



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Veronika Procházková

POUŽITÍ UNIT LOAD DEVICE V LETECKÉ DOPRAVĚ

Bakalářská práce

2019



K621 **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Veronika Procházková

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Použití Unit Load Device v letecké dopravě**

Název tématu (anglicky): Unit Load Device Usage in Aviation

Zásady pro vypracování

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

- Použití a přednosti Unit Load Device
- Druhy Unit Load Device, jejich použití, terr weight, max weight, rozměry, grafické znázornění
- Roztřídění Unit Load Device dle použití typu letadel
- Speciální Unit Load Device a jejich použití
- Archivace a sledování Unit Load Device v provozu
- Moderní směr a inovace Unit Load Device



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Žihla Z. a kol. 2007. Letecká doprava I, ISBN 80-86841-04-9
Bína, L. Šourek, D., Žihla Z. 2007. Letecká doprava II, ISBN 978-80-86841-07-6
Bína, L., Bínová, H., Ploch, J., Žihla, Z. 2014. Provozování letecké dopravy a logistika, ISBN 978-80-
- Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Helena Bínová, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **19. října 2018**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **26. srpna 2019**
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. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Veronika Procházková
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 19. října 2018

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Obzvláště bych chtěla poděkovat doc. Ing. Heleně Bínové, Ph.D. za odborné vedení a konzultace této práce a dále bych chtěla poděkovat panu Mgr. Josefovi Tůmovi za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. Stejně tak děkuji své rodině a všem blízkým za duševní a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití 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).



V Praze dne 26.srpna 2019

.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

PUŽITÍ UNIT LOAD DEVICE V LETECKÉ DOPRAVĚ

Bakalářská práce

Srpen 2019

Veronika Procházková

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na nákladní leteckou dopravu. Zabývá se stručnou historií, vlastnostmi a používáním leteckých kontejnerových jednotek. Následně rozděluje tyto jednotky podle typů a vlastností. V neposlední řadě se zaměřuje na moderní směr, kterým se nákladní letecká doprava ubírá.

Klíčová slova

kontejnerová jednotka, náklad, nákladový prostor, kontejner, paleta

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF TRANSPORTATION SCIENCES

UNIT LOAD DEVICE USAGE IN AVIATION

Bachelor thesis

September 2019

Veronika Procházková

Abstract

The bachelor work focuses on air cargo transports. It takes a brief history, properties and also introduces use of unit load devices. It also subsequently divides these units by type and property. In an uninterrupted series, it focused on modern direction that cargo air transport takes today.

Key words

unit load device, cargo, cargo space, container, pallet

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:	6
1. ÚVOD	7
2. POUŽITÍ A PŘEDNOSTI UNIT LOAD DEVICE.....	8
2.1 Definice	8
2.2 Historie a vývoj Unit load device	9
2.3 Vlastnosti a použití Unit load device	9
3. Druhy UNIT load device, jejich použití, tare weight, max weight, rozměry, grafické znázornění.....	11
3.1 Souhrnný přehled, tare weight, max weight, druhy a použití Unit load device	11
3.2 Grafické znázornění a rozměry jednotlivých Unit load device	16
4. ROZTŘÍDĚNÍ UNIT LOAD DEVICE DLE POUŽITÍ TYPU LETADEL	24
4.1 Unit load device pro Airbus	25
4.2 Unit load device pro Boeing	26
5. SPECIÁLNÍ UNIT LOAD DEVICE A JEJICH POUŽITÍ.....	27
5.1 Rozdělení speciálních Unit load device.....	28
5.2 Použití speciálních Unit load device.....	31
6. ARCHIVACE A SLEDOVÁNÍ UNIT LOAD DEVICE V PROVOZU	32
6.1 Způsoby archivace Unit load device	32
6.2 Postupy při sledování jednotlivých Unit load device	34
7. MODERNÍ SMĚR A INOVACE UNIT LOAD DEVICE	36
7.1 Moderní směr Unit load device	36
7.2 Návrh efektivnějšího postupu při sledování Unit load device.....	39
8. Závěr	40
Seznam použité literatury a zdrojů.....	42
Seznam obrázků.....	43
Seznam tabulek	44

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

CPM	Container and pallet message - Zpráva o kontejnerových jednotkách
DGR	Dangrous Goods Regulation - Regulace nebezpečných látek
IATA	International Air Transport Association - Mezinárodní asociace leteckých dopravců
ICAO	International Civil Aviation Ozganization - Mezinárodní organizace civilního letectví
ID	Identifikation - Inedtifikační
LDM	Load message - Zpráva o naložení letadla
QR	Quick Response - Rychlá reakce
UCM	Unit control message - Provozní zpráva ke kontejnerovým jednotkám
ULD	Unit Load Device - Standardizovaný letecký přepravní obal

1. ÚVOD

Letecká doprava má z hlediska nákladní dopravy nejkratší historii. Od počátku svého vzniku prochází rychlým rozvojem. V dnešní době představuje nejrychlejší způsob přepravy lidí i nákladu na velké vzdálenosti. Letadla jsou schopna přepravit desítky až stovky tun nákladu a z těchto důvodů se nákladní letecká doprava stále rozšiřuje a neustále prochází inovacemi.

Důsledkem snahy o zdokonalení přepravy nákladu v leteckém odvětví bylo zavedení kontejnerových jednotek. Tyto jednotky způsobily revoluci, která výrazným způsobem změnila leteckou nákladní dopravu. Nejen, že se usnadnila manipulace s nákladem, ale také se umožnilo využití jiného druhu dopravy bez složité překládky nákladu, protože je překládán celý kontejner. Přinesla sebou mnoho dalších výhod, které budou zmíněny v dalších kapitolách.

Cílem této práce je poskytnout náhled do momentálně nejmodernějšího způsobu přepravy nákladu leteckou dopravou. V práci se zabývám rozdělením základních kontejnerových jednotek, jejich použitím a přínosem pro leteckou nákladní dopravu.

Dále v práci zmiňuji moderní směr, který by vylepšil vlastnosti kontejnerových jednotek. Popisuji také postupy při sledování kontejnerových jednotek na letišti Václava Havla v Praze a následně navrhuji efektivnější způsob sledování, který by eliminoval nevýhody a nedostatky aktuálního sledování.

Výběr tohoto tématu jsem zvolila kvůli mému zájmu pro nákladní dopravu. Rozhodla jsem se zabývat konkrétně leteckou nákladní kontejnerovou dopravou, která je běžně využívána pro přepravu nákladu na dlouhé i kratší vzdálenosti. Kontejnerové jednotky procházely vývojem až do dnešní podoby, kterou chci ve své práci přiblížit jak popisem, tak grafickým znázorněním.

Velké množství informací pro tuto práci mi bylo poskytnuto zaměstnancem load control na letišti Václava Havla v Praze. Stejně tak mi byly poskytnuty opakované konzultace a měla jsem možnost nahlédnout do přepravy kontejnerových jednotek na letišti Václava Havla v Praze. Dále jsem čerpala z webových stránek, zaměřujících se na kontejnerové jednotky a nákladní dopravu. Také jsem čerpala již zpracovaných diplomových prací a dalších zdrojů, které se věnovaly nákladní letecké dopravě.

2. POUŽITÍ A PŘEDNOSTI UNIT LOAD DEVICE

Náklad může být přijat k letecké přepravě s ohledem na nákladový prostor a odpovídající technické vybavení letadel. Musí být ve vhodném obalu, musí odpovídat hmotností i rozměry. K tomu se používají kontejnerové jednotky. Dnes už téměř neexistují náklady, které nelze přepravovat letecky. Díky speciálním kontejnerovým jednotkám se běžně přepravují i zvířata, umělecké předměty, cenné náklady a také náklady chlazené a mražené.

2.1 Definice

Unit load device, zkráceně ULD, paleta nebo kontejner určený pro leteckou přepravu, jehož rozměry jsou dané normami. Každému druhu kontejneru i palety je přiřazeno označení. Jedná se o kódové označení, které určuje druh ULD jednotky, její rozměry a tvar. Konstrukce je upravena pro snadnou manipulaci a k upevnění v nákladovém prostoru. ULD jednotky umožňují sdružování nákladu již ve skladu nebo v terminálu, což šetří nejen čas, ale také práci personálu na letišti.

ULD kontejner je dostatečně odolný, aby snesl opakované užívání a je konstruovaný tak, aby vyhovoval tvaru nákladového prostoru letadla. To umožňuje maximální využití prostoru. Pravidla nakládání a přesně stanovené váhové limity jednotek pro každou pozici v nákladovém prostoru umožňují jednoduché a rychlé vyvažování. Jeden z typů kontejneru je zobrazen v příloze 1 na obrázku 1.

Paleta je tvořena několika centimetrovou hliníkovou deskou s úchytkami, za které se připevňují sítě držící zboží na paletě. Palety se dají využít u letadel různých výrobců. Náklad nad 150 kg musí být k paletě přivázán. Je zakryt igelitem a připevněn pevnou sítí. Náklad je tak dostatečně upevněn, chráněn proti nepříznivým podmínkám a proti krádeži. V příloze 1 na obrázku 2 jsou zobrazeny palety naskládány na sobě, které jsou připevněny a připraveny k uskladnění.

2.2 Historie a vývoj Unit load device

Kontejnervou revoluci započala společnost American Airlines zavedením ULD ve druhé polovině 50. let. Zanedlouho začaly používat letecké kontejnery i jiné společnosti. Výroba, která postrádala regulační prvky, zapříčinila různorodost kontejnerů, které se lišily ve tvarech a rozměrech a postrádaly vzájemnou kompatibilitu. Flight International (1964) uvádí, že standardizaci leteckých kontejnerových jednotek si vzala pod dohled IATA v roce 1963, která následně vydala směrnice pro tvary a rozměry leteckých kontejnerů. Asociace Containers Board, která působila pod IATA, schvalovala a registrovala nově vyrobené kontejnery.¹⁴

2.3 Vlastnosti a použití Unit load device

ULD vyniká snadnou a rychlou manipulovatelností překládky, což snižuje náklady na manipulaci s nákladem. TNT APC Training Manual (2010) uvádí, že kontejnerizací se průměrný čas letištní obrátky snížil pod jednu hodinu oproti manuálnímu nakládání, při kterém byl čas obrátky kolem pěti a šesti hodin.⁴

Spojením nákladu do jedné kontejnerové jednotky dochází ke snížení nákladů na jeho balení. Jednotky se velmi dobře skladují, jelikož nejsou závislé na krytých skladech pro svoji odolnost vůči nepříznivému počasí. Pozitivním důsledkem je také snížení náročné fyzické práce při manipulaci s nákladem díky využití automatizace a mechanizace, což však vyžaduje instalaci válečkových podlah a přítomnost speciálního nakládacího zařízení, které je zobrazeno v příloze 1 na obrázku 3. Pro manipulaci se zbožím je potřeba méně pracovníků, což snižuje mzdové náklady. Také se snižují ztráty a poškození nákladu.

Bezpečnost přepravy zajišťují podlažní zámky, které zamezují jakémukoliv pohybu nákladu v nákladovém prostoru. V příloze 1 na obrázku číslo 4 je zobrazen ULD kontejner v nákladovém prostoru, připevněn podlažními zámky. ULD jednotky se dají použít téměř na veškerý náklad. Podle typu nákladu, se vybírá odpovídající jednotka. Například cenný náklad se přepravuje v jednotce, která má odolnější obal vůči poškození, naopak některý náklad se přepravuje pouze připevněný na paletách.

Při nakládání kontejnerové jednotky je důležité náklad rozmístit tak, aby se těžiště naložené kontejnerové jednotky nacházelo co nejbližší jejího geometrickému středu a co nejnižší. Zároveň při nakládání na palety se také musí respektovat kontury nákladního prostoru letadla. Naložený náklad musí být zároveň uložen a zafixován tak, aby se při manipulaci a přepravě nepoškodil nebo nepoškodil příslušnou kontejnerovou jednotku. Kontejner určen

pro přepravu nebezpečného nákladu musí být kromě standardního označení ještě označen ve vazbě na nebezpečný náklad (§ 23 odst.1 písm. h) zákona č. 111/1994 Sb.).

Z velké většiny jsou kontejnery vyrobeny z hliníku, někdy se z přední strany místo dveří nachází síť nebo plachta, kvůli úspoře hmotnosti. Hliník se používá pro svoji lehkost a pevnost jako ideální materiál pro přepravu. Ne však v každém letadle je použití hliníkového kontejneru vhodné, zejména u malých letadel díky podílu prázdných jednotek na užitečném zatížení. Používají se také kontejnery vyrobené z plastu, ty však mají větší předpoklady k jejich nenávratnému poškození. Při poškození hliníkového kontejneru, se k jeho opravě používají speciální hliníkové záplaty. Pokud se však poškodí kontejner vyrobený s plastu, je automaticky vyřazen z provozu.

Každá ULD má však svojí životnost v průměru okolo pěti let, záleží na zacházení a správné manipulaci s jednotkami. Pokud jsou správně dodržované všechny postupy, může se životnost zvýšit o pár let. Vliv na životnost má také správné uskladňování nepoužívaných jednotek. Skladování vyžaduje velkou skladovou plochu, jelikož se jednotky pro lepší manipulaci neskladují na sobě.

Zavedení ULD přineslo množství výhod, ale také několik nevýhod. V tabulce 1 jsou uvedeny hlavní výhody a nevýhody ULD.

Tabulka 1 - Výhody a nevýhody ULD (Zdroj: autorka, na základě podkladů diplomové práce⁴)

Výhody	Nevýhody
efektivnější využití nákladového prostoru letadla	prostor pro skladování prázdných jednotek
ochrana nákladu proti nepříznivému počasí	potřeba instalace válečkových podlah
minimalizace času letištní obrátky	potřeba speciálního nakládacího zařízení
snížení nároků a manuální práci	náklady za servis poškozených jednotek
snížení manipulace s nákladem	nutnost sledování vyvážené jednotky
snížení ztráty zboží	váha prázdné jednotky
snížení poškození nákladu	
snížení provozních nákladů	
zrychlení tranzitních časů	

3. Druhy UNIT load device, jejich použití, tare weight, max weight, rozměry, grafické znázornění

Kvůli různým velikostem letadel mají nákladové prostory odlišné velikosti a tvary. Kontejnery jsou vyrobeny tak, aby co nejlépe využily objem nákladového prostoru letadla. Mají tvar kvádrů nebo mají zaoblené horní či zkosené dolní boční hrany, to záleží, jestli jsou určeny pro horní nebo dolní část letadla. V letecké dopravě se vyskytuje velká řada různých druhů kontejnerů a palet, nejčastější z nich jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.

3.1 Souhrnný přehled, tare weight, max weight, druhy a použití Unit load device

Pokrok ve vývoji letadel a rozšíření trhu s leteckým nákladem během 60. let vyvrcholilo vývojem širokotrupých a některých menších letadel, která slouží k přepravě ULD. V průběhu vývoje ULD došlo k nárůstu jejich typů s různými charakteristikami a rozměry. Rozmanitost typů ULD dosáhla toho, že popis ULD jednoduchým slovním označením sloužil pouze pro omezené účely a mohl snadno vést k záměně.

Tato slovní označení nemohla sloužit pro jasnou definici, jelikož nesdělovala matematická data, jako rozměr, kterým byla jednotka kompatibilní s vnitřním průřezem letadla. Příčinou toho bylo vyvinutí typového kódu ULD. Cílem typového kódu ULD je poskytnout přesné požadované informace. Definice stávajícího typového kódu by měli zahrnovat všechny stávající jednotky.

Kódy jsou přiřazeny k základním rozměrům a dávají každé jednotce individuální identifikaci. Identifikační kódy registruje IATA a skládá se z devíti a deseti znaků složených z písmen a číslic, které se skládají z následujících prvků- viz tabulka 2.

Tabulka 2 - Identifikační kódy (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)

Pozice	Znak	Popis
1	písmeno	ULD
2	písmeno	Základní rozměry
3	písmeno	Obrys nebo kompatibilita
4, 5, 6, 7, 8	číslíce	Sériové číslo
9, 10	číslíce	vlastník

Pozice 1 popisuje typy jednotek na základě těchto vlastností:

- certifikovaný nebo necertifikovaný pro letovou způsobilost,
- strukturální nebo nestrukturální jednotka.

Některé rozděluje i podle speciálních nároků na přepravu:

- vybavené nebo nevybavené pro chlazení, izolaci nebo regulaci teploty.

Zohledňuje také specifické jednotky:

- kontejnery, palety, sítě, paletové/síťové/nestrukturální iglú.

Tabulka 3 - Pozice 1 - kódové značení (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)

kód	ULD
A	Certifikovaný letecký kontejner
B	Certifikovaná křídlová letecká paleta
D	Necertifikovaný letecký kontejner
F	Necertifikovaná letecká paleta
G	Necertifikovaná letecká síť
J	Teplné nestrukturální iglú
L	Certifikovaný vícebrysový letecký kontejner
M	Teplný necertifikovaný letecký kontejner
P	Certifikovaná letecká palety
Q	Certifikovaný tvrzený letecký kontejner
R	Teplný certifikovaný letecký kontejner
S	Certifikovaný multimodální vzduchový/povrchový kontejner
U	Nestrukturální kontejner

Speciální ULD a související vybavení jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 - Speciální ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)

kód	ULD
H	Certifikovaná koňská stánka
K	Certifikovaná stánka na dobytek
V	Zařízení pro přepravu automobilů
W	Certifikované ULD pro přepravu leteckých motorů
X	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti
Y	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti
Z	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti

Pozice 2 popisuje ULD podle rozměrů. Existuje úzký vztah mezi rozměry ULD a zádržnými systémy letadla, do kterých jsou jednotky navrženy. Mnoho jednotek je vzájemně zaměnitelných mezi letadly a různými zádržnými systémy. Existují také jednotky poloviční velikosti, které byly konstruovány tak, aby vyhovovaly pouze určitým zádržným systémům. Rozměry základních ULD jsou graficky znázorněny v další podkapitole.

Pozice 3 určuje ULD podle obrysů. Všechna letadla v provozu, která přepravují ULD, byly vyvinuty maximální obrysy letadel - průřezy trupů letadel. Tyto obrysy ukazují nákladový prostor a jsou vzory pro obrys kontejneru nebo tvar nahromaděného nákladu na paletách. Obrysy nákladových prostorů byly postupně očíslovány a jednotlivé ULD jednotky jsou kódovány a označeny podle typů letadel, v nichž mohou být přepravovány.

Existují kontejnery, které svojí konstrukcí kopírují celý tvar nákladového prostoru. Ale vyrábějí se také kontejnery, které kopírují pouze polovinu nákladového prostoru a při nakládání se umísťují dva takové kontejnery proti sobě. ⁸

V následujících tabulkách 5 a 6 jsou uvedeny základní typy kontejnerových jednotek a jejich hmotnostní a objemové parametry. Tyto hodnoty se však mohou u jednotlivých kontejnerů lišit v závislosti na jejich materiálu.

Tabulka 5 - Typy kontejnerů (Zdroj: autorka, s použitím dat <http://www.boeing.com>)

Kontejner	ID kód	Tare weight	Max weight	Vnitřní objem
LD-1	AKC AVD AVK AVJ AVY	70 -170 kg	1.588 kg	5,0 m ³
LD-2	DPE APA DPA DPN	92 kg	1.225 kg	3,5 m ³
LD-3	AKE AVA AVB AVC AVK DVA DVE	82 kg	1.588 kg	4,5 m ³

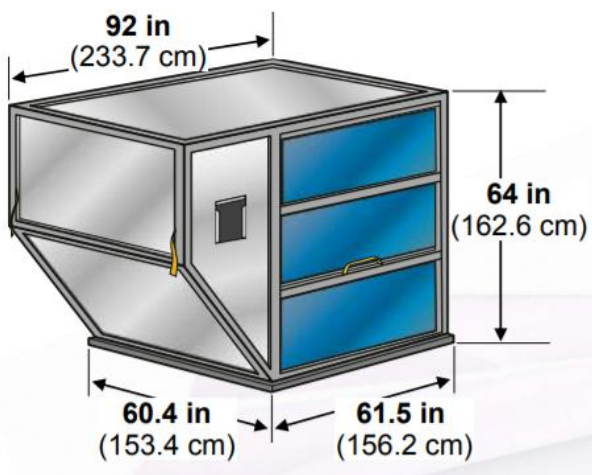
	DVP AKN AVN DKN DVN			
LD-4	ALP ALD AWD AWZ DLP ALB ALC	120 kg	2.449 kg	5,7 m ³
LD-6	ALF AWA AWF AWC	230 kg	4.626 kg	10,5 m ³
LD-8	DQF ALE ALN DLE DLF DQP MQP	127 kg	2.450 kg	7,1 m ³
LD-9	AAP	215 kg	4.624 kg	10,8 m ³
LD-26	AAF	250 kg	6.033 kg	14,4 m ³
LD-29	AAU	265 kg	6.033 kg	14,4 m ³
LD-39	AMU	290 kg	5.035 kg	15,9 m ³
M-1	AMA AMF AMG AMK AMP AQA AQD	350 kg	6.804 kg	17,6 m ³
M-6	AGA	1.000 kg	11.340kg	33,7 m ³

Tabulka 6 – Palety (Zdroj: autorka, s použitím dat <http://www.boeing.com>)

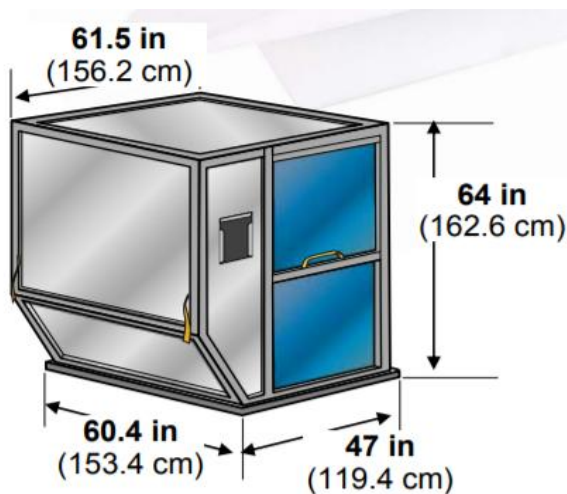
Paleta	ID kód	Tare weight	Max weight	Vnitřní objem
62" x 96"	PNA PQP FQF PPC	83 kg	2.449 kg	5,5 m ³
61" x 125"	PLA PLB FLA P9A P9B	91 kg	3.175 kg	7,1 m ³
88" x 125"- LD-7	P1P PAA PAG PAJ PAP PAX	105 kg	4.626 kg	10,5 m ³
96" x 125"	P6P PMC PMP	120 kg	6.804 kg	11,5 m ³
96" x 196"	P4A PMA PRA PZA	410 kg	11.300 kg	27,6 m ³
96" x 238.5"- M-6	PGA PGE PGF PSA PSG	500 kg	11.340 kg	33,7 m ³

3.2 Grafické znázornění a rozměry jednotlivých Unit load device

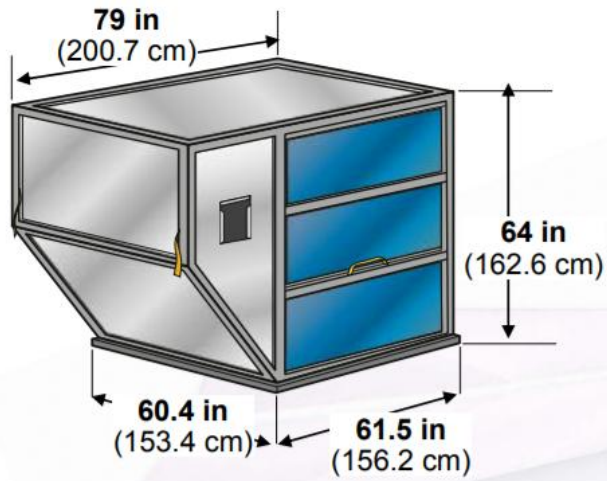
Každá ULD má svůj předepsaný tvar a rozměr. Základní z nich jsou zobrazeny na obrázcích 1 – 16.



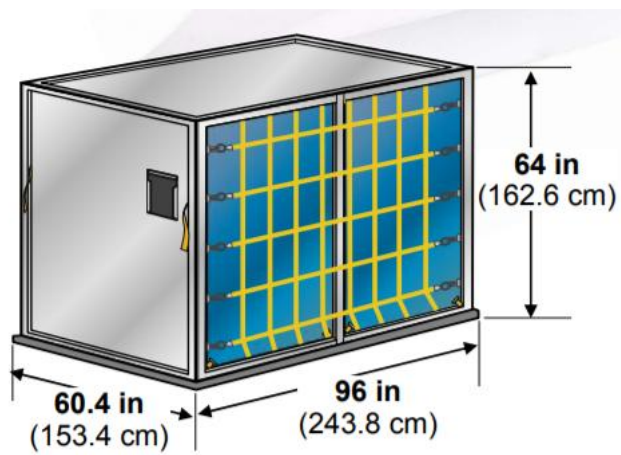
Obrázek 1 - Kontejner LD-1 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



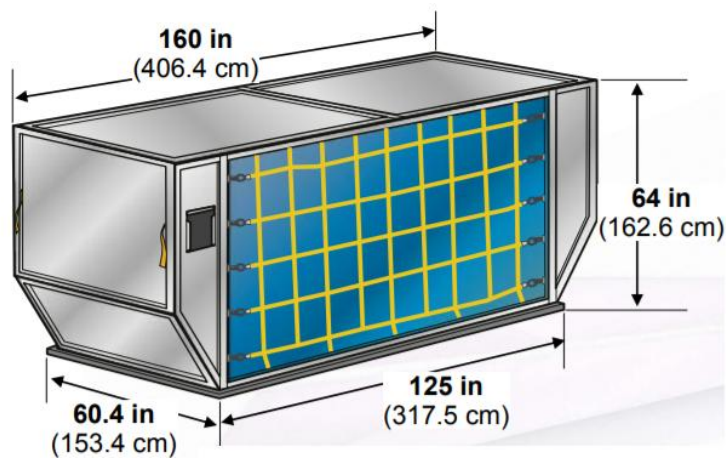
Obrázek 2 - Kontejner LD-2 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



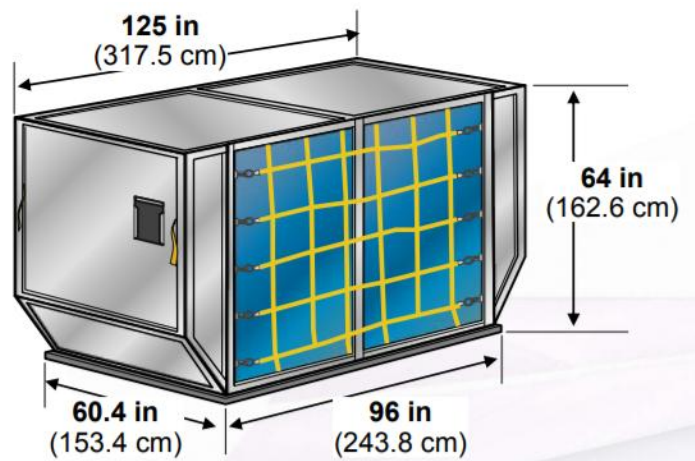
Obrázek 3 - Kontejner LD-3 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



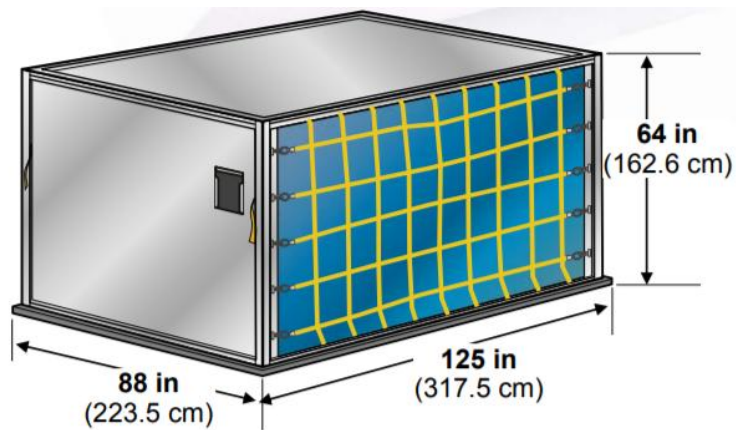
Obrázek 4 - Kontejner LD-4 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



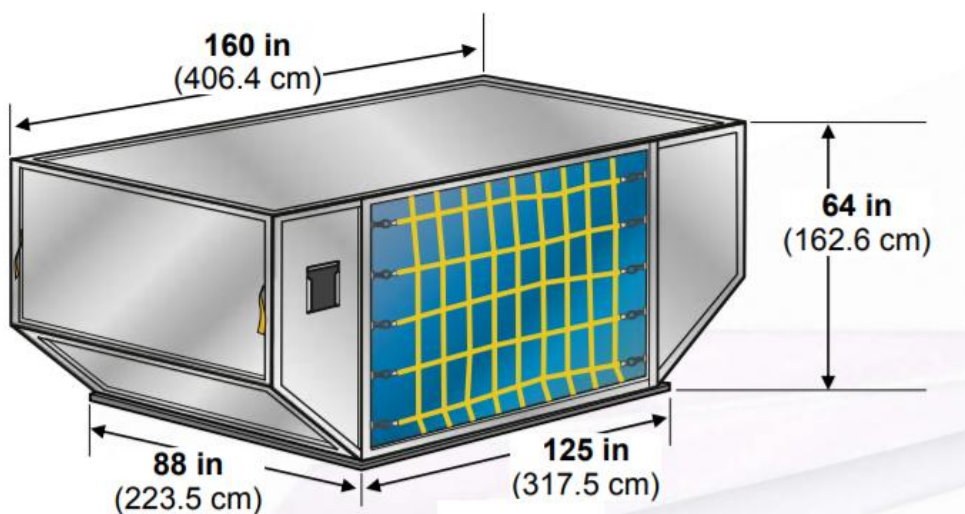
Obrázek 5 - Kontejner LD-6 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



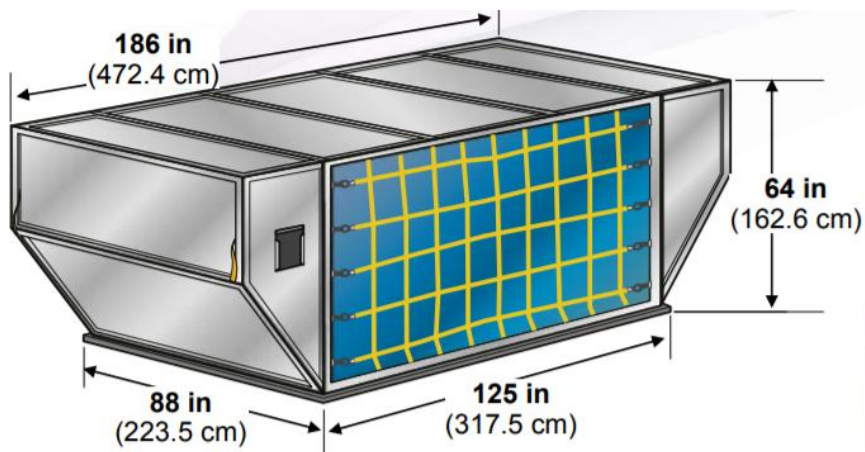
Obrázek 6 - Kontejner LD-8 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



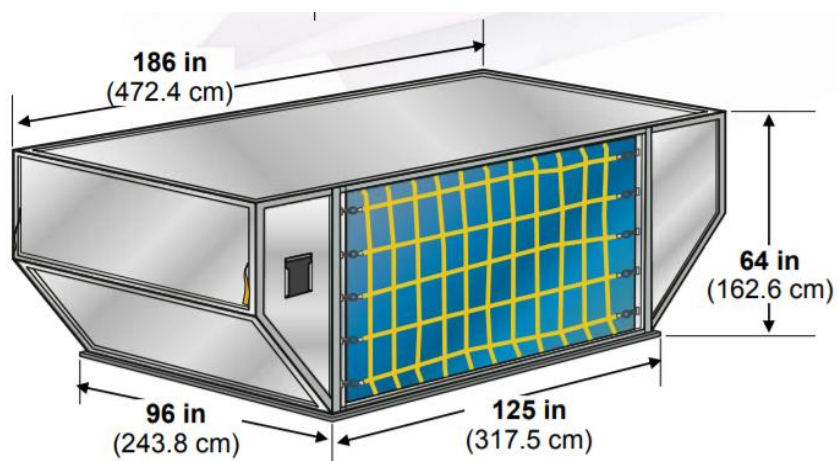
Obrázek 7 - Kontejner LD-9 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



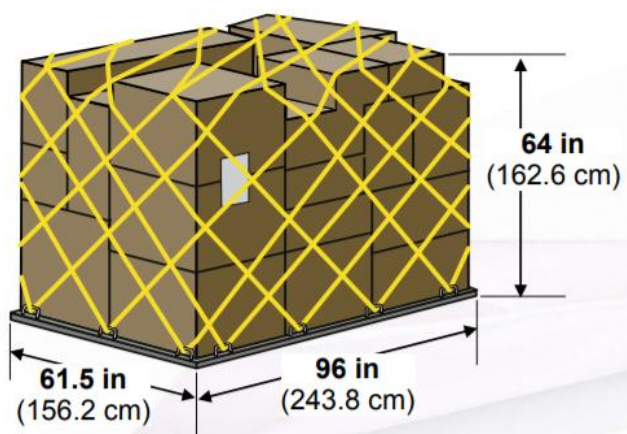
Obrázek 8 - Kontejner LD-26 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



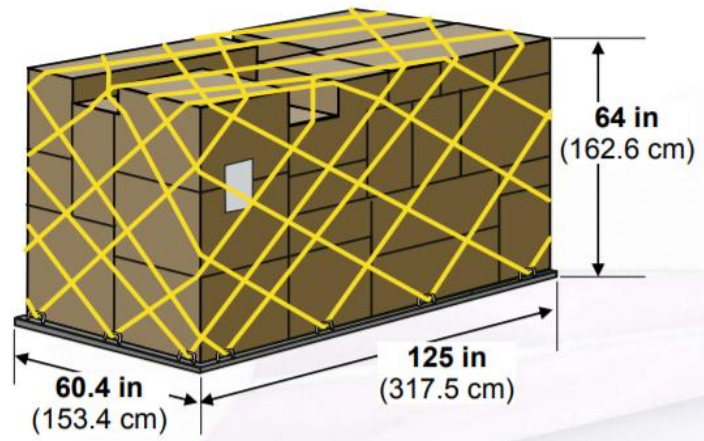
Obrázek 9 - Kontejner LD-29 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



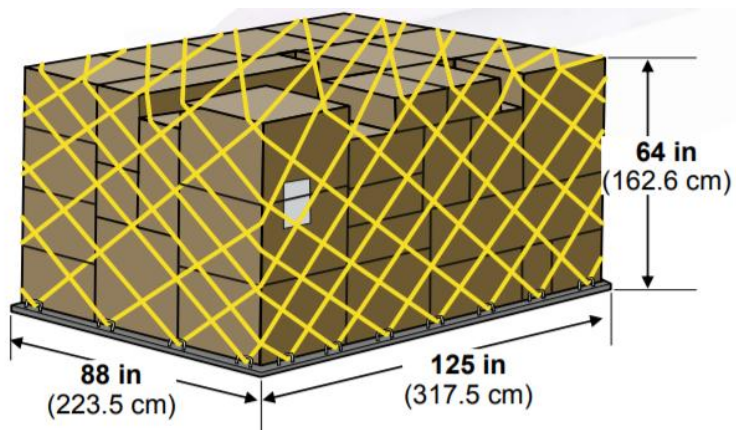
Obrázek 10 - Kontejner LD-39 (zdroj: <http://www.boeing.com>)



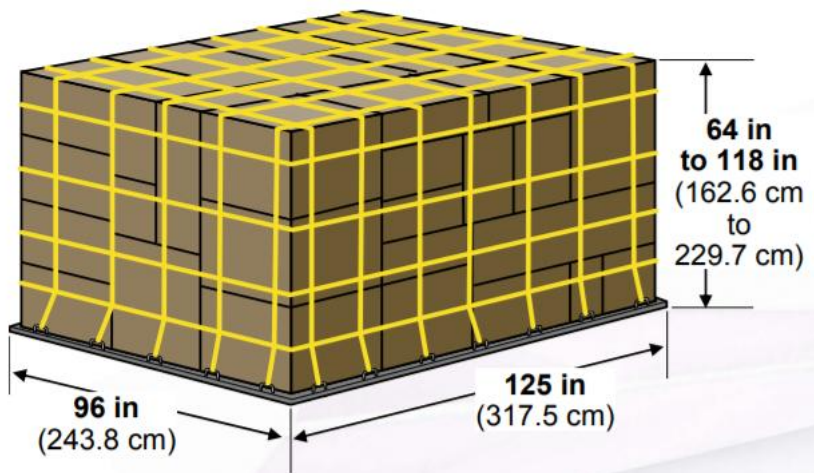
Obrázek 11 - PLT 62"x96" (zdroj: <http://www.boeing.com>)



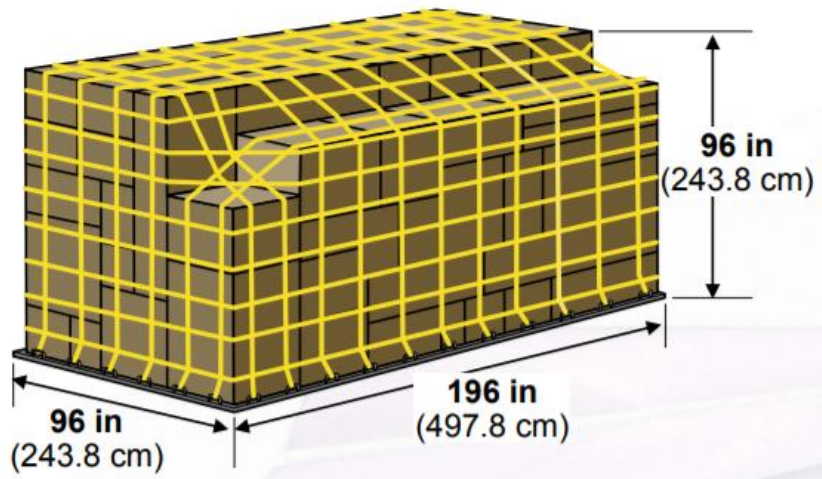
Obrázek 12 - PLT 61"x125" (zdroj: <http://www.boeing.com>)



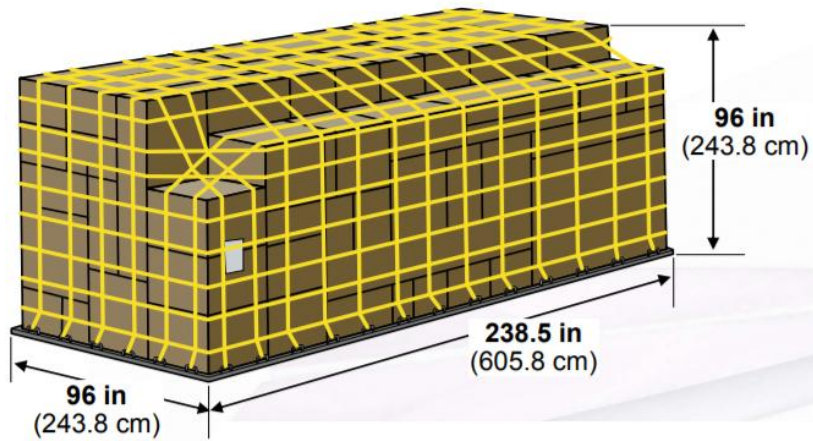
Obrázek 13 - PLT 88"x125" (zdroj: <http://www.boeing.com>)



Obrázek 14 - PLT 96"x125" (zdroj: <http://www.boeing.com>)



Obrázek 15 - PLT 96"x125" (zdroj: <http://www.boeing.com>)



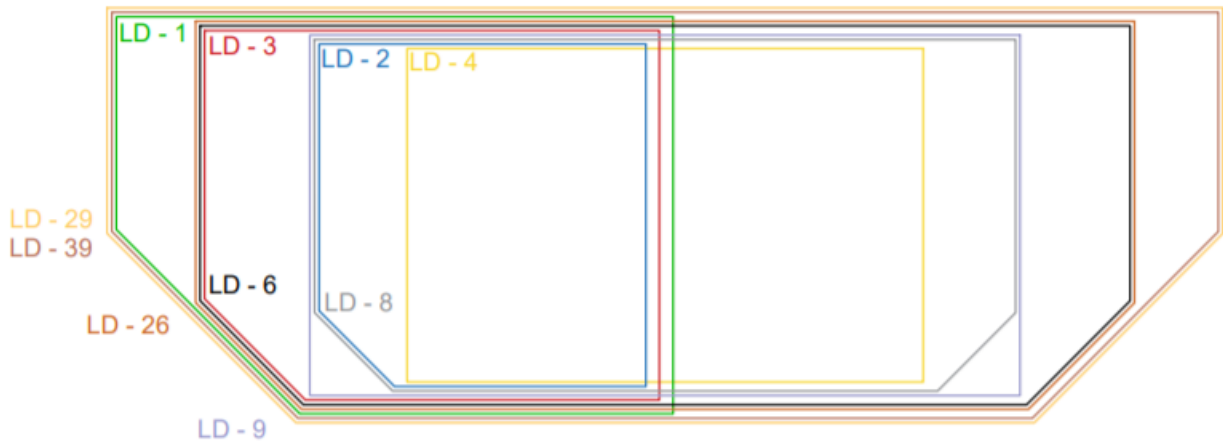
Obrázek 16 - PLT 96"x 238,5" (zdroj: <http://www.boeing.com>)

Některá dna kontejnerů mají shodné rozměry s paletami. V následující tabulce 7 jsou spárovány kontejnery s paletami, se shodným rozměrem. Z tabulky je zřetelné, že se díky shodným rozměrům palet a kontejnerů se shodují také znaky na druhé pozici kódového označení.

Tabulka 7 - Shodné kontejnery s paletami (zdroj: autorka, na základě matriá

ID kontejneru	ID palety	Rozměr
ALF	PLA	61" x 125"
AAP	PAP	88" x 125"
AAF	PAP	88" x 125"
AMU	PMP	96" x 125"
AMA	PMP	96" x 125"
AGA	PGA	96" x 238.5"

Na následujících obrázcích je zobrazeno porovnání nejčastěji používaných kontejnerových jednotek. Barevně je odlišena každá jednotka. Obrázek 17 znázorňuje porovnání kontejnerových průřezů. Na obrázku je viditelné, že kontejnery mají shodné výšky a liší se pouze šířkou. Jak již bylo zmíněno, některé typy kontejnerů se konstruují tak, že kopírují jen polovinu nákladového prostoru, tudíž dva takové kontejnery uložené proti sobě odpovídají velikosti jiné kontejnerové jednotky. Obrázek 18 zobrazuje horní pohled na palety, ze kterého je dobře rozpoznatelné, jak se jednotlivé palety rozměrově liší.



Obrázek 17 - Porovnání kontejnerů (zdroj: vlastní)

PLT 62" x 96"	PLT 96" x 125"	PLT 96" x 196"	PLT 96" x 238.5"
	PLT 88" x 125"		
	PLT 61" x 125"		

Obrázek 18 - Porovnání palet (zdroj: vlastní)

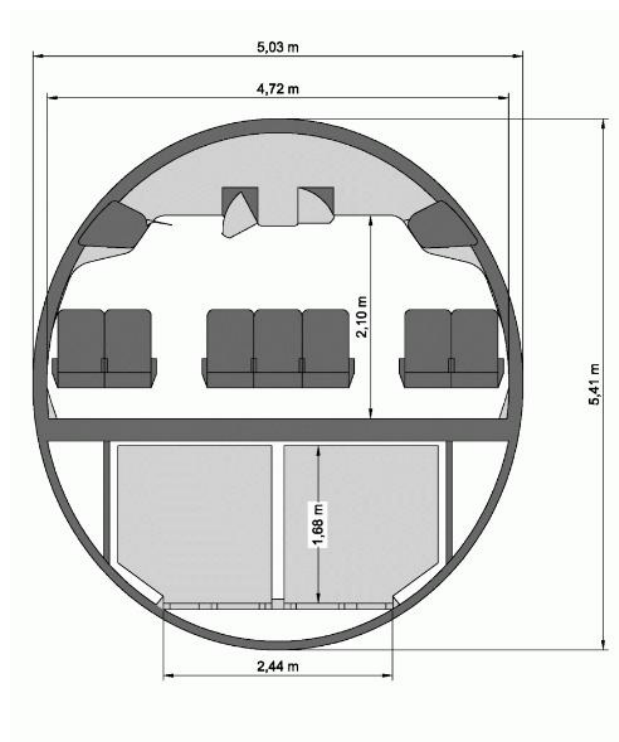
4. ROZTRŽIDĚNÍ UNIT LOAD DEVICE DLE POUŽITÍ TYPU LETADEL

Ne všechna letadla jsou uzpůsobena pro přepravu ULD. Rozdělujeme je do dvou skupin. Pod první skupinu spadají menší letouny například Airbus A320 a Boeing 737. Do druhé skupiny zvané širokotrupá letadla patří Airbus A300, A310, A330, A340, Boeing 747, 767 a 777.

Hlavními důvody standardizace byla možnost využití jednoho typu ULD různými letadly. Letadla, která umožňují přepravu ULD mají na podlaze nákladového prostoru válečkové dráhy pro snadnější manipulaci s nákladem. Dále jsou v podlaze zabudovány upínací prvky, které slouží k zakotvení základen kontejnerů nebo palet. Podle velikosti musí být kontejnery či palety připevněny na čtyřech až šesti místech. Pokud z nějakého důvodu nelze připevnit jednotky na všech místech, musí dojít k překládce a následně vyřazení jednotky z provozu.

K poškození dochází zejména při nedodržení správné manipulace.

Každá ULD má specifické rozměry, a proto je nelze použít do všech typů letadel. V následujících podkapitolách jsou kontejnerové jednotky rozděleny podle typů letadel Airbus a Boeing.



Obrázek 19 - Průřez Boeingem 767 - čelní pohled na uložení kontejnerů v nákladovém prostoru (zdroj: <http://www.cs-letectvi.cz>)

4.1 Unit load device pro Airbus

V následující tabulce 8 je uvedené rozřídění nejpoužívanějších kontejnerů pro Airbus. Některé kontejnerové jednotky nejsou přímo určeny pro daný druh letadla, při správném připevnění se však dají použít. Tato výjimka však neplatí pro všechny případy. Lze tak uskutečnit pouze v případě, že kontejnerová jednotka má menší rozměry než nákladový prostor, v opačném případě by se kontejnerová jednotka nevešla do nákladového prostoru.

Tabulka 8 - Airbus - rozřídění kontejnerů

Airbus	A320	AKH PKC
	A330	AAP AKE RAP ALF P1P/PAG PLA PKC P6P/PMC
	A340	AAP AKE RAP ALF P1P/PAG PLA PKC P6P/PMC
	A380	AKE

4.2 Unit load device pro Boeing

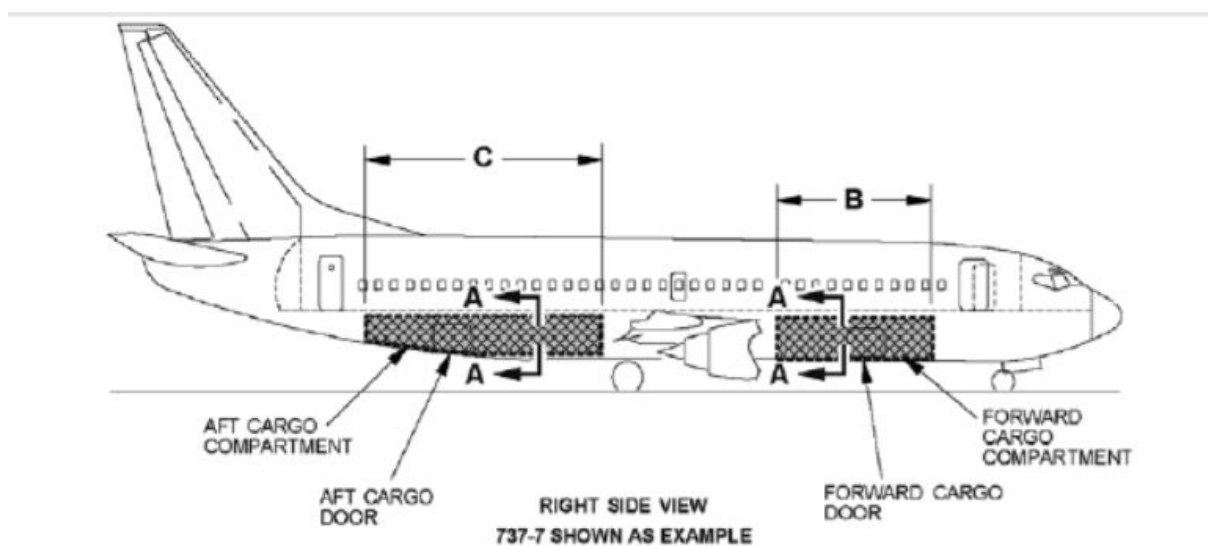
V následující tabulce 9 je uvedené rozřídění nejpoužívanějších kontejnerů pro Boeing. Pro nakládání kontejnerových jednotek do Boeingu platí stejné podmínky jako po Airbus. Ne všechny kontejnerové jednotky přepravované Boeingem jsou konstruované přesně pro daný typ letadla. Rozměrově se však vejdou do nákladového prostoru, a pokud jsou správně upevněny, mohou se bez problému použít. Nevýhodou je však nevyužití veškerého nákladového prostoru.

Tabulka 9 - Boeing - rozřídění kontejnerů

Boeing	747	AKC AKE PLA ALF P1P/PAG AAP RAP AAF P6P/PMC
	A767	AKC AKE ALP P1P/PAG AAP RAP P6P/PMC
	A777	AKC AKE PLA ALP ALF P1P/PAG AAP RAP AAF P6P/PMC
	A787	AKC

		AKE PLA ALP ALF AAP RAP AAF P6P/PMC
--	--	--

Každý typ letadla se liší velikostí nákladového prostoru, tím pádem je členění nákladových prostorů jiných letadel rozdílný. Na obrázku 20 je znázorněn nákladový prostor Boeingu 737.



Obrázek 20- Nákladový prostor Boeingu 737 (zdroj: <http://www.acjetexpert.com>)

5. SPECIÁLNÍ UNIT LOAD DEVICE A JEJICH POUŽITÍ

Kromě běžných leteckých kontejnerů se vyrábějí i speciální kontejnery přizpůsobené pro přepravu zvířat, či kontejnery pro přepravu mimořádného nákladu, který vyžaduje stálou teplotu. Takové kontejnery jsou tepelně izolované, udrželi vyžadovanou teplotu, některé dokonce mají svůj vlastní pohon pro regulaci teploty. Speciálním kontejnerem se považuje také kontejner, přepravovaný v horní části letadla. Nejen kontejnery, ale i palety mají speciální verze např. pro přepravu leteckých motorů, luxusních vozidel či jiných netypických nákladů.

Jelikož se v nákladovém prostoru převážejí i zvířata, musí být tento prostor přijatelný pro jejich přepravu tzn., že zde musí být vyrovnaný tlak, stejně jako v kabině pro cestující. Lze přepravovat zvířata o všech velikostech, musí být však použita speciální schránka nebo kontejner. Kvůli bezpečnosti zvířat IATA vydala potřebné požadavky.⁶

5.1 Rozdělení speciálních Unit load device

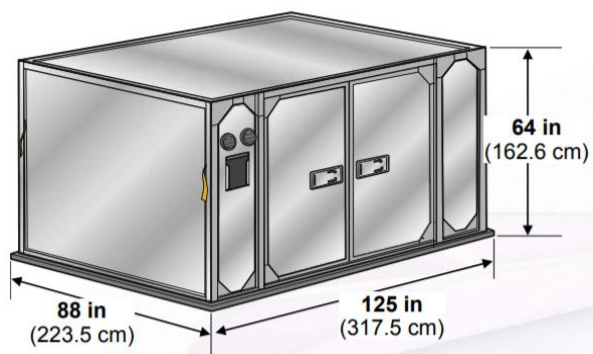
Speciální kontejnerové jednotky můžeme rozdělit na:

- klimatizované kontejnery
- kontejnery pro přepravu v horní části letadla
- kontejnery pro přepravu zvířat
- kontejnery pro přepravu nebezpečného nákladu
- palety pro přepravu nadměrného nákladu

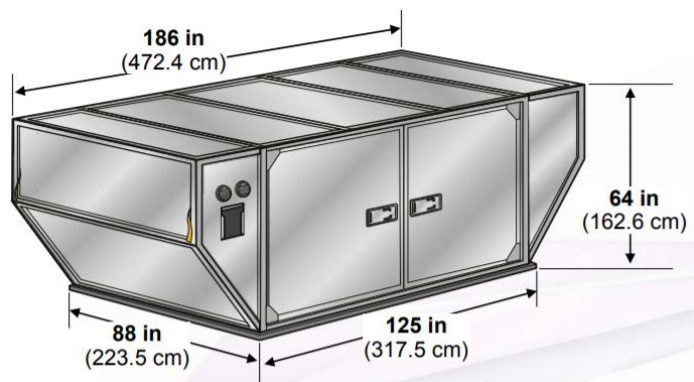
Některé speciální kontejnerové jednotky mají stejné rozměry jako základní kontejnerové jednotky. Například klimatizovaný kontejner RAP má stejné rozměry jako kontejner AAP, pouze se liší v tom, že je vybaven vlastní pohonnou jednotkou, která zajišťuje uvnitř kontejneru potřebnou teplotu.

Podobný případ se je speciální paleta PRA, která je vybavena stojanem na auta a má stejné rozměry jako základní paleta PRA. Dno kontejneru na přepravu ovcí KMA- viz obrázek 23 má stejné rozměry jako paleta P1P a dno kontejneru pro přepravu koní HMA- viz obrázek 22 má stejné rozměry jako paleta P6P.

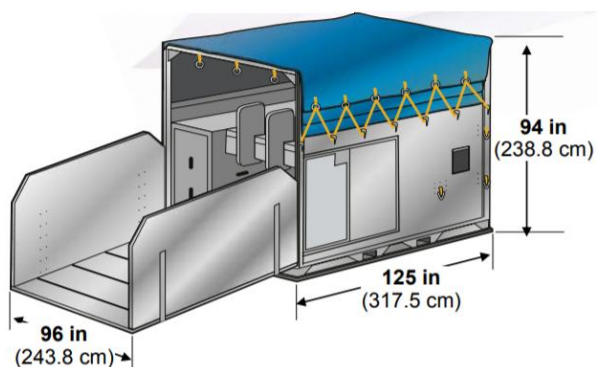
Na obrázcích 21 – 25 jsou graficky zobrazeny některé ze speciálních kontejnerových jednotek.



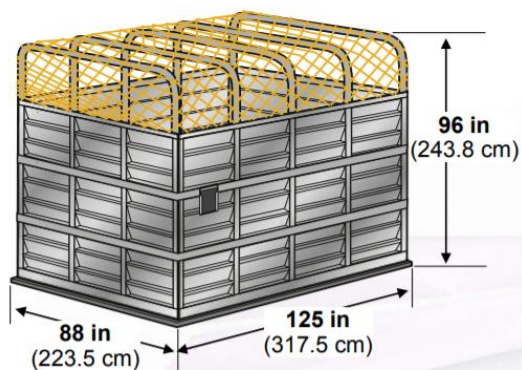
Obrázek 21 - Speciální kontejner LD-9 (RAP)



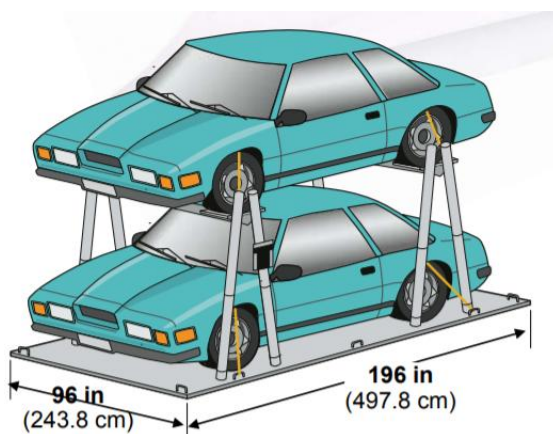
Obrázek 22 - Speciální kontejner L-29(RAU) (zdroj: <http://www.boeing.com>)



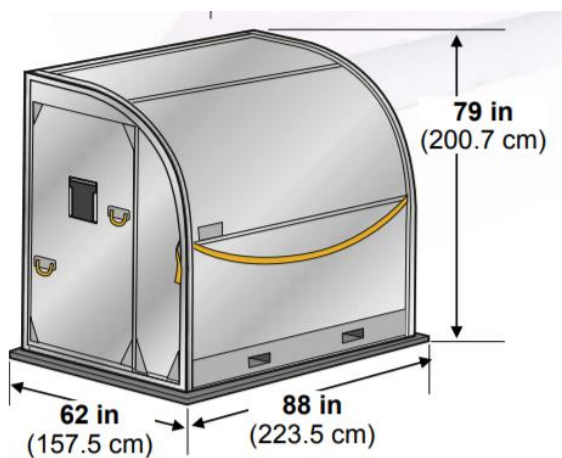
Obrázek 23 - Speciální kontejner HMA (zdroj: <http://www.boeing.com>)



Obrázek 24 - Speciální kontejner KMA (zdroj: <http://www.boeing.com>)



Obrázek 25 - PAL 96"x 196" se stojanem na auta (zdroj: <http://www.boeing.com>)



Obrázek 26 - speciální kontejner AYY (zdroj: <http://www.boeing.com>)

5.2 Použití speciálních Unit load device

Jak již bylo zmíněno, speciální kontejnerové jednotky se používají k přepravě neobvyklého nákladu. Jedná se o náklady s velkými rozměry, o náklady vyžadující nestandardní podmínky nebo o živá zvířata- viz příloha 1 obrázek 5. Za náklad s velkými rozměry se považují například letecké motory a auta, což zachyceno v příloze 1 na obrázku 6 a 7. Nákladem vyžadujícím nestandardní podmínky bývají umělecká díla, nebo předměty s historickou hodnotou, které vyžadují stálou okolní teplotu.

Letecká doprava se používá i k přepravě nebezpečného nákladu. Používají se k tomu nákladní letadla, ale také letadla osobní. Při přepravě nebezpečného nákladu musí být dodržovány předpisy IATA a ICAO. Nebezpečným nákladem jsou předměty a látky, které by mohly ohrožovat bezpečnost, nebo dokonce způsobit vážné škody na majetku či zdraví. Pro specifikaci nebezpečných látek IATA vydává DGR manuál. zdroj

Každá kontejnerová jednotka přepravující nebezpečné zboží musí být označena pro výstrahu speciálním dokumentem viz příloha. Tento dokument obsahuje informace o druhu nebezpečného nákladu a přikládá se spolu s ULD tag ke kontejnerové jednotce.

Existují speciální kontejnery pro přepravu větších zvířat, které mají pro každý druh různé parametry. Zvíře musí mít možnost otočit se, stát i ležet. Musí mít dostatek vzduchu, k tomu slouží ventilační otvory. Některá zvířata vyžadují navíc speciální podmínky, kvůli svým rozměrům.

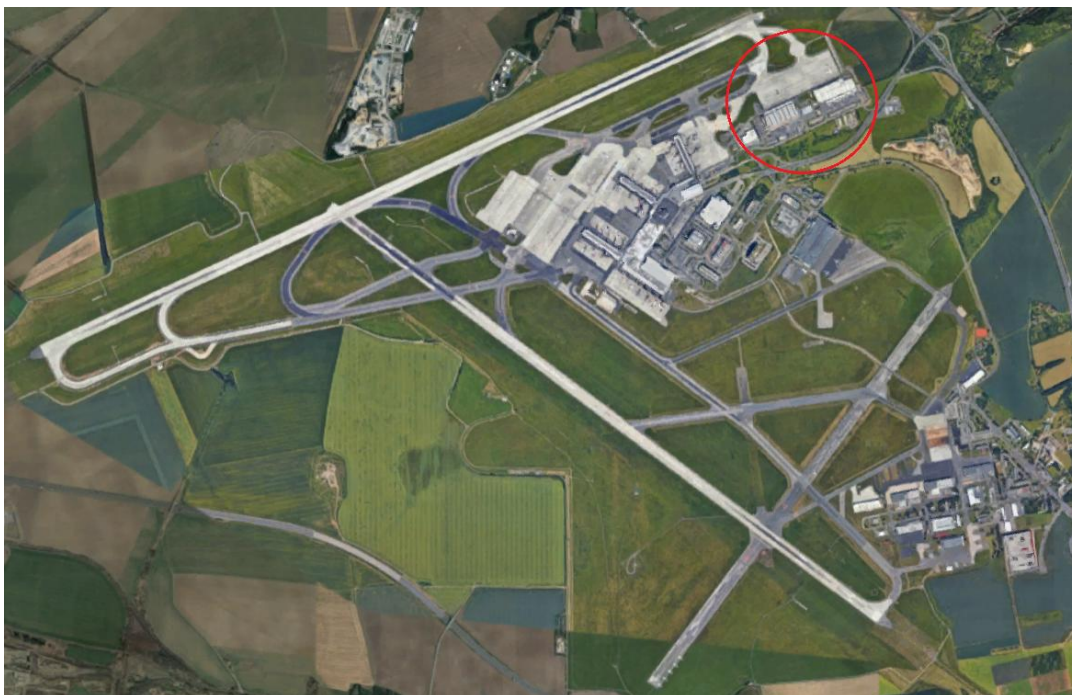
Například žirafy nebo pštrosi jsou zvířata s dlouhým krkem a to je při přepravě ve speciálních kontejnerech je velkou nevýhodou. Do kontejnerů se umísťují tak, aby stáli v předklonu a nevyčnivaly jim hlavy, což by mohlo vézt k jejich úrazu. V této pozici však nemohou cestovat příliš dlouhou dobu a proto se v kontejnerech nemohou bez mezipřistání přepravovat na dlouhé vzdálenosti. Podobné podmínky platí pro přepravu delfínů. Pro ně se vyrábějí speciální kontejnery, které umožňují delfínům být během přepravy stále ve vodě. Tako přeprava je však velice náročná jak pro zvířata, tak pro pracovníky, kteří mají přepravu zvířat na starost. ^{5 6}

6. ARCHIVACE A SLEDOVÁNÍ UNIT LOAD DEVICE V PROVOZU

Tato kapitola se zabývá archivací a sledováním ULD na letišti Václava Havla v Praze. Každá ULD je vedena pod svým vlastním sériovým číselným označením. Tato sériová čísla se při výrobě razí jak na palety, tak na kontejnery, což je zachyceno v příloze 1 na obrázku 8. Pro lepší orientaci mají kontejnery své číselné označení zobrazené větším písmem na bočních stranách- viz příloha 1 obrázek 9. Často však dochází k odření nápisu při časté manipulaci. Každé toto číselné označení je důležité při archivaci a sledování kontejnerových jednotek.

6.1 Způsoby archivace Unit load device na letišti Václava Havla v Praze

Skladování ULD je velice prostorově náročné, jelikož se jednotky neskladují na sobě. Každé letiště má k archivaci kontejnerových jednotek vyhrazené prostory. Tyto prostory pro by měli být co nejbližší stojánkám pro letadla pro snížení pozemního provozu. Na letišti Václava Havla v Praze jsou k tomu vyhrazeny prostory u cargo terminálu- viz obrázek 27 a 28. Ačkoliv jsou ke skladování ULD vyhrazené tyto prostory, běžně se ULD nacházejí odložené na odbavovací ploše, kvůli nedostatku prostoru. ULD by měli stát na speciálních podstavcích opatřeny válečkami pro snadnou manipulaci- viz příloha 1 obrázek 10. Pokud se stane, že ULD je odložena přímo na zem, při jejím následném použití je nutno jednotku naložit na pojízdný vozík manuálně. K manuálnímu nakládání jsou obvykle potřeba minimálně dvě osoby, což je velká nevýhoda zvláště u větších a hmotnějších ULD.



Obrázek 27 - Cargo terminál na letišti Václava Havla v Praze (zdroj :<https://www.google.com/maps>, úprava autorka)



Obrázek 28- Vyznačené prostory pro ULD (zdroj :<https://www.google.com/maps>, úprava autorka)

Na letišti Václava Havla v Praze je podstavců určených pro kontejnerové jednotky nedostatek. Proto velká část nepoužívaných jednotek je odstavena na tažných vozících nebo dokonce na zemi. S rozrůstající se leteckou dopravou se zvyšuje také počet přepraveného nákladu a tím pádem i počet kontejnerových jednotek. Tím brzy bude zapříčiněn nedostatek prostoru pro uskladnění kontejnerových jednotek a bude potřeba tento prostor rozšířit. Návrh řešení této problematiky bude zmíněn v další kapitole.

Na letišti Václava se kontejnerové jednotky při archivaci netřídí, uloží se tam, kde je zrovna místo bez ohledu na typ kontejneru. Což působí chaotickým dojmem a znesnadňuje to orientaci mezi jednotlivými kontejnerovými jednotkami. Ztrácí se tak čas při hledání potřebných kontejnerových jednotek. Tento nedostatek mě přivedl k návrhu uspořádání jednotlivých typů kontejnerových jednotek při archivaci.

6.2 Postupy při sledování jednotlivých Unit load device

Kontejnerové jednotky kolují různě po světě, a jelikož se jedná o nákladné položky, je důležité jejich řádné sledování, aby nedocházelo k jejich ztrátám. Každé letiště má svůj vlastní sledovací systém pro ULD. Konkrétně na letišti Václava Havla v Praze mají na starosti sledování ULD lidé, kteří osobně ručně zapisují jednotlivé ULD a mají tak přehled o veškerých kontejnerech, které se na letišti vyskytují. Tento způsob evidování ULD je velice časově i fyzicky náročný, jelikož lidé, kteří mají jednotky na starosti, musejí přijít osobně do kontaktu s každou kontejnerovou jednotkou, aby si opsali její číslo.

Proces sledování ULD, které přiletí danou společností z výchozí destinace, probíhá tak, že ULD dopravené na letiště Václava Havla jsou již zaznamenané v CPM, kterou zaslalo letiště výchozí destinace, a zkontroluje se, zda sedí čísla dopravených ULD. Následně se z letadla ULD nakládají na vozíky a převážejí se buď do terminálu pro odbavení cestujících, nebo do cargo terminálu. To zaleží na typu nákladu. Rozlišujeme náklady tranzitní, prioritní a lokální. Prioritní a tranzitní náklady se do letadla nakládají jako poslední. Aby při vykládání byli první na řadě a nemuselo se na něj čekat.

Dále jsou vyloženy a následně buď uskladněny na vyhrazeném místě nebo jsou poslány s novým nákladem dál. Všechny informace o kontejnerových jednotkách jsou předávány load control formou UCM.

Naopak proces ULD určených k odletu je takový, že náklad připravený k odletu je naskenován do systému a následně přiřazen dané ULD. Ke každé ULD se pak přiřazuje ULD tag, což je papír obsahující informace o obsahujícím nákladu a cílové destinaci - viz příloha 1 obrázek 11. Každá naložená ULD má v letadle svoji pozici. Plánek pozic pro A380 je zobrazen

na obrázku 40. Každé letadlo má pozice pro rozmístěny jinak a liší se pak maximální počet jednotek, které se do nákladového prostoru vejdu.

Pozice se zaznamenávají v CPM. Tato zpráva se přikládá k LDM a spolu s ní se posílá do cílové destinace. Do load control se pak podá UCM, tím pádem zaměstnanci mají přehled, které kontejnerové jednotky opustily letiště.

Pokud jakákoliv letecká společnost potřebuje k přepravě ULD, dostupné archivované ULD jsou jí k dispozici. Společnost kontaktuje osoby, které mají ULD na letišti na starost, a ty jim následně poskytnou potřebné jednotky. Každé společnosti, které jsou kontejnerové jednotky poskytovány, je spolu s nimi podána provozní zpráva UCM, která obsahuje seznam poskytnutých kontejnerů. Následně si kontejnery hlídá letecká společnost sama.

Pokud je však na letišti nedostatek ULD, musí se dopravený náklad z kontejnerové jednotky vyprázdnit hned po příletu u letadla a následně naloží náklad, který má odlétat, do stejné kontejnerové jednotky, která se pak opět naloží zpět do letadla. Tento postup je časově fyzicky náročný.

Každé letiště si za svoje kontejnerové jednotky zodpovídá samo. Na letišti koluje velké množství kontejnerových jednotek a při těchto postupech je snadné udělat chybu, což může vést k jejich ztrátě či záměně. Tyto skutečnosti mě vedly k návržení lepšího sledovacího systému, který by usnadnil zaměstnancům letiště Václava Havla v Praze práci. Tento návrh je zmíněn v další kapitole.

7. MODERNÍ SMĚR A INOVACE UNIT LOAD DEVICE

Jako každé odvětví letecké dopravy, tak i nákladní doprava v letectví prochází postupnou modernizací. Zavedení inovací jak při výrobě letadel, tak při výrobě zařízení, používaných pro nakládání, dostalo nákladní leteckou dopravu na dnešní vysokou úroveň.

Nákladní prostory letadel, se přizpůsobují kontejnerové přepravě, instalací válečkových podlah a zámků, uchycujících kontejnerové jednotky. Stejně tak vozíky pro přepravu kontejnerových jednotek se vybavují hydraulicky ovládanými válečky pro snadnou manipulaci. Nejvíce však usnadňují manipulaci vysokozdvížné plošiny, které nahrazují pásové dopravníky, na které se náklad nakládal manuálně.“

7.1 Moderní směr Unit load device

I kontejnerové jednotky neustále procházejí modernizací. Jelikož žijeme v době, kdy čas je drahocenný, obzvláště v letecké dopravě, lidé se snaží najít řešení, jak všechny procesy zrychlit.

Zavedení kontejnerových jednotek samozřejmě spousta času ušetřilo, do budoucna však s narůstajícím počtem obrátů letadel bude potřeba stále zkracovat dobu jejich odbavení. To povede k inovacím při výrobě dalších kontejnerových jednotek. Nejen inovace při výrobě kontejnerových jednotek, ale také jiný postup při zacházení s kontejnerovými jednotkami může ušetřit čas. Návrh efektivnějšího postupu jak při archivaci tak při sledování kontejnerových jednotek je popsán v dalších podkapitolách.

Jeden z příkladů inovace při výrobě kontejnerů je zobrazen v příloze 1 na obrázku 12. Kontejner se vyrábí tak, že je z velké části průhledný, což je velice efektivní při zjišťování obsahu kontejneru. Stačí jeden pohled ke zjištění, zda je kontejner prázdný či jaký náklad obsahuje.

Také hrozby například bombových útoků povedou k modernizaci kontejnerových jednotek. Neustálý pokrok povede k vyrábění kontejnerů z lehčích a hlavně odolnějších materiálů, které by zabránili případnému nebezpečí. Nebo naopak pro méně cenné náklady se budou vyrábět kontejnery z lehčích a méně odolných materiálů pro snížení nákladů na výrobu.

7.2 Návrh využití nezastavěných ploch letiště Václava Havla v Praze pro archivaci ULD.

Na následujícím obrázku 29 jsou vyznačeny plochy, které by se do budoucna mohly využít pro archivaci kontejnerových jednotek na letišti Václava Havla v Praze. Plochy byly vybrány tak, aby byly co nejbližší cargo terminálu, aby nebyl zatížen pozemní provoz.



Obrázek 29- Vyznačené plochy pro archivaci (zdroj :<https://www.google.com/maps>, úprava autorka)

Aby tyto zatravněné plochy mohly sloužit pro uskladnění kontejnerových jednotek, v první řadě by se musel zpevnit jejich povrch. Tato úprava je nezbytná, aby bylo ke kontejnerovým jednotkám možno zajet s vozíky. Povrch musí být dostatečně pevný, jelikož se na něm budou pohybovat plně naložené vozíky o hmotnosti několika tun a mohlo by dojít k jeho zdeformování. Taková stavební úprava vyžaduje řadu povolení, proto se jedná o zdlouhavou záležitost. Jelikož jsou kontejnery odolné vůči okolním vlivům, není nutné pro ně budovat speciální krytý sklad.

Po dokončení úprav terénu by následovalo potřebné vybavení těchto prostorů i přizpůsobení terminálu. Prostory by byly vybaveny podstavci s válečky, na které by se kontejnery ukládaly. Tyto podstavce by byly rozděleny do sektorů a kontejnery by se třídily podle typů, aby bylo usnadněno jejich hledání. Každý postavec i každá kontejnerová jednotka by byla opatřena QR kódem a při každém uskladnění kontejneru, by se přes tyto kódy evidovala jejich pozice. Použití QR kódů bude podrobněji rozebráno v následující podkapitole. Tímto postupem by byla zjednodušena orientace mezi jednotlivými kontejnerovými jednotkami a nedocházelo by k odkládání jednotek mimo vyhrazené prostory. Zamezilo by se také jejím ztrátám.

Dokonce by se zvýšila i bezpečnost na odbavovacích plochách, protože by zde odložené kontejnerové jednotky nepřekážely. Pro lepší bezpečnost při nočním provozu by skladovací plochy byly dostatečně osvětleny. To by mělo i výhodu při orientaci mezi kontejnerovými jednotkami a lepší viditelnost na jejich značení.

Zvýšením počtu kontejnerových jednotek se zvýší potřeba mechanizace terminálů. Bude zapotřebí více vozíků s válečkami a více mechanizovaných vysokozdvížných plošin pro nakládání do letadel. Jedná se o finančně nákladnou záležitost, nicméně pro letiště Václava Havla přínosnou. Zvýšená mechanizace obnáší kvalitní a rychlou údržbu, protože při poškození se může provoz dokonce zastavit.

Dobré letiště musí mít systémy, které umožní účinnou manipulaci s nákladem, efektivní skladování, jednoduché třídění, zajištění bezpečnosti a dobré využití lidské síly. zdroj v bakalářce 2

Do budoucna je v mém zájmu spolupracovat s letištěm Václava Havla v Praze, pokud se bude realizovat rozšíření kontejnerové dopravy na tomto letišti. Chtěla bych vypracovat podrobnější práci, která by se zabývala návrhem celého prostoru

7.3 Návrh efektivnějšího postupu na letišti Václava Havla Praha při sledování Unit load device

Touto podkapitolou bych chtěla navázat na předchozí téma. Zavedením QR kódů by se nezjednodušila jen archivace kontejnerových jednotek, ale také jejich sledování při přepravě. Každý kontejner, který opustí letiště musí být evidován, aby nedošlo k jeho ztrátě.

Možností pro sledování ULD je celá řada a každé letiště má svůj vlastní způsob sledování. Nejefektivnějším způsobem sledování kontejnerových jednotek je pomocí GPS lokátorů, který v letecké dopravě zatím není rozšířený. V jiných odvětvích nákladní dopravy se již tímto způsobem dají kontejnerové jednotky běžně sledovat. Jelikož se jedná o nákladnou záležitost, pro zavedení do letecké nákladní dopravy by to znamenalo obrovskou investici.

Na letišti Václava Havla v Praze se zatím používá ke sledování ULD nejméně efektivní způsob, jelikož jednotlivé kontejnery zapisují ručně. Proto navrhuji na tomto letišti použití ne tak zdokonaleného, ale přesto efektivního způsobu sledování pomocí QR kódů. Tento způsob sledování ULD urychlí celý proces, jelikož místo opisování celého sériového čísla stačí naskenovat pouze QR kód, kterým bude ULD opatřena. Některá letiště tento způsob již využívají a proto je většina kontejnerů QR kódy už označena, pro skenování kódů však využívají různá zařízení.

Pro letiště by to znamenalo pořízení vhodných scannerů, které dokážou načíst QR kód. Tyto scanery jsou vybaveny kartou SIM, díky které jsou načtená data ihned online odesílána do softwaeru, díky kterému sledujeme pohyb kontejnerů. Použitím toho systému minimalizujeme riziko možné chyby, způsobené lidským faktorem. Tento softwaer by zároveň zabraňoval použití nevhodného kontejneru pro daný náklad.

Pokud by se tento způsob sledování rozšířil i na jiná letiště, kde se navrovaný způsob zatím nepoužívá, mohlo by to vést ke sjednocení a globalizaci sledování ULD. K tomu by však byla potřeba propojit jednotlivé softweary mezi letišti, nebo vytvořit nový jednotný softwaer, který by umožnil sledování kontejnerových jednotek po celém světě.

Realizací toho řešení chci docílit efektivnějšího a rychlejšího procesu sledování, nakládání a vykládání kontejnerových jednotek. Právě nakládka a vykládka letadla výrazně prodlužuje dobu, kdy se letadlo zdržuje na stojánce. Za pomoci toho systému výrazně snížíme počet ztraceného nebo

8. Závěr

Úroveň nákladní letecké dopravy od prvopočátků stoupala. Je obdivuhodné, jakými změnami za celá léta prošla. Během svého vývoje se stále zdokonalovala, až se stala nezastupitelným odvětvím v systému nákladní dopravy ve velké části světa.

Zlomovým momentem při vývoji bylo zavedení kontejnerových jednotek. Došlo tak k navýšení využití kapacity letadel, a tím pádem ke snížení přepravních nákladů, což se také projevilo v ceně samotné přepravy. Zpočátku však výroba kontejnerových jednotek postrádala kompatibilitu.

Výroba kontejnerových jednotek o různých rozměrech a tvarech způsobila nepředvídané události při přepravě nákladu různými typy letadel. Pořádek byl však nastolen, když IATA vydala směrnice pro tvary a rozměry. Každý nově vyrobený kontejner musel (a musí) být schválen a registrován, tudíž se předešlo k další výrobě kontejnerových jednotek, které nejsou kompatibilní.

I když mají kontejnerové jednotky předepsané rozměry i tvary, pořád se vyrábí velké množství rozdílných typů kontejnerů. Kritérii vlastností a použití se však tato velká škála kontejnerových jednotek zužuje. Významné vlastnosti a nejčastější použití kontejnerových jednotek jsou zmíněny v této práci.

Výsledkem této práce je popis možností při použití typizovaných kontejnerů v letecké dopravě dle jejich specifických vlastností. Práce obsahuje obrázkové přílohy, jelikož jsou pro přiblížení kontejnerových jednotek nezbytné. Celou práci také doplňuje fotografická dokumentace pro ukázkou skutečné podoby. Většinu fotografií mám z vlastních zdrojů, jelikož jsem měla možnost se podívat přímo do provozu při nakládání letadel. Přišla jsem do kontaktu s většinou kontejnerových jednotek a na základě toho, jsem si mohla udělat lepší představu o jejich vlastnostech a použití.

Práce je také zaměřena na současné postupy při archivaci a sledování kontejnerových jednotek na letišti Václava Havla v Praze. Zmiňuje nedostatky, které vznikají nedostatečnou modernizací letiště. Informace jsem získala opakovanými konzultacemi se zaměstnancem load control na uvedeném letišti.

Na základě těchto skutečností je navržen efektivnější postup na letišti Václava Havla Praha při archivaci a sledování Unit load device. V tomto návrhu se zabývám využitím nezastavěných ploch blízko cargo terminálu na letišti Václava Havla v Praze a jejich následným modernizováním. Tím pádem zužitkuji nevyužitý prostor ve prospěch letiště.

Dále navrhuji modernější způsob sledování kontejnerových jednotek, který slouží k usnadnění práce. V tomto návrhu se snažím urychlit jak samotný proces sledování kontejnerových jednotek, tak jejich nakládku a vykládku.

Do budoucna bych se dále této problematice chtěla věnovat a doufám, že tato práce může být využita pro moji další spolupráci s letištěm Václava Havla v Praze.

Seznam použité literatury a zdrojů

¹American Airlines Cargo - Air Freight, Cargo Shipping, and Air Shipping Services. [online].

Dostupné z: <https://www.aacargo.com/index.html>

²BÍNA, Ladislav. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7402-855-7

³Boeing: The Boeing Company . *Boeing: The Boeing Company* [online]. 1995 [cit. 21.08.2019]. Dostupné z: <http://www.boeing.com/>

⁴DANĚK, Ondřej. *Nákladní letecká doprava*. Brno, 2012. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav. Vedoucí práce Mgr. Daniel SEIDENGLANZ, Ph.D.

⁵Home: OIE - World Organisation for Animal Health. *Home: OIE - World Organisation for Animal Health* [online]. [cit. 26.08.2019]. Dostupné z: <https://www.oie.int>

⁶IATA - Live Animals . [online]. International Air Transport Association [cit. 26.08.2019]. Dostupné z: <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/live-animals/Pages/index.aspx>

⁷IATA - ULD TECHNICAL MANUAL. *26th Edittion*, 2011

⁸Transport-logistika.cz - online deník o dopravě a logistice. *Transport-logistika.cz - online deník o dopravě a logistice* [online]. 2006 [cit. 26.08.2019]. Dostupné z: <https://www.transport-logistika.cz>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Kontejner LD-1 (zdroj: http://www.boeing.com).....	16
Obrázek 2 - Kontejner LD-2 (zdroj: http://www.boeing.com).....	16
Obrázek 3 - Kontejner LD-3 (zdroj: http://www.boeing.com).....	17
Obrázek 4 - Kontejner LD-4 (zdroj: http://www.boeing.com).....	17
Obrázek 5 - Kontejner LD-6 (zdroj: http://www.boeing.com).....	17
Obrázek 6 - Kontejner LD-8 (zdroj: http://www.boeing.com).....	18
Obrázek 7 - Kontejner LD-9 (zdroj: http://www.boeing.com).....	18
Obrázek 8 - Kontejner LD-26 (zdroj: http://www.boeing.com).....	18
Obrázek 9 - Kontejner LD-29 (zdroj: http://www.boeing.com).....	19
Obrázek 10 - Kontejner LD-39 (zdroj: http://www.boeing.com).....	19
Obrázek 11 - PLT 62"x96" (zdroj: http://www.boeing.com).....	19
Obrázek 12 - PLT 61"x125" (zdroj: http://www.boeing.com).....	20
Obrázek 13 - PLT 88"x125" (zdroj: http://www.boeing.com).....	20
Obrázek 14 - PLT 96"x125" (zdroj: http://www.boeing.com).....	20
Obrázek 15 - PLT 96"x125" (zdroj: http://www.boeing.com).....	21
Obrázek 16 - PLT 96"x 238,5" (zdroj: http://www.boeing.com).....	21
Obrázek 17 - Porovnání kontejnerů (zdroj: vlastní)	23
Obrázek 18 - Porovnání palet (zdroj: vlastní)	23
Obrázek 19 - Průřez Boeingem 767 - čelní pohled na uložení kontejnerů v nákladovém prostoru (zdroj: http://www.cs-letectvi.cz).....	24
Obrázek 20- Nákladový prostor Boeingu 737 (zdroj: http://www.acjetexpert.com)	27
Obrázek 21 - Speciální kontejner LD-9 (RAP).....	29
Obrázek 22 - Speciální kontejner L-29(RAU) (zdroj: http://www.boeing.com)	29
Obrázek 23 - Speciální kontejner HMA (zdroj: http://www.boeing.com)	29
Obrázek 24 - Speciální kontejner KMA (zdroj: http://www.boeing.com).....	30
Obrázek 25 - PAL 96"x 196" se stojanem na auta (zdroj: http://www.boeing.com).....	30
Obrázek 26 - speciální kontejner AYY (zdroj: http://www.boeing.com).....	30
Obrázek 27 - Cargo terminál na letišti Václava Havla v Praze (zdroj : https://www.google.com/maps , úprava autorka).....	32
Obrázek 28- Vyznačené prostory pro ULD (zdroj : https://www.google.com/maps , úprava autorka)	33
Obrázek 29- Vyznačené plochy pro archivaci (zdroj : https://www.google.com/maps , úprava autorka)	37

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Výhody a nevýhody ULD (Zdroj: autorka, na základě podkladů diplomové práce ⁵)	10
Tabulka 2 - Identifikační kódy (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011).....	11
Tabulka 3 - Pozice 1 - kódové značení (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)	12
Tabulka 4 - Speciální ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011).....	12
Tabulka 5 - Typy kontejnerů (Zdroj: autorka, s použitím dat http://www.boeing.com).....	13
Tabulka 6 – Palety (Zdroj: autorka, s použitím dat http://www.boeing.com)	15
Tabulka 7 - Shodné kontejnery s paletami (zdroj: autorka, na základě matriá	22
Tabulka 8 - Airbus - rozřídění kontejnerů	25
Tabulka 9 - Boeing - rozřídění kontejnerů	26

Příloha 1



Příloha 1 1



Příloha 1 2



Příloha 1 3



Příloha 1 4



Příloha 1 5



Příloha 1 6



Příloha 1 7



Příloha 1 8



Příloha 1 9



Příloha 1 10

Destination
ICN

IATA ID-CODE
PMC 80010 OK

Loaded at	Flight	Date	Pos. on A/C
PRG	OK190	25-Aug-2019	

Total Weight	Contents	Volume Code
2625.0 Kg	Cargo	

Height

Remarks

AWB Number	Pieces	Weight Kg	Nature of Goods
064-56048193	1	78	CONSOLIDATION AS PER
064-21470842	25	337	DIAGNOSTIC COMPOUNDS
064-56031802	8	632.6	CONSOLIDATED CARGO
064-56050595	4	96.4	DIAGNOSTICS
064-56031791	3	1275.7	CONSOLIDATED CARGO
064-77093505	1	78	CONSOLIDATION
Total:	42	2497.7	

Příloha 1 11