62 % materiálu, což v celkovém počtu čítá 3 993 nakládek. Druhým nejvíce používaným typem nakládky je v grafu písmeno F, což znamená již zmiňovaný full truck neboli plně naložené vozidlo. Podíl přepravený plně naloženými vozidly je 34 %, to je v celkovém součtu zhruba 2 177 nakládek. V grafu zaujímá 3% podíl písmeno C. Tímto písmenem je označován uzavřený kontejner typu ISO 1A. Celkem 203 těchto kontejnerů bylo odvezeno za fiskální

rok 2016. A posledním podílem v grafu je označení OT4, což je zkratka pro open top kontejner typu ISO 1A. Celkem bylo ve fiskálním roce 2016 odvezeno 84 těchto kontejnerů.

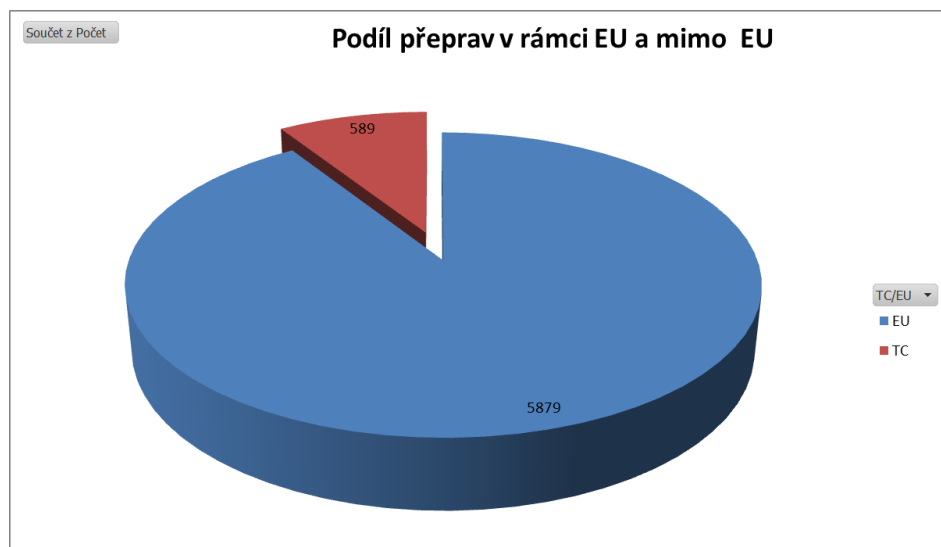


Obr. 2 Graf typů nákladek

Zdroj: (autor)

1.1.3 Podíl přeprav v rámci EU a mimo EU

Vybraná firma nedodává materiál pouze do zemí v rámci Evropské unie, ale i mimo ní. Ve fiskálním roce 2016 bylo celkem vypraveno 6 468 přepravních jednotek. Na Obr. 3 je uveden poměr jednotlivých druhů přeprav organizovaných v rámci EU a mimo ni (označeno TC – third country neboli třetí země). Obr. 3 znázorňuje, že 91 % všech přeprav je organizováno v rámci EU. Zbýlých 9 % je organizováno mimo EU.



Obr. 3 Podíl přeprav v rámci EU a mimo EU

Zdroj: (autor)

1.1.4 Hmotnosti jednotlivých druhů přeprav

V této kapitole budou popsány hmotnosti jednotlivých jízdních výkonů. Jde o hmotnosti nakládané do přepravních jednotek a začlenění do kategorií nákladek. Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.1.2, jedná se především o tři typy přepravních jednotek (návěsy popř. přívěsy, kontejnery HC a kontejnery OT). V kapitole 1.1.1 je uvedeno, že kontejnery jsou nakládány na 99 % ložného využití. Plně znamená, že do kontejneru je materiál narovnán tak, aby byl co nejvíce využitý prostor kontejneru anebo, že je plně využita užitečná hmotnost kontejneru. V prvním případě se může jednat o lehký materiál, ale rozměrný, tudíž je kontejner využit z hlediska loženého prostoru, ale užitečná hmotnost není plně využita. Druhý případ je, že materiál není prostorově velký, ale je těžký, takže z hlediska využití ložného prostoru je kontejner poloprázdný. Do kontejneru bylo nejméně naloženo 10 289 kg nákladu. V tomto případě se většinou jedná o dlouhý materiál, jako jsou stojiny nebo jiné dlouhé komponenty, které jsou náročné na ložný prostor a zároveň nejsou tak těžké. Maximální náklad kontejneru měl hmotnost 25 384 kg. V tomto případě se jedná většinou o menší materiál nebo materiál na paletách. Průměrně je do kontejneru nakládáno zboží o užitečné hmotnosti 18 084 kg.

Budou-li řešeny hmotnosti návěsů popř. přívěsů, ty jsou uvedeny v Obr. 3 u písmene P (partial truck load) a písmene F (full truck). V kapitole 1.1.2 bylo uvedeno, že 62 % všech přeprav není prováděno s plně naloženými návěsy (označeno písmenem P). Do této kategorie spadají náklady malých součástek, které jsou především doobjednávky materiálů, které jim chybí na stavbě. Když jsou řešeny malé součástky, tak se jedná především o jeden kus zboží nebo o jednu paletu. V průměru je nakládán materiál o hmotnosti 1 745 kg. Extrémy hmotností nakládaného zboží jsou v rozmezí od 99 kg až 19 520 kg. Zde je možné vidět, že i když je průměrné množství zboží u plně naložených vozidel 17 720 kg, tak ani při maximálním množství 19 520 kg se nepočítá mezi full trucky.

Naopak u plně naložených vozidel (označený písmenem F) je průměrné množství materiálu při nákladce 17 720 kg. Extrémy se pohybují od 1 050 kg do hmotnosti 29 436 kg.

Zajímavostí zde je, že i 1 050 kg může v tomto případě znamenat full truck (plně naložené vozidlo). Může to být z několika důvodů. Prvním důvodem je, že se nejedná o nákladní automobil, ale o dodávku popřípadě nějaký menší nákladní automobil. Když je potřeba odvézt materiál, který je lehčí a není náročný na ložný prostor (např. tři palety), je zbytečné zajišťovat dopravu pomocí velkého nákladního vozidla a zajistí se pro přepravu dodávka či menší nákladní automobil, aby byl plně využit.

1.2 Dodací podmínky

Dodací podmínky se řídí dle INCOTERMS 2010 (**IN**ternational **CO**mmercial **TERMS**), které jsou znázorněny na obrázku (viz Obr. 4). Účelem INCOTERMS je poskytnout soubor mezinárodních pravidel pro výklad nejvíce běžně používaných obchodních doložek v zahraničním obchodě. Jsou mezinárodně uznávané oficiální pravidla pro výklad obchodních doložek vydávaných Mezinárodní obchodní komorou, usnadňující provádění mezinárodního obchodu (3).

Tyto podmínky se stávají právně závaznými, když se na některé z nich shodnou prodávající a kupující v kupní smlouvě.

Doložky INCOTERMS především upravují:

- způsob, místo a okamžik předání zboží kupujícímu
- způsob, místo a okamžik přechodu výloh a rizik z prodávajícího na kupujícího
- další povinnosti stran při zajišťování dopravy, průvodních dokladů, kontroly, pojištění, celního odbavení apod.

V INCOTERMS se nachází celkem 11 doložek ve 4 skupinách označených písmeny E, F, C a D. Tyto doložky lze rozdělit do dvou podskupin dle zvoleného druhu přepravy. Je-li doprava realizována námořní nebo vnitrozemskou vodní dopravou, tak v tom případě je možné využít doložky **FAS**, **FOB**, **CFR** a **CIF**. Tyto doložky budou dále podrobněji analyzovány v následujících kapitolách. Pokud se nejedná ani o jeden předchozí druh dopravy, vybereme jednu ze zbývajících doložek, kterými jsou **EXW**, **FCA**, **CPT**, **CIP**, **DAP**, **DAT** a **DDP**. Všechny doložky budou uvedeny a vysvětleny v následujících podkapitolách (4).

DESCRIPTION											FREIGHT/RISK
	SELLER					BUYER					
EXW Ex Works	SELLER					BUYER					Freight Seller's premises. Risk Seller's premises.
FCA Free Carrier	SELLER					BUYER					Freight Freight handler. Risk Freight handler.
CPT Carriage Paid to	SELLER					BUYER					Freight Destination. Risk First freight handler.
CIP Carriage and Insurance Paid to	SELLER					BUYER					Freight Destination. Risk First freight handler.
DAT Delivered at Terminal	SELLER					BUYER					Freight Destination. Risk Destination.
DAP Delivered at Place	SELLER					BUYER					Freight Place of destination. Risk Arriving means of transport at destination.
DDP Delivered Duty Paid	SELLER					BUYER					Freight Destination. Risk Destination.
FAS Free Alongside Ship	SELLER					BUYER					Freight Shipside in port of departure. Risk Shipside in port of departure.
FOB Free on Board	SELLER					BUYER					Freight On board ship. Risk On board ship.
CFR Cost and Freight	SELLER					BUYER					Freight Port of destination. Risk On board ship.
CIF Cost, Insurance and Freight	SELLER					BUYER					Freight Port of destination. Risk On board ship.

Obr. 4 Incoterms 2010

Zdroj: (3)

1.2.1 Doložky skupiny „E“

EXW (Ex Works) – ze závodu

Tato doložka představuje minimální závazky prodávajícího. Prodávající podle této doložky nemusí učinit nic víc, než dát zboží (identifikovatelné od dalšího zboží) k dispozici kupujícímu v dohodnutém místě, které je obvykle ve vlastním objektu prodávajícího a celně neodbažené ve vývozu. Pokud kupující požaduje něco více od prodávajícího, je třeba, aby tak jasně učinil v kupní smlouvě (3).

Shrnutí

- Minimální závazek prodávajícího
- Prodávající pouze zboží předá kupujícímu
- Specifikace podmínek v kupní smlouvě

1.2.2 Doložky skupiny „F“

FCA (Free Carrier) – vyplaceně k dopravci

Riziko i přepravní náklady přechází z prodávajícího na kupujícího okamžikem, kdy prodávající dodá zboží ve jmenovaném místě do péče dopravce určeného kupujícím. V případě doložky FCA, pokud místem sjednaným ve smlouvě jako místo dodání je objekt prodávajícího, dodání je splněno nakládkou zboží na dopravní prostředek přistavený kupujícím k odběru zboží, ale ve všech ostatních případech je dodání splněno, pokud je zboží dáno k dispozici ve smluveném místě dodání kupujícímu nevyložené z dopravního prostředku prodávajícího a celně odbavené ve vývozu (3).

FAS (Free Alongside Ship) – vyplacené k boku lodi

Tato dodací podmínka slouží pouze pro námořní a vnitrozemskou vodní dopravu. Riziko i přepravní náklady přechází z prodávajícího na kupujícího okamžikem, kdy prodávající dodá zboží ve jmenovaném přístavu nalodění k boku lodi určené kupujícím (3).

FOB (Free On Board) – vyplaceně na loď

Tato dodací podmínka slouží pouze pro námořní a vnitrozemskou vodní dopravu. Tato doložka je stejná jako FAS s rozdílem, že je zboží dodáno na **palubu** lodi v ujednaném přístavu (3).

1.2.3 Doložky skupiny „C“

CPT (Carriage Paid To) – přeprava placená do

Tato doložka plní stejnou funkci jako doložka FCA s tím rozdílem, že prodávající je povinen sjednat přepravní smlouvu a zaplatit náklady spojené s přepravou zboží do jmenovaného místa určení (3).

CIP (Carriage and Insurance Paid to) – přeprava a pojištění placeno do

U této doložky je funkce stejná jako u doložky CPT. V této doložce je navíc, že prodávající je rovněž povinen sjednat pojištění kryjící riziko kupujícího za ztrátu nebo poškození zboží během přepravy na bázi minimálního krytí podle Institute Cargo Clauses (kategorie C) nebo s jinými podobnými podmínkami. Pojištění musí být sjednáno prodávajícím samostatnou pojistnou smlouvou na jménem kupujícího na 110 % hodnoty zboží a v měně kontraktu a pojistná smlouva musí být předána kupujícímu minimálně při doručení zboží (3).

CFR (Cost and Freight) – náklady a přepravné

Tato dodací podmínka slouží pouze pro námořní a vnitrozemskou vodní dopravu. Riziko ztráty a poškození zboží i jakékoliv dodatečné náklady vzniklé po dodání zboží do péče dopravce z prodávajícího na kupujícího přechází (jako u FOB) okamžikem naložení zboží na palubu lodi v přístavu nalodění. Proávající je však povinen sjednat přepravní smlouvu a zaplatit náklady a přepravné nutné pro dodání zboží do jmenovaného přístavu určení (3).

CIF (Cost, Insurance and Freight) – náklady, pojištění a přepravné

U této doložky je stejný základ jako u doložky FOB, akorát navíc obsahuje další povinnosti prodávajícího. Další povinností prodávajícího je rovněž povinen sjednat pojištění kryjící riziko kupujícího za ztrátu nebo poškození zboží během přepravy na bázi minimálního krytí podle Institute Cargo Clauses (kategorie C) nebo s jinými podobnými podmínkami. Pojištění musí být sjednáno prodávajícím samostatnou pojistnou smlouvou na jméno kupujícího na 110% hodnoty zboží a v měně kontraktu a pojistná smlouva musí být předána kupujícímu minimálně při doručení zboží (3).

1.2.4 Doložky skupiny „D“

DAT (Delivered At Terminal) – s dodáním na překladiště

Tato doložka nahradila dřívější méně populární doložku DEQ a rozšířila její působnost na všechny druhy dopravy. Riziko i přepravní náklady přechází z prodávajícího na kupujícího okamžikem, kdy je zboží vyloženo z příchozího dopravního prostředku a dáno k dispozici kupujícímu ve jmenovaném překladišti, ve jmenovaném přístavu anebo v místě určení. Je to jediná doložka, kdy má prodávající povinnost a odpovědnost za vykládku zboží z příchozího dopravního prostředku (3).

DAP (Delivered At Place) – s dodáním v místě určení

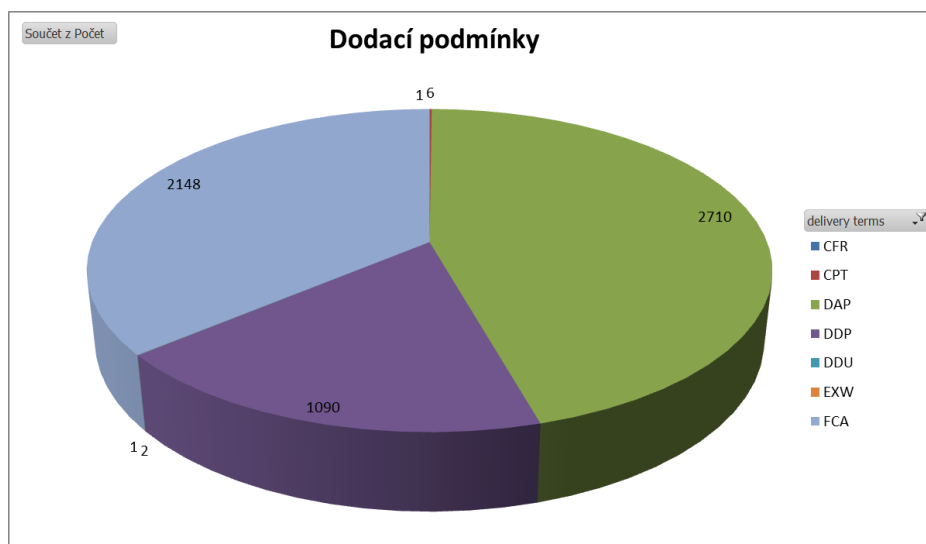
Tato doložka v sobě sloučila dřívější doložky DAF, DES a DDU, které se lišily pouze v místě dodání). Riziko i přepravní náklady přechází z prodávajícího na kupujícího okamžikem, kdy prodávající dá zboží k dispozici kupujícímu na příchozím prostředku připravené k vykládce v ujednaném místě určení. Importní celní odbavení včetně nákladů na clo je již na riziko a náklady kupujícího (3).

DDP (Delivered Duty Paid) – s dodáním, clo placeno

Tato doložka má stejný základ jako doložka DAP s rozdílem, že prodávající má povinnost celně odbavit zboží i pro dovoz a uhradit clo pro dovoz. Tato dodací podmínka je limitována národní (celní a finanční) legislativou země určení v oblasti dovozního celního odbavení (3).

1.2.5 Doložky používané ve vybrané firmě

Na Obr. 5 je znázorněn graf, který ukazuje počet používaných dodacích podmínek ve vybrané firmě. Z grafu lze snadno vyčíst, že se ve firmě využívají především 3 doložky dodacích podmínek. Jako první a nejčetnější doložka je ze skupiny „D“. Jedná se o doložku DAP (Delivered At Place). Za fiskální rok 2016 bylo pomocí této doložky vypraveno celkem 2 710 vozidel. Druhá nejčetnější doložka spadá pod skupiny „F“, a je jí doložka FCA (Free Carrier). Pomocí této doložky bylo vypraveno z firmy celkem 2 148 vozidel. Mezi poslední nejčetnější doložky patří doložka DDP spadající do skupiny „D“. Pomocí této doložky bylo vypraveno z firmy celkem 1 090 přepravních jednotek.



Obr. 5 Graf s dodacími podmínkami

Zdroj: (autor)

1.2.6 Výhody a nevýhody doložek FCA a DAP

V této kapitole budou uvedeny jednotlivé výhody a nevýhody podmínek FCA a DAP pro vybranou firmu. Výhody a nevýhody budou popsány pro doložky ze skupiny „F“ a to konkrétně doložka FCA a ze skupiny „D“ doložka DAP. V tomto případě nemá cenu uvádět doložku DDP, protože se jedná o obdobu doložky DAP. Jediný rozdíl mezi těmito doložkami je, že v případě DDP musí být materiál proclen.

Výhody doložky FCA

Mezi největší výhody doložky FCA spadají především rizika spojené s dopravou zboží. Díky této doložce firma nenes žádná rizika za dopravu k cílovému zákazníkovi. Firma obstarává pouze správnou nakládku. Správnou nakládkou se rozumí, že je materiál rozložen na vozidel tak, aby díky jeho rozložení nedošlo k dopravní nehodě vozidla, což by vedlo k poškození zboží. Další výhodou pro firmu je úspora času. Úspora času je díky tomu, že firma nemusí zajišťovat dopravu popřípadě dopravce. S tím je spojená další výhoda, kterou je, že firma nenes žádnou odpovědnost za dodržení termínu dodání ke koncovému zákazníkovi.

Nevýhody doložky FCA

Mezi nevýhody této doložky, patří především neinformovanost o příjezdu kamionů na nakládku do firmy. Návrh tohoto řešení bude dále zpracován v diplomové části. Další nevýhodou jsou dlouhé čekací doby a z toho plynoucí extra náklady. Poslední nevýhodou je, že neprobíhá žádná zpětná vazba o doručení ze strany příjemce (5).

Výhody doložky DAP

Jedinou výhodou této doložky pro firmu je snazší plánování kapacit nakládek a z toho plynoucí správný přehled nakládek. Více výhod tato doložka pro firmu nepřináší.

Nevýhody doložky DAP

Hlavními nevýhodami je potřebná koordinace transportů a s tím větší časová náročnost. Do časové náročnosti je také potřeba zahrnout poskytnutí více poptávek po přepravě, naplánování časů nakládek apod. Poslední nevýhodou jsou nesená rizika, protože v této doložce nese veškerá rizika firma.

1.3 Zhodnocení kontejnerů

V této kapitole bude uvedeno porovnání kontejnerů, konkrétně kontejnerů typu HC a typu OT. Uvedeno bude především využití jednotlivých druhů kontejnerů, průběh a prostředky pro nakládku, rozložení materiálu v jednotlivých druzích kontejneru a jejich fixace. Dále budou uvedeny jednotlivé časy nakládky a příprava kontejnerů na nakládku.

1.3.1 Zhodnocení kontejneru High cube

Kontejnery HC se využívají především pro nakládku materiálů na paletách popřípadě snadno manipulovatelného materiálu. Jedná se především o materiál takové délky, aby mohl řidič VZV snadno a bezpečně zajet dovnitř kontejneru s čelním VZV (viz Obr. 1). Dříve nebyl určen HC kontejner pro nakládku dlouhých materiálů, ale v roce 2016 byl vymyšlen zlepšovací návrh, který umožňuje i nakládku dlouhých materiálů. Jedná se o manipulační podvozek s pojezdovým válcem (viz. Obr. 6), který je připevněn na jednom konci dlouhých materiálů (5).



Obr. 6 Manipulační podvozek dlouhého materiálu

Zdroj: (autor)

Díky tomuto podvozku je možné naložit dlouhé materiály do tohoto typu kontejneru tak, že jeden pracovník naveze materiál pomocí čtyřcestného VZV (viz Obr. 7) před kontejner

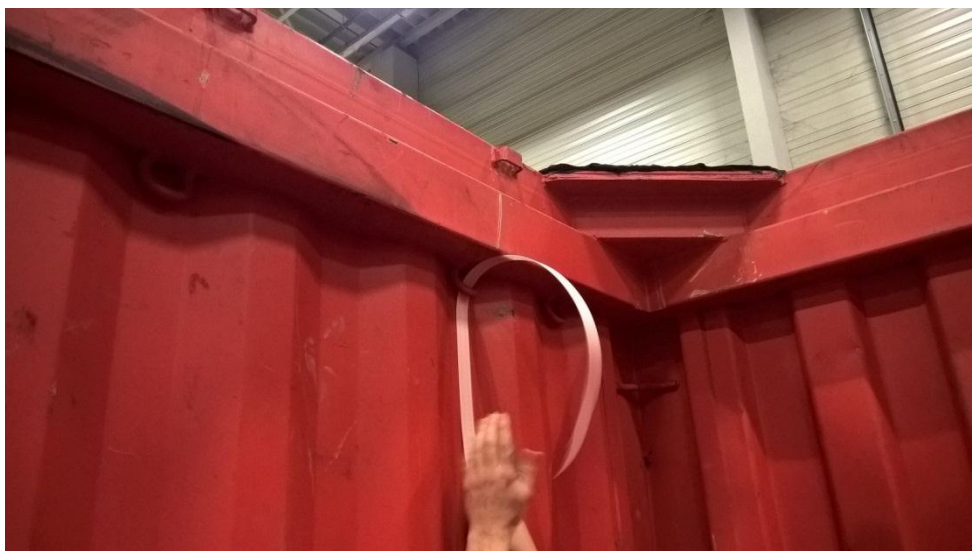
(podvozkem ke kontejneru) a druhý pracovník materiál zasune do kontejneru po již zmiňovaném podvozku za pomoci čelního VZV (6).



Obr. 7 Čtyřcestný VZV

Zdroj: (foto autor)

Do přípravy kontejneru se počítá především příprava fixačních prostředků (kurtů), která musí proběhnout před každou nakládkou. Přípravu provádí pověřený pracovník tak, že si nastříhá kurty v určitých délkách a poté je navléká do ok uvnitř kontejneru (viz Obr. 8). Příprava kurt trvá zhruba 15 minut. Po přípravě kurt může dojít k samotné nakládce.



Obr. 8 Příprava kurt v kontejneru

Zdroj: (foto autor)

Doba nakládky HC kontejnerů se liší dle nakládaného zboží a trvá v průměru 75 minut. Při nakládce musí být rozvrženo rozložení materiálu tak, aby bylo pokud možno rovnoměrné. Nesmí se stát, že se těžký materiál naloží na jeden konec kontejneru a lehký materiál na druhý. V případě HC kontejnerů je nutné dbát větší pozornosti na rozložení nákladu než u OT kontejnerů. Pro nakládku je zapotřebí vždy dvou pracovníků, kdy jeden nakládá materiál do kontejneru a druhý průběžně fixuje (kurtuje) materiál, nebo jeden naváží dlouhý materiál a druhý ho nakládá. Samotná fixace probíhá pomocí již připravených kurt. Fixace trvá v průměru 10 – 15 minut.

1.3.2 Zhodnocení kontejneru OPEN TOP

Kontejnery OT se využívají především pro nakládku dlouhých materiálů anebo na vyžádání zákazníka. OT jsou o 20 % dražší než klasické HC kontejnery, a proto i z tohoto důvodu se firma snažila vyvinout již zmiňovaný zlepšovací postup pro nakládku dlouhého zboží do HC kontejnerů.

Příprava OT kontejnerů na nakládku je poněkud složitější než příprava HC kontejnerů. Je to z důvodu sundání plachty v horní části kontejneru (viz Obr. 9), které trvá zhruba 40 minut. Sundání plachty obsahuje mimo jiné i sundání příček, které drží plachtu, aby se nepropadla. Do přípravy kontejneru samozřejmě spadá také příprava kurt, která je stejná jako u HC kontejnerů.



Obr. 9 Příprava OPEN TOP kontejneru

Zdroj: (foto autor)

Jak již bylo uvedeno v kapitole 1.1.1, tak samotná nakládka se provádí pomocí mostového jeřábu (viz Obr. 10). Nakládka je časově náročnější než nakládka HC kontejnerů, a to z několika důvodů. Jedním z důvodů je omezená rychlost mostového jeřábu, a to především v příčném směru. Dalším důvodem je dbání zvýšené opatrnosti a bezpečnosti při manipulaci s materiálem, protože manipulace s materiálem probíhá nad úrovní hlavy.



Obr. 10 Nakládka OPEN TOP kontejneru

Zdroj: (foto autor)

Co se týče rozložení nákladu v kontejneru, je zde jednodušší řešení. Je to dáno především tím, že se jedná převážně o dlouhý materiál, tudíž zabírá skoro celou délku ložných metrů.

Po samotné nakládce následuje stejně jako u HC kontejnerů fixace (kurtování), která je stejně časově náročná jako u již zmiňovaných HC kontejnerů. Po zafixování zboží je potřeba opět poskládat rošty do horní části kontejneru a natáhnout plachtu, což zabírá opět dalších 40 minut.

2 NÁVRH INTRALOGISTIKY S VYUŽITÍM WMS V ODDĚLENÍ EXPEDICE

Tato kapitola pojednává o návrhu zavedení intra logistiky a využívání WMS (Warehouse Management Systém) v oddělení expedice. V první fázi bude popsán samotný WMS systém a co je potřeba dodržovat pro jeho zavedení. S tím samozřejmě souvisí jednotlivé prvky, které se musí při využívání WMS dodržovat a jsou jimi čárové kódy a RFID (Radio Frequency IDentification). V další fázi budou jednotlivé systémy popsány, a zanalyzovány obecné výhody a nevýhody těchto systémů. V poslední fázi budou udělány návrhy na současnou situaci ve vybrané firmě a vytvořen návrh nejlepšího využívání WMS a to jak z hlediska funkčního, tak z hlediska ekonomického.

2.1 Analýza systému WMS

Warehouse Management System neboli systém řízeného skladu je celý název pro zkratku WMS. Pod tímto názvem je možné chápat i systém, který je řízen pomocí odborné způsobilosti skladníků a na dlouhodobě propracovaném systému excelovských tabulek. Z výše popsaného systému je zřejmé, že tento systém nepovede ke zlepšení řízení celého dodavatelského řetězce. Je to dáno především tím, že takovýto systém není datově automaticky propojen s plánováním výroby a vůbec nesouvisí s nastavenou metodou zásob. V poslední řadě tento „WMS systém“ nedokáže vyhodnocovat efektivitu skladových procesů. S takto nastaveným systémem není možné provozovat moderní logistická centra bez výjimky expedice vybrané firmy. Je potřeba opustit doslovný výklad zkratky WMS a zamyslet se nad tím, jaké znaky by měl mít moderní WMS a jak se takový systém odlišuje od tradičních metod řízení skladových procesů (7).

Moderní Warehouse management system by měl využívat devět společných znaků všech nabízených systémů. Mezi tyto znaky patří:

1. využití automatické identifikace čárovým kódem nebo RFID tagů prostřednictvím mobilních terminálů,
2. skladové operace jsou zaznamenávány v reálném čase,
3. široká nabídka funkcí pro všechny standardní logistické operace (příjem, vstupní kontrola, přebalování, vratné obaly, doplňování, vychystávání, balení),

4. integrační rozhraní pro celopodnikové systémy a různé technologie (dopravníky, váhy),
5. dodržování pravidel FIFO, FEFO, LIFO a jiných zcela specifických pravidel,
6. optimalizace tras pro pohyb obsluhy skladu, optimalizační algoritmy pro umístování zásob ve skladu,
7. automatizace a zrychlení inventarizačních procesů,
8. efektivní řízení a kontrola provozu skladu (na úroveň jednotlivých činností, procesů a operací), měřitelnost aktivit, nákladů i výkonnosti,
9. analýza a vyhodnocení všech logistických dat.

(7)

Hlavními přínosy moderního WMS systému jsou především tři přínosy:

- a) Hlavním přínosem je zvýšení produktivity práce,
- b) optimalizace využití skladových prostor a
- c) výrazné snížení objemu reklamací.

Toto jsou i hlavní cíle vybrané firmy, která se snaží zvýšit produktivitu nakládek a využití skladových prostor. Co se týče posledního přínosu i to je hlavním cílem vybrané firmy, protože takzvaných „non conformit“ se při nakládkách nachází stále více a více. Jedná se o materiál, který měl být naložen, ale protože nebyl ve skladu nalezen, tak se nemohl ani naložit.

Z tohoto systému tedy vyplývá, že pokud vybraná firma chce využívat moderní WMS, tak musí zavést v oblasti expedice, ale i výroby, která je značně spojena s expedicí čárový kód nebo RFID systém s využitím tagů. Tyto systémy budou dále popsány v následujících kapitolách.

2.2 Charakteristika Bar Code technologie

Bar Code neboli čárový kód je jednou z možností pro zavedení WMS ve vybrané firmě. Čárový kód je nejrozšířenější prostředek pro zobrazování informací a jejich následné snímání bez použití klávesnice.

K roku 2017 je definováno přibližně 200 různých standardů čárových kódů, z nichž se masově používá přibližně deset. Jako nejčastěji používaný čárový kód je kód GTIN – 13 (dříve označovaný jako EAN – 13). Některé druhy čárových kódů jsou spojeny se standardem používání. Čárový kód GTIN – 13 je využíván pro značení produktů v maloobchodním prodeji. Tento typ čárového kódu je znázorněn na Obr. 11.



Obr. 11 Čárový kód GTIN – 13

Zdroj: (8)

GS1 128 (dříve označovaný jako EAN – 128) je využíván pro přenos informací mezi dodavateli a odběrateli. Jako další příklady jsou systémy SIBN a ISSN, které využívají kód pro označování knih a periodik.

2.2.1 Hlavní výhody bar codu

Mezi hlavní výhody čárového kódu patří následující body:

- a) Čárový kód efektivně zobrazuje data pro automatickou identifikaci
- b) Nižší náklady na značení oproti RFID
- c) Mobilita, přesnost a rychlost čtení
- d) Zavedením systému čárových kódů lze snížit chybovost i náklady pro následné zvýšení zisků
- e) Lze jednoduše využít kdekoliv, kde vznikne potřeba automatické identifikace produktů (8)

2.2.2 Hlavní nevýhody bar codu

Hlavními nevýhodami čárového kódu jsou níže uvedené položky:

- a) Krátká vzdálenost čtení kódů a jejich čitelnost,
- b) potřebný přístup ke kódům a jejich čtení,
- c) kapacita informací.

2.3 Charakteristika RFID technologie

RFID (Radio Frequency IDentification) je pojem, který je obecně užíván pro technologii využívající rádiové vlny k automatické identifikaci zboží. Pro jednoznačnou identifikaci, která využívá RFID existuje několik metod, ale nejběžnější je uchování EPC (Electronic Product Kode – elektronický kód produktu) kódu spolu se sériovým číslem a dalšími důležitými údaji, které poté umožní rozpoznání a dohledání konkrétního produktu.

Informace o zboží jsou uloženy na mikročipu, který je připojen k anténě a je zalitý do substrátu. Toto složení tvoří dohromady tzv. RFID tag, který umožňuje vyslat do čtečky uloženou informaci. Čtečka poté přemění vyslané rádiové vlny přijaté z RFID tagu na formu, která slouží pro další zpracování. RFID tag může mít buď podobu Smart label (viz. Obr. 12), což je víceméně etiketa vhodná k dalšímu potisku. Druhá podoba RFID tagu může mít podobu Hard tagu (viz. Obr. 13), který je v pouzdrech různých velikostí, tvarů a materiálu (8).



Obr. 12 Smart label tag

Zdroj: (8)



Obr. 13 Hard tag

Zdroj: (8)

2.3.1 Dělení RFID tagů

Aktivní tag:

Tento typ tagů se používá méně často než pasivní RFID tagy. Je to především z důvodu ceny a složitosti, jelikož obsahují navíc i zdroj napájení a jsou schopny samy vysílat své identifikace. Tento typ se používá pro aktivní lokalizaci (8).

Pasivní tag:

Je nejrozšířenějším tagem, nepoužívá vlastní zdroj energie, ale naopak využívá elektromagnetickou energii, kterou získává z RFID čtečky. Je lacinější, menší, lehčí, ale paměť pasivního tagu bývá s nižší kapacitou než u aktivního (8).

Polo-aktivní tag:

Je aktivní tag, který zůstává v tzv. spacím režimu, pokud není vyzván ke komunikaci signálem z RFID čtečky. Oproti aktivnímu tagu má delší životnost. Není ale vhodný pro potřeby rychlého načtení, případně načítání vícero tagů najednou (8).

Polo-pasivní tag:

Je pasivní tag, který používá jako zdroj baterii, ale nevytváří zpětný signál (8).

2.3.2 Dělení tagů podle typu paměti

Read only (RO):

Tag má v sobě uložené jen sériové číslo, které bylo zakódované při jeho výrobě. Je obdobný jako čárový kód, je určen pouze pro čtení a už ho nelze měnit.

Read Write (RW):

Může uchovávat velké množství dat např. aktivní tag 16Kb až 2Mb. Data zapsaná do tagu lze vymazat a znovu přepsat a to až tisíckrát.

Write Once Read Many (WORM):

Jsou určeny jen pro čtení. Tag však není naprogramován už při výrobě, ale teprve u prodejce (8).

V případě použití ve firmě Nedcon, by musely být použity Read Write tagy, pro možnost víceúčelového použití ve vybrané firmě.

2.3.3 Dělení tagů podle přidělených frekvenčních pásem

Region 1:

865 – 869 MHz Evropa a Afrika,

Region 2:

902 – 928 MHz USA, Kanada a Mexiko,

Region 3:

950 – 956 MHz Japonsko a Asie.

2.3.4 Hlavní výhody RFID

Mezi hlavní výhody patří obecně následující body:

1. Rychlejší manipulace se zbožím a eliminace chyb.
2. Hromadné automatické snímání objektů.
3. Zvýšení úspor redukováním nesprávných dodávek.
4. Snížení celkových nákladů.
5. Přesné skladové informace, řízení zásob.
6. Ochrana zboží před odcizením.
7. Monitorování práce ve výrobě.
8. Dodatečné upřesňování informací.

2.3.5 Hlavní nevýhody RFID

Hlavní nevýhodou RFID oproti čárovému kódu je jeho cena, která je dle typů tagů mnohonásobně vyšší. Další nevýhodou je, že v případě skladování ve firmě Nedcon je skladováno velké množství kovových výrobků, tak mohou být pulsy z vysílače pohlceny množstvím kovu a bude vysoká chybovost v načtení těchto k.

2.3.6 RFID vs. čárové kódy

Je potřeba brát v úvahu, že RFID technologie nevznikla se záměrem nahradit čárové kódy, ale rozšířit již zavedený systém o nové příležitosti a možnosti. V mnohých případech je nejvýhodnějším řešením při využití kombinace obou těchto technologií.

Výhody RFID oproti čárovému kódu jsou následující:

1. možnost aktualizace uložených informací (u read/ write tagů)
2. není nutná přímá viditelnost
3. mnohačetné snímání v jednom okamžiku
4. odolnost vůči teplotě, vlhkosti a vlivům okolního prostředí a výrobních postupů a technologií
5. několikanásobně větší kapacita nesené informace

(8)

Jak již bylo zmíněno, nalezení optimálního řešení pro správné nastavení WMS je mnohdy složitá otázka. Jednoznačné řešení není snadno nastavitelné ani v případě zavádění WMS ve vybrané firmě.

2.4 Využití WMS v Nedconu

Firma Nedcon se snaží zavést WMS v oblasti expedice. Samozřejmě nastavení musí být implementováno tak do výrobní haly, protože tam vznikají manipulační jednotky, které by měli být označeny. Autor práce spolu s vedením firmy pojednává na základě konzultací s externí firmou Eprin o nejvýhodnějším řešení pro zavedení WMS. Nedcon udává jasné cíle, kterých by chtěl pomocí WMS dosáhnout. Hlavní cíle jsou popsány v následující kapitole.

2.4.1 Cíle projektu WMS

Firma Nedcon si nastavila tři hlavní cíle, kterých by chtěla zavedením WMS dosáhnout. Prvním cílem je zavedení systému pro sledování fyzického umístění manipulačních jednotek v oblasti expedice. Firma chce mít přehled, kde se nacházejí jaké manipulační jednotky. Druhým cílem je dostupnost informací pro proces nakládání (vychystávání). Tímto je míněno, že pomocí WMS firma chce mít informace o manipulačních jednotkách, které mají být nakládány popřípadě připraveny k nakládce. Posledním cílem je, mít on-line vizualizaci manipulační jednotky na konkrétní nakládku (projekt).

2.4.2 Požadovaná zlepšení

Díky zavedení WMS v Nedconu požaduje firma následující zlepšení. Efektivnější proces vychystávání v oddělení nakládky (čas / kvalita). Do tohoto zlepšení spadá několik bodů, které by měly být díky tomu dosaženy. Mělo by nastat rychlejší vyhledávání manipulačních jednotek, které mají být naloženy. Dále by to měla být jednodušší příprava manipulačních jednotek do přípravných zón pro nakládku. Z těchto bodů plynou kratší čekací a nakládací doby a samozřejmě zvýšení celkové flexibility.

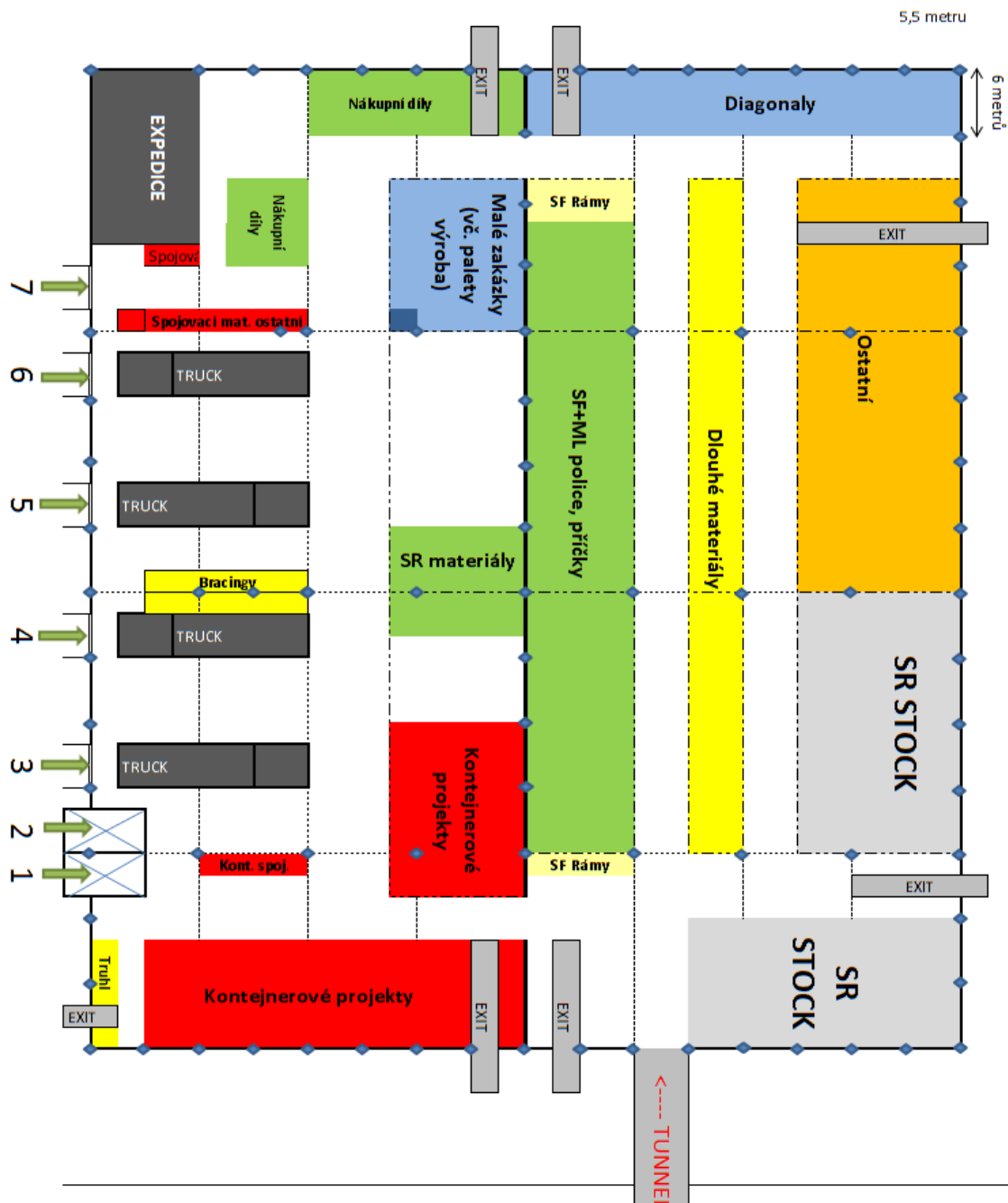
Dalším zlepšením by po nastavení měly být celková kapacita nakládek, která by se díky předchozím zlepšením měla zvýšit. S tím souvisí i snadnější administrativní práce při nakládce. Hlavně snížení chybovosti a zpětnou vazbu co již bylo naloženo.

2.5 Výsledné řešení

Zavedení WMS v oblasti logistiky není tak snadným řešením pro firmu jak bylo na začátku myšleno. Před samotným zavedením je potřeba, aby firma zařídila řadu úkolů, které nedílně souvisí se zavedením WMS.

Nejdůležitějším úkolem je nastavení systému SAP, která firma využívá napříč celou firmou. Spojení systému SAP a WMS je nedílnou součástí, která musí být dodržena.

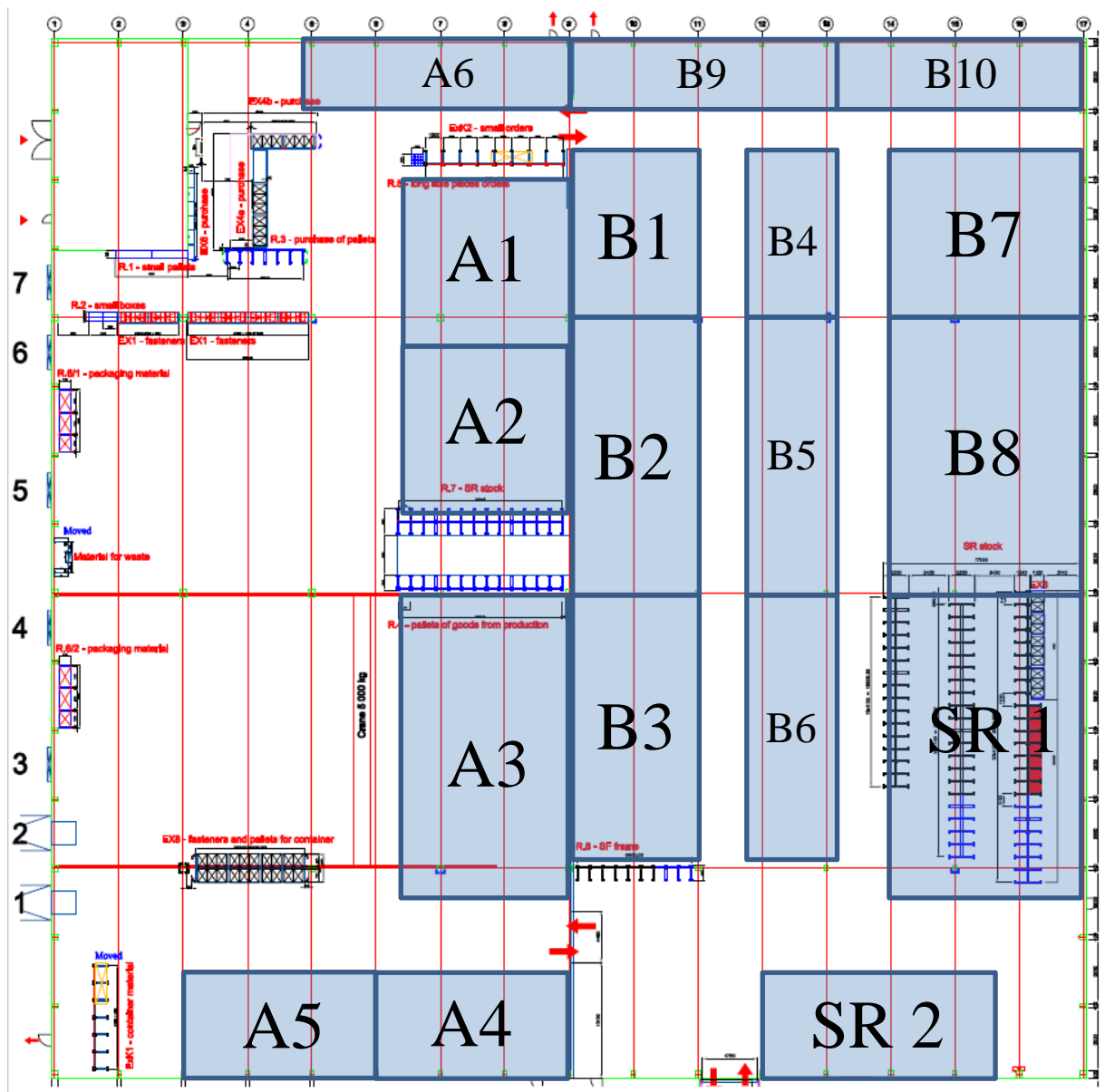
Další krok, který je nutné před zaváděním WMS zařídit je rozdělení skladových ploch na menší segmenty. Často se říká rozložení haly, ale nejčastěji se používá termín layout. Termín layout bude autorem práce používán i nadále v této práci. Na následujícím obrázku (viz Obr. 14) je znázorněn současný layout expediční haly. Halu je možné rozdělit na dvě hlavní sekce, které jsou od sebe odděleny stěnou. Pravá část expediční haly je využívána pro skladování materiálu, který je do haly navážen z výrobní haly „tunelem“. Jedná se především o uspořádání podle jednotlivých typů materiálů anebo jejich rozměrů. V této části haly jsou tedy vyobrazeny prostory pro skladování standardních materiálů (SR STOCK), polic a příček (SF + ML police, příčky), dlouhých materiálů, diagonál, rámu a ostatního zboží. Levá část haly je využívána především jako přípravná zóna pro nakládku, prostor pro nakládku a skladování materiálů určených pro nakládku do kontejnerů. Dále je tu vymezen prostor pro materiály menších projektů, nákupní položky a materiály ze skladu spojovacího materiálu.



Obr. 14 Stávající layout

Zdroj: (autor)

Rozdělení haly dle Obr. 14 je využíváno pouze pro lokaci materiálů bez využití WMS. Rozložení, které je znázorněno na Obr. 14 bylo autorem navrženo jako prozatímní opatření, před zavedením samotného WMS. K zavedení tohoto systému je potřeba daleko podrobnějšího rozdělení haly.



Obr. 15 Návrh nového layoutu

Zdroj: (autor)

Na výše uvedeném obrázku (viz Obr. 15) je znázorněno nové rozložení expediční haly, které bylo navrženo autorem této práce. V novém návrhu layoutu jsou zavedeny mimo zón i umístění jednotlivých regálových systémů. Pro snadnější lokaci bylo potřeba v layoutu rozdělit dosavadní zóny na menší skladové plochy. Autorem práce bylo navrženo rozdělení expediční haly na dvě sekce:

- a) Sekci A, která se nachází v levé části haly a
- b) sekce B, která se nachází v pravé části haly.

Dále navrhnul rozdělení v každé sekci haly, jako je znázorněno na Obr. 15.

Po navržení zón v expediční hale, lze s možným řešením, které povede k nalezení vhodného řešení.

Po konzultacích s odborníky byly odhaleny jednotlivé plusy a mínusy obou systémů. Jako nejvýhodnější řešení se v této situaci nachází zavedení čárového kódu. Je to především z důvodu, že RFID systém nedokáže při takovém množství kovu, který se nachází v expediční hale řádně vysílat impulsy a tak dovolit komunikaci mezi čtečkou a tagem. Výhodou čárového kódu je také jeho cena, která je mnohonásobně menší. Celkový propočet ceny je znázorněn níže.

Nejprve je potřeba určit, co vše je potřebné k zavedení čárového kódu. Pro zavedení tohoto systému je potřeba obstarat:

1. Tiskárnu čárových kódů,
2. čtečka čárového kódu,
3. etikety pro tisk čárového kódu,
4. etikety pro označení zón.

Průměrná hodnota průmyslové tiskárny, která je znázorněna na Obr. 16 se pohybuje okolo 18 tisíc Kč bez DPH. Počet tiskáren, které je potřeba nakoupit je podle počtu výrobních linek, na kterých jsou tvořeny manipulační jednotky, které míří do expediční haly.



V tomto případě by se jednalo zhruba o 7 kusů takovýchto tiskáren. Celková cena za tiskárny tedy činí 126.000 Kč.

Další nedílnou součástí pro zavedení čárového systému jsou čtečky čárových kódů. Čtečky budou využívány vozíkáři, kteří navážejí manipulační jednoty do expediční haly. Z tohoto důvodu musí být čtečky ruční a bezdrátové. Průměrná cena tohoto zařízení se pohybuje okolo 8.500 Kč bez DPH. Takovýto typ zařízení je znázorněn na Obr. 17.



Obr. 17 Bezdrátová ruční čtečka

Počet čtecích zařízení se odvíjí od počtu VZV, které přijdou jakýmkoliv způsobem ke styku s manipulačními jednotkami. Ať už to jsou VZV z výrobní haly, které naváží materiál do expediční haly, nebo VZV v oblasti nákupních dílů a v neposlední řadě to jsou VZV v expediční hale, které přemísťují nebo nakládají manipulační jednotky. Tento počet čítá zhruba 10 VZV plus je potřeba brát rezervní počet čteček, který by v tomto případě činil 2 čtečky. Celkem je tedy zapotřebí 12 čtecích zařízení, což vychází na 102.000 Kč bez DPH.

Dalšími součástmi jsou etikety pro tisk čárových kódů. Zde se cena pohybuje okolo 200 Kč bez DPH. Počet je v tomto případě těžko zjistitelný z hlediska různého počtu manipulačních jednotek za rok.

Samozřejmostí v tomto případě je i naprogramování a nastavení spolupráce mezi čárovými kódy a interním systémem SAP.

Celková cena pro zavedení tohoto systému tudíž není úplně přesná, ale cena za základní zařízení tohoto systému vychází na 228.000 Kč bez DPH. Do této hodnoty je potřeba zahrnout hodnotu naprogramování systému. Další cenová položka, která je potřeba zahrnout je spotřební materiál, který závisí na počtu vyrobených manipulačních jednotek. Spotřebním materiálem se myslí etikety pro tisk čárových kódů.

3 KONSOLIDACE KONTEJNEROVÝCH ZÁSILEK

Tato kapitola bude zaměřena na konsolidaci kontejnerových zásilek. V první části bude věnována kalkulačním listům, ve kterých bude uvedena cenotvorba. Cenotvorba se bude týkat především dvou možných přeprav. První přepravou je svoz silniční dopravou do terminálu kombinované přepravy, odkud poté zásilka putuje v uceleném vlaku do určeného přístavu. Druhou možností je, že je zásilka přepravována do přístavu přímou silniční nákladní přepravou.

V druhé části bude provedena analýza nakládky kontejneru zásilkou, kde se klade důraz na správné rozložení nákladu a jeho fixaci. V neposlední řadě budou udány maximální hmotnosti kontejnerů dle jednotlivých destinací.

V poslední části této kapitoly jsou uvedeny jednotlivé druhy manipulačních jednotek, které se dělí do čtyř řádů. Po seznámení se s jednotlivými druhy manipulačních jednotek jsou uvedeny konkrétní manipulační jednotky používané ve vybrané firmě.

3.1 Kalkulační list pro kontejnerovou přepravu

V této kapitole budou popsány jednotlivé druhy přeprav kontejnerů k cílovým zákazníkům a jejich cenotvorba. První možností přepravy je, že jsou kontejnery přímo expedovány do přístavu pomocí nákladního vozidla. Odtud poté plují na lodi do cílového přístavu, kde jsou podle cílové destinace překládány na nákladní automobil popřípadě na vlak. Jako druhá možnost se nabízí odvoz kontejneru pomocí nákladního vozidla do kontejnerového překladiště v České Třebové a odtud je kontejner odvezen pomocí vlaku do přístaviště. Z přístaviště poté probíhá stejná cesta jako v prvním případě.

3.1.1 Svoz silniční dopravou do terminálu KP a dále přeprava v uceleném vlaku do přístavu

Pomocí tohoto typu přepravy je kontejner naložen ve vybrané firmě na nákladní automobil, na kterém putuje do překladiště do České Třebové. V překladišti je kontejner přeložen na nákladní vlak, který má namířeno do vybraného přístavu nalodění. Nejčastěji se jedná o přístavy Hamburg, Bremerhaven, Amsterdam, Antverp apod. Ve vybraném přístavu je kontejner naložen na loď a pluje do cílového přístavu po celé zemi. Z přístavu

se kontejner nakládá buď rovnou na nákladní vozidlo, nebo se opět nakládá na vlak a poté putuje do cílové destinace.

Tab. 1 Kalkulace ceny

INCOT. 2010	vol.	RFQ ID	EST. DELIVERY	EXP CC / TU	EU costs / TU	OoEU costs / TU	IMP CC FEE	HMF \$0.125% + MPF \$0.3464% (of the entered value)	VALID till	DDP Y/N
DDP	4	10011111	Apr-17	25 €	800 €	\$2 730	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	1	10011111	Apr-17	25 €	1 100 €	\$3 540	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	15	10011113	Jul-17	25 €	800 €	\$3 360	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	3	10011113	Jul-17	25 €	1 100 €	\$4 180	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	1	10011112	Aug-17	25 €	800 €	\$2 950	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	3	10011112	Aug-17	25 €	1 100 €	\$3 820	\$300	\$130	31.3.2017	y
DAP Chester, NY USA	15	10011118_OBE	32 / 2017	25 €	800 €	\$2 650	\$300	\$0	31.3.2017	n
DAP Chester, NY USA	5	10011118_OBE	32 / 2017	25 €	1 100 €	\$3 450	\$300	\$0	31.3.2017	n
DDP	3	10011053	SEP-17	25 €	800 €	\$3 160	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	1	10011053	SEP-17	25 €	1 100 €	\$3 875	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	2	10010888	AUG-17	25 €	800 €	\$3 080	\$300	\$130	31.3.2017	y
DDP	0	10010888	AUG-17	25 €	1 100 €	\$4 285	\$300	\$130	31.3.2017	y

Zdroj: (interní)

Rozdílnost cen souvisí s typem kontejneru, kdy přeprava pomocí kontejneru typu high cube (dále HC) je levnější, než za použití kontejneru typu open top. Je to z důvodu, že přepravci disponují větším počtem HC kontejnerů v překladišti v České Třebové. Naopak OT kontejnery jsou objednávané přímo z přístavů, což je důvodem dražší přepravy. S tímto souvisí i flexibilita poptávky po kontejnerech, kdy HC kontejnery firma zajišťuje mnohem flexibilněji.

Vybraná firma při přepravě po železnici spolupracuje s firmou Metrans.

Tato přeprava se dá rozdělit z hlediska kalkulace ceny do několika položek. První položkou je cena za dopravu z vybrané firmy do přístavu nalodění. Tuto cenu je možné najít v Tab. 1 ve sloupci s názvem „EU costs/ TU“. V tabulce jsou uvedeny převážně dvě ceny, a to 800 a 1 100 €, kde cena 800 € udává hodnotu za kontejnery typu high cube. V druhém případě, kdy je uvedena částka 1 100 € se jedná o kontejner typu open top. Cena je udávána dopravci, kteří každé čtvrtletí aktualizují ceny za přepravu a pohybují se okolo zadaných hodnot. Tyto ceny jsou platné do konce března roku 2017, což je zobrazeno v Tab. 1 ve sloupci s názvem „VALID till“. Ceny jsou udávány za jednotku 1 TEU, což se rovná kontejneru typu 1C.

Druhá položka cenotvorby se skládá z ceny, která je za přepravu kontejneru po moři do přístavu a poté ke koncovému zákazníkovi. Cena se nachází ve sloupci s názvem „OoEUcosts/ TU“. Zde je cena již různá, podle cílové destinace. Opět jsou v tabulce uvedeny ceny jak za kontejner typu high cube, tak za kontejner typu open top. I zde jsou ceny aktualizovány na každé čtvrtletí.

Další položka v cenotvorbě se týká oblasti celní kontroly. První položkou je vyplnění exportních dokumentů, které stojí v případě každé přepravy 25 € bez rozdílu na dodacích podmínkách. Cena je uvedena v Tab. 1 ve sloupci s názvem „EXP CC/ TU“. Další položka zařazená v rámci celní kontroly je importní clenění v přístavu, které je již spojeno s dodacími podmínkami. V případě, že se jedná o dodací podmínku ty DDP (delivered duty paid), tak je do ceny započítávána hodnota za importní clenění v přístavu, které činí 300 €. V případě, kdy se jedná o dodací podmínku DAP (delivered at place), tak si zákazník platí clenění v přístavu sám a není započítáno do kalkulace dopravcem. Tato cena je uvedena v Tab. 1 ve sloupci s názvem „IMP CC FEE“.

Poslední položkou, která je uvedena v Tab. 1 ve sloupci s názvem „HMF \$0.125% + MPF \$0.3464% (of the entered value)“. Částka HMF (Harbour Maintenance Fee) je vypočtena jako 0,125 % z celkové hodnoty zboží a jedná se o nařízený poplatek od celního úřadu, který se musí vždy zaplatit. Částka MPF (Merchandise Processing Fee) je vypočten jako 0,3464 % z celkové hodnoty zboží a i v tomto případě se jedná o nařízený poplatek od celního úřadu, který musí být zaplacen.

Další typy poplatků jsou uvedeny v Tab. 2. Jedná se o poplatky udávané přepravcem, popřípadě je udává příslušný terminál (přístav). Uvedené ceny jsou pouze orientační a mohou se v průběhu roku měnit.

Tab. 2 Poplatky za kontejnery

Poplatek	Význam poplatku	Cena
Celní projednání v USA	Tyto poplatky obsahují ISF filling, vycleaní kontejneru v USA a handling cots	290 USD/ kontejner
Vážení kontejneru	Poplatek firmě Metrans za zvážení kontejneru s ohledem na SOLAS	35 EUR/ kontejner
Storage fee destination	Poplatek za skladné na terminálu přepravce. Náklady přepravce na skladné jsou nižší než náklady na skladné přímo v přístavu.	50 USD /den/ kontejner
Pre pull charges destination	Poplatek za vyzvednutí kontejneru v přístavu a převezení do terminálu dopravce.	200 USD/ kontejner
Waiting time in USA	Poplatek za čekání řidičů nákladních automobilů. USA standardy udávají pouze 2 hodiny na vykládku kontejneru zdarma.	75 – 80 USD/ hod/ kontejner
Demurrage fee	Poplatek za zdržení kontejneru v terminálu	300 USD/ den/ kontejner

Zdroj: (interní, úprava autor)

V průběhu přepravy mohou vzniknout další poplatky. Přístav si může naúčtovat další poplatky (náklady) za speciální kontrolu kontejneru v případě, že budou mít podezření na nelegální typ přepravy.

3.1.2 Přímá silniční nákladní přeprava

Tento způsob přepravy není firmou příliš využíván. Firma tento způsob využívá pouze v případech, kdy je potřeba kontejner dodat rychleji do přístavu nalodění. Důvodů rychlejší dopravy do přístavu může být několik. Jedním z nich je, že se opozdí výroba materiálů a nestihl by se dodat materiál do přístavu včas, tudíž by se kontejner nestihl naložit na loď ve sjednaném termínu.

Cena za zprostředkování přímé silniční přepravy do přístavu naložení je zhruba o 300 € větší než přeprava po železnici. Tedy v případě HC kontejneru se jedná o částku zhruba 1 100 € a za použití OT kontejneru se jedná o částku 1 400 €.

3.2 Naložení kontejneru zásilkou

V této kapitole bude provedena analýza správného rozložení nákladu v kontejneru v návaznosti na jeho stabilitu. Dále budou udány maximální celkové hmotnosti kontejnerů, jakým způsobem je materiál zabezpečen proti pohybu a jakým způsobem má být ošetřen dřevěný obalový materiál.

3.2.1 Správné rozložení nákladu

Materiál musí být v kontejneru rozložen tak, aby byla zachována jeho stabilita. Tím je myšleno, že materiál by měl mít těžiště pokud možno ve středu kontejneru. Cílem je tedy rozložit materiál co nejvíce rovnoměrně. Bohužel v případě nakládek ve vybrané firmě je často problém s tím, že materiál je různého typu, což je uvedeno na Obr. 18



Obr. 18 Typ nákladu

Zdroj: (foto autor)

Materiál, který je připraven k nakládce kontejneru typu ISO 1A je ohraničený černožlutou páskou. Jedná se o více druhů materiálu s různými rozměry hmotnostmi, proto je rozložení nákladu komplikovanější, než u paletového zboží.

Materiál je do kontejneru nakládán s ohledem na jeho rozměry a váhu. Do kontejneru je možné naložit na šířku 3 EURO palety vedle sebe, tudíž i materiál ve vybrané firmě je připravován do manipulačních jednotek o šířce jedné EURO palety, která má šířku 800 mm. Materiál musí být do kontejneru nakládán tak, aby nejvyšší materiál byl uprostřed z důvodu fixace materiálu. Fixaci materiálu proti pohybu popisuje následující kapitola.

3.2.2 Fixace proti pohybu

Materiál musí být pevně připevněn ke kontejneru, aby nedošlo k jeho pohybu a poté k následnému poškození buď zboží, nebo samotného kontejneru. Fixace materiálu probíhá tím způsobem, že před samotnou nakládkou je zapotřebí kontejner připravit. Připravený kontejner na nakládku je znázorněn na Obr. 19.



Obr. 19 Příprava kontejneru

Zdroj: (foto a úprava autor)

Příprava spočívá v krácení kurt na potřebné délky a následné upevnění kurt do kontejneru. Kurty jsou do kontejneru upevňovány pomocí ok ve spodní a horní části kontejneru, které jsou vyznačený na Obr. 19 červenými kruhy. Do takto připraveného kontejneru může být naložen náklad. Po naložení kontejneru nákladem je materiál připevněn ke kontejneru pomocí připravených kurt.



Obr. 20 Fixace nákladu

Zdroj: (autor)

Fixace materiálu v kontejneru je znázorněna na Obr. 20. V předchozí kapitole bylo uvedeno, že nejvyšší materiál musí být nakládán doprostřed kontejneru z důvodu fixace. Toto rozložení je z důvodu, aby byl upevněn veškerý materiál. V opačném případě by materiál ležící vedle nejvyššího materiálu nemusel být upevněn a mohl by se poškodit popřípadě poškodit kontejner.

3.2.3 Značení dřevěného obalového materiálu

Materiál, který má být přepravován pomocí kontejneru do zemí mimo EU, musí mít dřevěný obalový materiál ošetřen dle ISPM 15 (International Standards For Phytosanitary Measures) neboli dle mezinárodních standardů pro fyto-sanitární opatření. Mezi dřevěný obalový materiál patří např.: palety, hranoly, trámky popřípadě prkna a další. Toto opatření pojednává o regulaci dřevěného obalového materiálu v mezinárodním obchodě. Jedná se o to, že materiál, který je exportován musí mít dřevěný obalový materiál ošetřen dle standardů země určení. Dřevěný obalový materiál může být ošetřen dvěma způsoby.

Prvním způsobem je tepelné ošetření, kdy je materiál zahřát podle zvláštního technologického postupu vhodného jak z hlediska užité teploty, tak i z hlediska doby ohřevu,

při němž se dosáhne minimální teploty 56 °C při minimální době trvání 30 minut dosažených nepřetržitě v celém profilu dřeva (11).

Druhý způsob ošetření dřevěného obalového materiálu je pomocí methylbromidu. Dřevěný obalový materiál musí být fumigován methylbromidem podle schématu, při kterém se dosáhne minimální koncentrace přípravku za jednotku času během 24 hodin při teplotě a konečné reziduální koncentraci (12).

Ošetření dřevěného obalového materiálu se provádí z důvodu zamezení šíření škůdců, kteří se šíří pomocí dřeva. Ošetřený materiál je poté označen razítkem, které je znázorněno na Obr. 21.



Obr. 21 Značení dřeva

Zdroj: (13)

Správné označení ošetřeného dřeva je znázorněno na Obr. 21, kde CZ představuje kód země, číslo 0171 představuje unikátní číslo přidělené státní organizací ochrany rostlin a HT představuje typ ošetření, kdy v tomto případě se jedná o tepelné ošetření (Heat treatment).

3.2.4 Maximální celková hmotnost kontejneru

Maximální celková hmotnost kontejneru se liší podle cílové destinace. V následující tabulce (viz Tab. 3) jsou uvedeny hlavní cílové destinace vybrané firmy a jejich maximální možné hmotnosti kontejneru.


Tab. 3 Maximální hmotnosti dle státu

State	Weight	Unit	Note
USA	19.999	Kg	To 20 ton Gross weight
Canada	21.999	Kg	To 22 ton Gross weight
Mexico	22.999	Kg	To 23 ton Gross weight
Nigeria	22.999	Kg	To 23 ton Gross weight
Israel	23.999	Kg	To 24 ton Gross weight
Australia	19.999	Kg	To 20 ton Gross weight
China	23.999	Kg	To 24 ton Gross weight

Zdroj: (interní, úprava autor)

Z tabulky vyplývá, že nejmenší možné hmotnosti jsou do 20 tun celkové váhy, která se skládá z hmotnosti nákladu a hmotnosti kontejneru. Do této maximální hmotnosti smí kontejnery do USA a Austrálie. Naopak největší povolené hmotnosti kontejnerů je možné přepravovat do Izraele a Číny, kam je možné přepravit maximálně kontejner do celkové hmotnosti 24 tun.

Veškeré kontejnery musí být před odesláním do přístavu zváženy s ohledem na nařízení mezinárodní organizace SOLAS (Safety Of Life At Sea), které vyžaduje vážení kontejnerů v námořní dopravě. Za deklaraci hmotnosti je zodpovědný odesílatel/ vývozce zboží. Vybrané firmě poskytuje vážení kontejnerů firma Metrants, která na základě vážení vydá doklad o vážení, který je uveden na Obr. 22.

	Verified Gross Mass (VGM) Verification certificate		No.:18355/2017
	Supplier: Metrans, a.s., Podlešká 926/5, 104 00 Praha 10 Tel: +420 2 67293211 E-mail: varechova@metrans.cz CMR: 152592		
<small>Drive through scale VM-1.2, manufacturing No.12/16, verification No.TCM 128/97-2590, according §9 law No.505/1990 Coll.and §6 law No.262/2000 Coll. of the CZ meets requirements of tolerance class III according to Annex 1 of the Directive of the European Parliament and Council Directive 2014/31 / EU</small>			
Container No.: FSCU 654791-0	Total weight of the truck: (Loaded truck)	30700 kg	
	Tare of the truck: (Unloaded truck)	12550 kg	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Gross mass: 18150 kg <small>(Gross weight with container tare)</small> </div>		
Truck licence plate:	Trailer licence plate:	Driver:	
Date of weighing: 03.01.2017 13:20:40		Date of print: 03.01.2017 13:18:57	

Obr. 22 Deklarace hmotnosti dle SOLAS

Zdroj: (interní, úprava autor)

Vázní lístek, který je uveden na Obr. 22 uvádí celkovou váhu kontejneru i se silniční soupravou. Pod touto hodnotou se nachází celková hmotnost silniční soupravy a z rozdílu těchto čísel se vypočítá celková hmotnost kontejneru včetně jeho obsahu. Dále doklad uvádí registrační značky silniční soupravy a jejího řidiče, číslo kontejneru, číslo mezinárodního nákladního listu a datum vážení.

3.3 Tvorba manipulačních jednotek a skupin

Manipulační jednotkou se rozumí jakýkoliv materiál, který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by se musela dále upravovat. Jedná se o materiál balený i nebalený, popřípadě ložený na přepravním prostředku nebo i bez něho a podobně. S manipulační jednotkou se manipuluje dále jako s jediným kusem. Podobně jsou na tom přepravní jednotky, které lze považovat jako materiál tvořící jednotku způsobitou bez dalších úprav k přepravě (14).

Manipulační popřípadě přepravní jednotky lze obecně dělit do 4 řádů, dle jejich hmotnosti, použití dopravních prostředků a způsobu manipulace. Jednotlivé řády budou popsány v následujících podkapitolách. Manipulační jednotky používané ve vybrané firmě budou popsány v kapitole 3.3.5.

3.3.1 Manipulační jednotka 1. řádu

Základní manipulační jednotka je přizpůsobena k ruční manipulaci. Podmínkou hospodárnosti je, aby procházela všemi navazujícími články logistického řetězce, aniž by byla dělená na menší jednotky. Představuje minimální objednací, odběrné a dodací množství (14).

Hmotnostní limit u tohoto řádu je maximálně 15 kg. Tato hmotnost je brána s ohledem na ruční manipulaci, aby jí zvládly i ženy (14).

Mezi přepravní prostředky často spadají ukládací bedny, přepravky nebo jsou často tvořeny bez pomoci přepravního prostředku pouze obalem (např.: lepenkový karton, podložky, kryté smrštitelnou fólií, pytle, sudy apod.).

Způsob manipulace bývá většinou ruční popřípadě za pomoci dopravníku, plošinových vozíků apod. (14).

3.3.2 Manipulační (přepravní) jednotka 2. řádu

Tato manipulační jednotka je přizpůsobena k mechanizované nebo automatizované manipulaci. Používá se pro ukládání ve skladech, mezioperačním manipulacím nebo k meziobjektové a vnější přepravě (14).

Hmotnostní rozmezí pro manipulační jednotku druhého řádu je 250 až 5 000 kg, což se může rovnat zhruba 16 až 64 jednotkám prvního řádu (14).

Do přepravních prostředků spadají palety, rolltejnery, přepravníky a malé kontejnery.

V tomto případě se s manipulačními jednotkami manipuluje pomocí nízkozdvíhových popřípadě vysokozdvíhových vozíků, regálových zakladačů, stohovacích jeřábů, dopravníků apod. Veškeré manipulační prostředky musí mít užitečnou hmotnost od 1 250 kg do 5 000 kg (14).

3.3.3 Manipulační (přepravní) jednotka 3. Řádu

Manipulační popř. přepravní jednotky 3. řádu slouží výhradně k dálkové vnější přepravě v kombinované železniční, silniční, vnitrozemské, vodní a námořní dopravě, v letecké nákladní dopravě a související mechanizované nebo automatizované manipulaci (14).

V tomto řádu se maximální hmotnosti pohybují do 30 500 kg, a může být složená z 10 až 44 jednotek druhého řádu (14).

Do dopravních prostředků se řadí velké kontejnery typu ISO 1 D-A nebo letecké kontejnery. Dále je možné zahrnout výměnné nástavby (14).

Manipulace odvozených přepravních jednotek je zabezpečována pomocí jeřábů, speciálními vysokozdvižných vozíků, portálových zdvižných vozů, bočních překladačů apod. Manipulační prostředky musí disponovat užitečnou hmotností do zhruba 40 000 kg (14).

3.3.4 Manipulační (přepravní) jednotka 4. Řádu

Poslední manipulační jednotky nejvyššího řádu jsou určeny pro dálkovou kombinovanou vnitrozemskou vodní a námořní dopravu v bárkových systémech včetně související mechanizované manipulace (14).

Hmotnosti těchto jednotek se pohybují mezi 400 až 2 000 tun a jsou přepravovány pomocí bárek a lichterů (14).

Manipulace je prováděna portálovými jeřáby nebo zdvižnými plošinami o užitečné hmotnosti do cca 2 700 tun na námořních nosičích nebo vplouváním bárek do námořního nosiče (14).

3.3.5 Manipulační jednotky používané ve vybrané firmě

Manipulační jednotky používané ve vybrané firmě se dají zařadit mezi manipulační jednotky druhého řádu, tudíž materiál do hmotnosti 5 000 kg. Díky různorodosti materiálu je možné manipulační jednotky rozdělit na 3 hlavní jednotky. První manipulační jednotkou jsou palety, které díky svým rozměrům mohou být menší, větší (2 000 x 2 000 mm) nebo klasické (standardní) EURO palety. Nejčastěji se používají EURO palety, které jsou zobrazeny na Obr. 23.



Obr. 23 Manipulační jednotka (paleta)

Zdroj: (autor)

Další manipulační jednotkou jsou ve vybrané firmě svazky, které mohou nabývat různých délek. Šířka bývá obvykle nanejvýše 800 mm. Jednotlivé vrstvy jsou odděleny proložkami. Tato jednotka se používá především u delších materiálů, což je znázorněno na Obr. 24.



Obr. 24 Manipulační jednotka

Zdroj: (foto a úprava autor)

Poslední manipulační jednotkou jsou svazky, kdy je materiál prokládán pouze kartónem. Tato manipulační jednotka je znázorněna na Obr. 25.



Obr. 25 Manipulační jednotka – svazky

Zdroj: (foto autor)

4 NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ STANDARDIZACE NAKLÁDKY

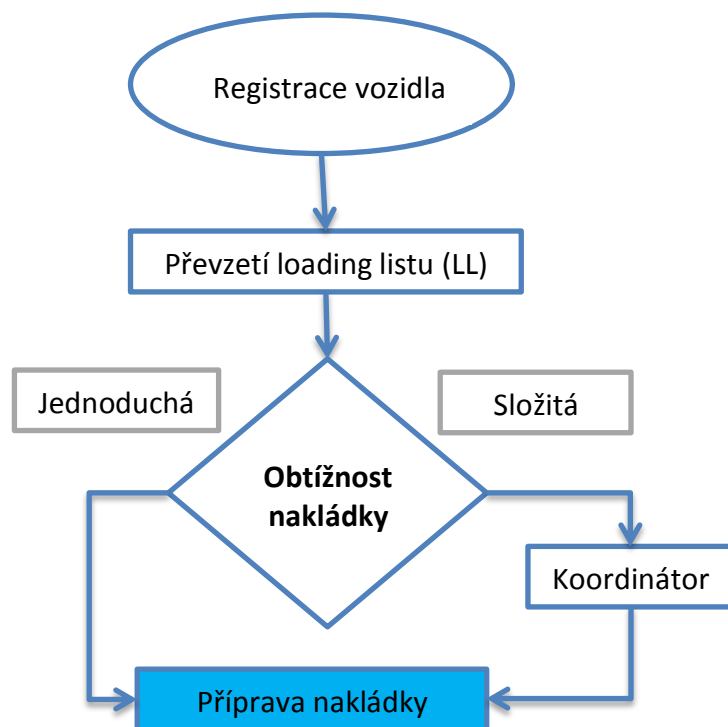
Tato kapitola bude pojednávat o návržení standardních postupů při nakládce. Bude popsána standardizace jednak nakládky kontejnerů, ale i nákladních automobilů.

Z výše uvedených kapitol je zřejmé, že standardizace nakládky není ve vybrané firmě zrovna jednoduchou úlohou. Je to především z důvodu rozmanité škály materiálů, které se ve firmě nakládají. Bohužel se nejedná jen o paletované zboží, kde je postup nakládky stále stejný, ale především a dlouhý a nestabilní materiál.

Technologický postup pro standardizaci nakládek neobsahuje jen samotnou nakládku, ale i spoustu přípravných věcí před nakládkou, ale také po nakládce. Samotnou nakládku autor rozdělil na tři části. První částí je soubor činností před najetím vozidla (kontejneru) na místo nakládky. Druhou částí je samotná nakládka materiálu na nákladní vozidlo (kontejner). Poslední částí je soubor činností, které se provádí po naložení vozidla. Všechny tyto části budou dále popsány v následujících podkapitolách.

4.1 Soubor činností před přistavením vozidla

První částí standardizace nakládky jsou činnosti, které jsou prováděny před samotnou nakládkou a najetím vozidla do míst určených pro nakládku. Schéma činností je znázorněno pomocí flowchartu neboli vývojového diagramu, který je znázorněn na Obr. 26.



Obr. 26 Vývojový diagram činností před nakládkou

Zdroj: (autor)

První činností, která však nesouvisí s prací řidiče vysokozdvížného vozíku (dále jen vozičkář), je registrace vozidla. Tato činnost je důležitá pro vozičkáře tím, že pomocí registrace dostane informaci o přihlášení vozidla do systému a může zahájit činnosti spojené s nakládkou vozidla popřípadě kontejneru.

Řidič vozidla, který se chystá k registraci vozidla na nakládku, musí mít dopředu zamluvená časová okna pro nakládku, aby koordinátoři dopravy mohli připravit potřebné dokumenty potřebné k nakládce. Po příjezdu se řidič zaregistruje do systému, čímž je odeslána informace vozičkáři. Po této registraci už začínají činnosti vozičkáře, které již souvisí s nakládkou.

První činností vozičkáře je vyzvednutí loading listu v kanceláři expedice, kde doplní potřebné informace a zkontroluje materiály, které jsou v loading listu uvedeny. Loading list je znázorněn v Příloha A a Příloha B. Po kontrole materiálů by měl vozičkář určit obtížnost nakládky. V případě, že se jedná o složitou nakládku, tak se vozičkář musí domluvit s koordinátorem přepravy na prioritních materiálech, který musí být naloženy. Ve většině případů se jedná o velké projekty, na které míří více nákladních vozidel (kontejnerů) s materiálem, proto je možné některý materiál naložit na další vozidlo (kontejner). V případě vlastního uvážení musí vozičkář postupovat interními pravidly, ve kterých jsou nastaveny

hlavní zásady pro nakládku materiálů. Tyto pravidla udávají pořadí a důležitost jednotlivých druhů materiálů, který musí být naloženy (5).

Posledním krokem před příjezdem vozidla je příprava nakládky. V tomto případě musí vozičkář dojít do kanceláře expedice, kde na počítači spustí začátek přípravy. Zároveň vozičkář zadá, o jaký typ nakládky se jedná (full truck / partial truck load) a určí číslo vrat pro nakládku (5).

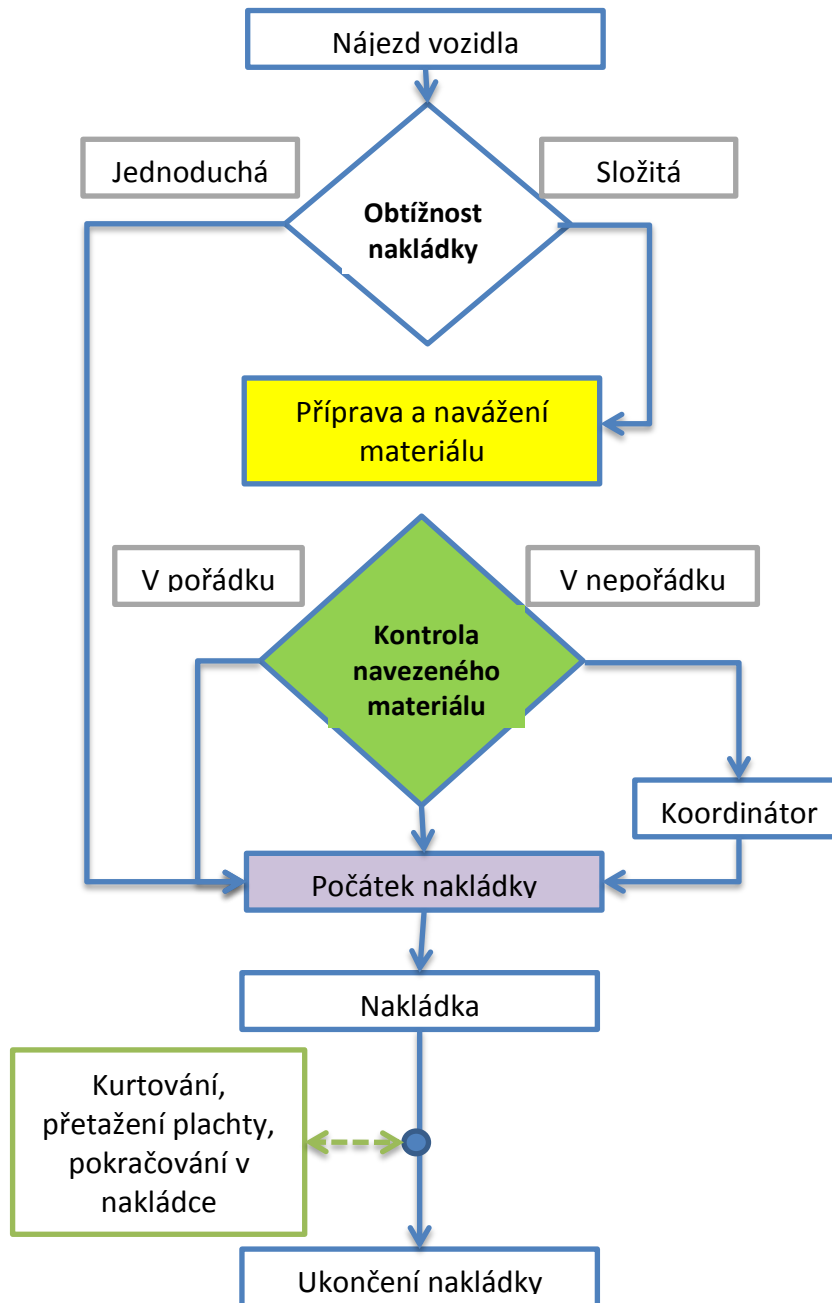
Po těchto opatřeních může vozičkář přejít na činnosti týkající se nakládky vozidla (kontejneru). Podrobný postup je popsán v následující podkapitole.

4.2 Soubor činností po přistavení vozidla k nakládce

Tyto činnosti souvisí se samotnou nakládkou a jsou opět vyjádřeny potřebným flowchartem. Schéma tohoto flowchartu je znázorněno na Obr. 27. První činností vozičkáře je zajištění najetí vozidla na místo nakládky. Tato činnost je zařízena vozičkářem, kdy pomocí mobilního telefonu informuje řidiče o možnosti najetí vozidla a na které číslo vrat má řidič dostavit vozidlo. Po informování řidiče si musí vozičkář zajistit vysokozdvihný vozík (dále jen VZV) vhodný pro nakládku. Tento výběr je na každém vozičkáři, ale je doporučeno, pokud se jedná o krátký materiál do 3 metrů délky, tak je možné použít čelní VZV. V opačném případě si musí vozičkář vybrat čtyřcestný VZV. Výhodou čelních vozíků je jejich rychlost, tudíž i nakládka je díky tomu rychlejší. Na druhou stranu je potřeba značných zkušeností vozičkáře pro přesné najíždění s VZV k hraně vozidla (kontejneru). U některých nakládek se nachází více materiálů, tudíž se musí použít oba dva typy VZV. Po zajištění potřebného VZV si řidič vyhradí (ohraničí) prostor pro navážení materiálu, který má být naložen. V případě, že se jedná o jedno druhový materiál, je možné přejít rovnou do fáze nakládání. Poslední krok související s najetím vozidla na místo nakládky je domluva s řidičem. Tato domluva se týká v případě, kdy se jedná o partial truck load. V tom případě je možná nakládka a vykládka na více místech tudíž je potřeba domluvy s řidičem o dalších místech nakládek a vykládek.

V dalším kroku je potřeba, aby manipulant zvažil složitost nakládky. V případě, že se jedná o jednoduchou nakládku (např.: jeden druh materiálu), tak může vozičkář začít s nakládkou. Před každým začátkem nakládky je ale zapotřebí opět v kanceláři expedice zadat do systému začátek nakládky. Tyto informace jsou stejně jako začátek přípravy nakládky poté zaznamenávány do databáze po pozdější vyhodnocování. V případě složité nakládky si musí

manipulant materiál připravit a navézt na předem vyhrazené místo. Materiál je připravován podle jednotlivých loading kódů, které jsou uvedeny na loading listu. Do vyhrazeného místa se naváží materiál ze skladu spojovacího materiálu, nákupních dílů, standardních materiálů a ze skladu hotových výrobků. Vždy je potřeba brát zřetel na to, aby materiál, který má být nakládán jako poslední byl připraven jako první a naopak. Díky tomuto postupu je minimalizována manipulace s balíciemi jednotkami a tím dochází k urychlení nakládky.



Obr. 27 Schéma činností po njetí vozidla a nakládka

Zdroj: (autor)

Po přípravě materiálu je nutné ještě před nkládkou udělat kontrolu připraveného materiálu. Je potřeba zkontrolovat veškerý připravený materiál, jestli je shodný s materiálem, který je uveden na loading listu a jestli souhlasí i počty kusů. V případě, že je opět vše v pořádku je možné přejít k samotné nkládce. V případě nastání problému, je potřeba ho řešit s koordinátorem přepravy. Problémy, které se často vyskytují, jsou například nenalezení materiálu nebo nalezení poškozeného materiálu apod.

Při nkládce jsou jisté činnosti, které ovlivňují čas nkládky a to nepříznivým směrem. Pozor musí dát vozíčkáři především na manipulaci s návleky na vidle (vidlice). Je potřeba minimalizovat manipulaci s návleky, proto je doporučeno, když jsou vidle nasazeny, tak učinit s nimi co nejvíce manipulací, než je manipulant opět odloží.

Po úspěšném připravení materiálu přichází na řadu samotná nkládka materiálu, která jak již bylo zmíněno je potřeba potvrdit na počítači v kanceláři expedice. Před samotným zahájením je ještě potřeba zajistit fotografii registrační značky vozidla, pro případnou pozdější kontrolu. Samotná nkládka musí probíhat podle stanovených interních zásad pro nkládku vozidel. Je zapotřebí, aby každý vozíčkář dbal na to aby:

1. Nebyl naložen žádný poškozený nebo nedostatečně zabalený materiál,
2. nebyla překročena povolená hmotnost cca 1 700 kg/ložný metr vozidla,
3. na přední polovinu vozidla nebylo naloženo více než 10 tun,
4. rozložení nákladu na jednotlivá pole bylo pro 1. a 2. pole po 5 tunách, pro 3. a 4. pole po max. 7 tunách,
5. nedocházelo k deformaci zboží (zejména příček, rámu) při kurtování na vozidle, proložit nebo podložit trámky, prkny,
6. materiály v místě dotyku s ráčnou kurty byly chráněny kartonem, nebo jiným odpovídajícím způsobem, který zamezí poškrábaní materiálu
7. materiály byly na vozidle stohovány jako „pyramida“ a ne naopak (tzn. široké kusy dolů – úzké nahoru, tři palety dolů – dvě nahoru) tak, aby kurta stáhla materiál v co největší ploše.

Zdroj: (autor)

Dále bylo autorem stanoveno pořadí materiálů, které má být naloženo. Pořadí by mělo být následující:

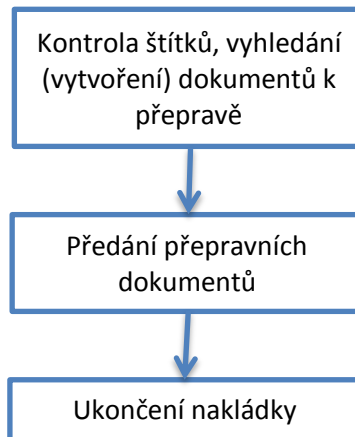
1. Spojovací materiál na paletách
2. Stojiny (upright)
3. Diagonály (diagonal)
4. Příčky (beam)
5. Úhelníky (angle)
6. Sigmý (sigma)
7. Police (shelf)
8. Rámy (frame)
9. Sloupy (column)

Zdroj: (autor)

Když je veškerý materiál naložen, tak je pro zpětnou kontrolu potřeba zajistit fotodokumentaci vozičkářem, pro případné reklamace apod. Po zdokumentování vozičkář informuje řidiče, kde si má vyzvednout přepravní dokumenty. Po splnění těchto činností přechází vozičkář do poslední fáze nakládky, která je popsána v následující podkapitole.

4.3 Soubor činností po naložení vozidla

Po nakládce materiálu na nákladní automobil popřípadě do kontejneru musí vozičkář splnit ještě následující činnosti (viz Obr. 28). Jako první musí vozičkář zkontrolovat, zda je veškerý materiál naložen. Tato kontrola probíhá pomocí štítků, které jsou navěšeny na balících jednotkách. Na balících jednotkách jsou připevněny celkem dva štítky. Jeden originál, který putuje na manipulační jednotce až k příjemci a druhý štítek, který je kopii. Kopie je odtržena právě při nakládce. Dle odtržených štítků, je poté možná kontrola materiálu, který je naložen. Po kontrole musí předat dokumenty koordinátorovi přepravy, který na jejich základě vytvoří potřebné dokumenty pro přepravu. Při předávání zároveň vozičkář potvrdí ukončení nakládky.



Obr. 28 Schéma činností po nakládce
Zdroj: (autor)

Tímto úkonem končí pro vozíčkáře proces nakládky a může se soustředit na další nakládku.

ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

V této práci byla provedena analýza současného stavu vybrané firmy. Autorem vybranou firmou je Nedcon Bohemia, která se zabývá výrobou regálových systémů. Výrobky jsou z této firmy expedovány do celého světa. Práce pojednává převážně o poslední fázi v této firmě, a to je expedice zásilek.

V první části této práce byly provedeny dvě analýzy. První byla zaměřena na přepravní podíly ve vybrané firmě při exportu. Tyto hodnoty byly počítány z přeprav ve fiskálním roce 2016. Z tohoto roku budou uvedeny podíly přeprav v rámci EU a mimo ni, ale i další přepravní podíly.

Druhá část první analýzy pojednává o dodacích podmínkách, které vychází ze standardů INCOTERMS 2010. I těmito podmínkami se firma řídí a v práci jsou uvedeny hlavní podmínky, kterých firma využívá.

Poslední fází první analýzy je zhodnocení kontejnerů, které jsou expedovány z vybrané firmy. Jedná se o 40 stopé kontejnery typu OT a HC.

Druhá analýza se týkala konsolidací kontejnerových zásilek. V této kapitole byly analyzovány celkem tři činnosti. První činnost se týkala analýzy tvorby kalkulačních listů pro kontejnerovou přepravu. Další analýza se zabývala nakládkou kontejnerů, kde byl analyzován postup nakládky OT kontejneru a HC kontejneru. Poslední analyzující činností v této kapitole byla tvorba manipulačních jednotek ve vybrané firmě. Byly popsány veškeré manipulační jednotky, které firma vytváří pro správnou nakládku.

Po analytické části se autor zaměřil na podání návrhů. První návrh, kterým se autor práce zabýval, bylo zavedení WMS v oblasti expedice. Autor práce porovnával především dva systémy na zavedení WMS. Prvním byl čárový kód a druhým RFID systém. Po zhodnocení obou systému a profesionálním konzultacím, vyšlo autorovi práce jako nejlepší zavést čárový kód. Zavedení čárového kódu vede k několika výhodám. Jednou z nich je zajištění lokace manipulačních jednotek a s tím souvisí jednodušší hledání těchto jednotek a poté i zrychlení jejich nakládek.

Druhý autorův návrh se týkal návrhu technologického postupu standardizace nakládek. Autor práce navrhnul rozdělit tento postup do tří částí. První část patřila úkonům, které nastávají před samotnou nakládkou. Druhou částí tohoto návrhu byly činnosti spojené právě s nakládkou. V poslední části byly navrženy činnosti, které nastávají po samotné nakládce.

ZDROJE

- (1) CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.
- (2) *NCCZ-JOB-SHIP-CZ-VZV*. 1. Pardubice: Nedcon Bohemia, 2015.
- (3) *INCOTERMS 2010* [online]. 2016 [cit. 2016-11-18]. Dostupné z: <<http://www.dsv.cz/doprava-a-preprava/silnicni-doprava/incoterms/>>
- (4) CINEK, Luboš. *Přeprava ISO kontejnerů mezi Asií a Evropou*. Pardubice, 2015. Bakalářská práce. Doprvní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.
- (5) *INST-SHIP-CZ-TRUCKREGISTER*. 1. Pardubice: Nedcon Bohemia, 2014.
- (6) CEMPÍREK, Václav. Technologie ložných a skladových operací. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2007. ISBN 80-86530-36-1.
- (7) *Warehouse Management System* [online]. 2001 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <<https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/jak-rozlisit-kvalitni-wms.htm>>
- (8) *Eprin technologie* [online]. 2017 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <<https://www.eprin.cz/rfid-technologie.html>>
- (9) Ceny průmyslových tiskáren čárových kódů [online]. Praha: Codeware, 2017 [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <https://eshop.codeware.cz/items/tiskarny-carovych-kodu_3422918>
- (10) Ceny čteček čárových kódů [online]. Praha: Codeware, 2017 [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <https://eshop.codeware.cz/items/ctecky-carovych-a-2d-kodu_3420829>
- (11) *REGULACE DŘEVĚNÉHO OBALOVÉHO MATERIÁLU V MEZINÁRODNÍM OBCHODU* [online]. Pardubice: Ministerstvo zemědělství, 2009 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/legislativa/ispm/ispm-15.html>>
- (12) KREJCAR, Jaroslav. Přepravní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech. Pardubice: Institut Jana Pernera ve spolupráci se Zkušební laboratoří EXCOLO, 2009. ISBN 978-80-86530-56-7.

(13) *Značení dřevěného obalového materiálu* [online]. Pardubice: Dřevovýroba © 2013, 2013 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <<http://www.drevovyrobahovezak.cz/produkty-a-sluzby/sluzby/ispm-fao-15-ippc-osetreni.html>>

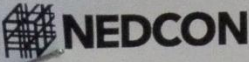
(14) *Dělení Manipulačních jednotek* [online]. Pardubice: miraslebl, 2000 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <<http://www.miras.cz/seminarky/logistika/manipulacni-prepravni-jednotky.php>>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Loading list – úvodní stránka	68
Příloha B Loading list - seznam materiálu.....	69

Přílohy

Příloha A: Loading list – úvodní stránka



HOTOVO

Date: 24.04.2017
Page: 1/1

Ship to address
Leoni Kabel Polska Sp. z o.o.
Olawska, Wierzbice 10
PL-55-040 KOBIERZYCE

Loading Address / Misto nakiády
Nedcon Bohemia s.r.o.
Holandska 34
533 01 PARDUBICE
CZECH REPUBLIC

7/5

Shipment Cover Sheet

Kód nakiádky Shipment	10158	Datum nakiádky Loading date	03.05.2017
Ěíslo projektu Project number	62684	Datum vykládky Unloading date	03.05.2017
Dopravce Forwarder	Dummy Carrier	RZ vozidla Truck plate nr.	
Odp. za projekt Project responsible	Lucie Nunvarova	Odp. za nakiádku Resp. for loading	
Hmotnost Weight	2 165,819 KG	Druh dopravy Shipment type	LTL
Ložná plocha Loading space	3x0,6m+6x0,8m	Telefon Phone number	

Ěíslo dokladu / Document numbers
80234472, 80234521

Nakiádka dokoněena: datum a ěas / Loading finished: date and time

Poznámky / remarks

Příloha B Loading list - seznam materiálu

NEDCON				
Loading List				
Loading list/Date : 220824 / 19.04.2017				
Shipping point : 2000 / Nedcon shipping Pardubice				
Sold to party : QLM Logistics Solutions Kft.				
Delivery	No.units	Div.date	Total weight	Amount loaded
Ship-to party				Delivery terms
80234481		02.05.2017	9.072,885 KG	Free carrier
Quality Logistic Management Kft Leshegy út 31 2310 SZIGETSZENTMIKLÓS HUNGARY				
STILL UNPACKED COLLI				
->	BASEPLATE	Baseplate, coated		PROD
	62367/90	del. 80234481/60 2050	112,09 KG	110 EA
	Upright width	: 100 mm		
	Baseplate type	: 5.0 mm Low		
	Colour for component	: RAL7035 Light grey		
->	BEAM	Beam construction, coated		PROD
	62367/170	del. 80234481/70 2050	505,008 KG	54 EA
	Beam type	: CC - beam		
	C profile	: C 0904015A		
	Steel strip yield stress	: 275 MPa		
	Net bay width	: 1.825 mm		
	Connector type	: PR2-4HK Nedcon connector L=198		
	Weldingheight	: 40,00 mm		
	Accessory on beam	: None		
	Bracelips	: None		
	Beam tolerance class	: Class C, +/- 0.5 mm		
	Colour for component	: RAL7035 Light grey		
	Document	: NR1 08120 11		
->	BEAM	Beam construction, coated		PROD
	62367/180	del. 80234481/80 2050	2.855,34 KG	174 EA
	Beam type	: CC - beam		
	C profile	: C 1304015A		
	Steel strip yield stress	: 275 MPa		
	Net bay width	: 2.700 mm		
	Connector type	: PR2-5HK Nedcon connector L=250		
	Weldingheight	: 90,00 mm		
	Accessory on beam	: None		
	Bracelips	: None		
	Beam tolerance class	: Class C, +/- 0.5 mm		
	Colour for component	: RAL7035 Light grey		
	Document	: NR1 08130 02		
->	BEAM SIGMA	Beam sigma profile, coated		PROD
	62367/420	del. 80234481/130 2050	81,107 KG	17 EA
	Sigma profile	: Sigma 2605025		
	Perforation Sigma	: ST perforation		
	Steel strip type	: Black strip		
	Yieldstress Sigma	: 355 MPa		
	Sigma beam usage	: Bolted ST-Floor Beam		