



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Veronika Procházková

POUŽITÍ UNIT LOAD DEVICE V LETECKÉ DOPRAVĚ

Bakalářská práce

2020



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 následujícími pokyny:

- Použití a přednosti Unit load device
- Druhy Unit load device, jejich použití, terr weight, max weight, rozměry, grafické znázornění
- Speciální Unit load device a jejich použití
- Použití Unit load device v cargo přepravě
- Přeprava nebezpečného nákladu
- Archivace a sledování Unit load device v provozu
- Příprava koncepce uložení Unit load device na letišti Václava Havla v Praze

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: **10. října 2019**
(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: **10. srpna 2020**
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 Hruběš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Veronika Procházková
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 10. října 2019

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. 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 10. srpna 2020

.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

PUŽITÍ UNIT LOAD DEVICE V LETECKÉ DOPRAVĚ

Bakalářská práce

Srpen 2020

Veronika Procházková

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na nákladní leteckou dopravu. Zabývá se stručnou historií, vlastnostmi a používáním leteckých kontejnerových jednotek v nákladní dopravě. Následně popisuje proces jejich sledování a skladování. A v neposlední řadě navrhuje koncepci uložení jednotek na letišti Václava Havla v Praze.

Klíčová slova

kontejnerová jednotka, náklad, nákladový prostor, kontejner, paleta, skladovací prostor

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF TRANSPORTATION SCIENCES

UNIT LOAD DEVICE USAGE IN AVIATION

Bachelor thesis

September 2020

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 then describes the process of monitoring and storing them. And last but not least, it proposes the concept of storing units at Václav Havel Airport in Prague.

Key words

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

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:	6
1. ÚVOD	7
2. POUŽITÍ A PŘEDNOSTI UNIT LOAD DEVICE	9
2.1 <i>Definice</i>	8
2.2 <i>Historie a vývoj Unit load device</i>	9
2.3 <i>Vlastnosti a použití Unit load device</i>	10
3. Druhy UNIT load device, jejich použití, tare weight, max weight, rozměry, grafické znázornění	15
3.1 <i>Souhrnný přehled, druhy a použití Unit load device, grafické znázornění</i>	14
3.2 <i>Tare weight, max weight – specifikace a limity</i>	18
4. SPECIÁLNÍ UNIT LOAD DEVICE A JEJICH POUŽITÍ	19
4.1 <i>Rozdělení speciálních Unit load device</i>	19
4.2 <i>Použití speciálních Unit load device</i>	20
5. POUŽITÍ UNIT LOAD DEVICES V CARGO PŘEPRAVĚ	22
5.1 <i>Nakládání letadla</i>	22
5.2 <i>Typy zboží</i>	23
5.3 <i>Manipulace s nákladem</i>	24
5.4 <i>Unit load devices v cargo přepravě</i>	24
6. PŘEPRAVA NEBEZPEČNÉHO NÁKLADU	25
6.1 <i>Rozdělení zboží do tříd</i>	25
6.2 <i>Přeprava nebezpečného nákladu pomocí ULD</i>	27
7. ARCHIVACE A SLEDOVÁNÍ UNIT LOAD DEVICES V PROVOZU	28
7.1. <i>Sledování Unit load devices</i>	27
7.1.1 <i>Load control</i>	27
7.1.2 <i>Postupy při sledování jednotlivých Unit load devices</i>	27
7.1.3. <i>Proces ULD v návaznosti na Departure control systém</i>	28
7.1.4 <i>Proces zpracování UCM po přeletu</i>	30
7.2 <i>Způsoby archivace Unit load device</i>	31
8. PŘÍPRAVA KONCEPCE ULOŽENÍ UNIT LOAD DEVICES NA LETIŠTI VÁCLAVA HAVLA V PRAZE	33
8.1 <i>Analýza současného stavu uložení ULD na letišti Václava Havla v Praze</i>	32
8.1.1 <i>Současná kapacita úložných prostorů</i>	33
8.1.2 <i>Potřebná kapacita úložných prostorů</i>	35
8.2 <i>Návrh nových úložných prostorů pro ULD na letišti Václava Havla v Praze</i>	36
8.2.1. <i>Výběr vhodného skladovacího systém</i>	36
8.2.2 <i>Výběr vhodných prostorů</i>	37

8.2.3	<i>Výsledná kapacita nových úložných prostorů</i>	40
8.2.4.	<i>Vliv na okolní provoz</i>	41
8.2.5	<i>Možná alternativa</i>	41
9.	Závěr	42
	Seznam použité literatury a zdrojů	45
	Seznam obrázků	47
	Seznam tabulek	47
	Seznam příloh	48
	Příloha 1 – Nejpoužívanější typy ULD na letišti Václava Havla v Praze	50

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

AHM	Airport Handling Manual
CIC	Centralizované load control oddělení
CPM	Container and pallet message (Zpráva o kontejnerových jednotkách)
DCS.	Departure control systémy
DGR	Dangrous Goods Regulation (Regulace nebezpečných látek)
FILO.	First-in-last-out
IATA	International Air Transport Association (Mezinárodní asociace leteckých dopravců)
ICAO	International Civil Aviation Ozganization (Mezinárodní organizace civilního letectví)
LDM	Load message (Zpráva o naložení letadla)
RFID	Radiofrekvenční identifikace
T1	Terminál 1
T2	Terminál 2
UCM	Unit control message (Provozní zpráva ke kontejnerovým jednotkám)
ULD	Unit load device (Letecký přepravní obal)
ULDR	ULDR Regulation
W&B	Weight and balance

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 stovky tun nákladu a z těchto důvodů se nákladní letecká doprava stále rozšiřuje a prochází tak neustálými inovacemi. Důsledkem snahy o zdokonalení přepravy nákladu v leteckém odvětví bylo zavedení Unit Load Devices, známé pod zkratkou ULD. Tento pojem představuje palety a kontejnery, které jsou důležitou součástí pozemního odbavení letadla.

Tyto jednotky způsobily revoluci, která výrazným způsobem změnila leteckou nákladní dopravu. Nejenže se usnadnila manipulace s nákladem, ale také se umožnilo využití jiného druhu dopravy bez složité překládky nákladu.

Po zavedení ULD je nutné řešit jejich sledování a uskladnění. Aerolinky, využívající ULD, musí mít systém, který umožňuje monitorovat pohyby těchto jednotek. Každá aerolinka má k dispozici omezené množství jednotek, které jsou v různých časech v závislosti na provozu využívány. Nadbytek jednotek zvyšuje náklady za skladování a zapříčiňuje nedostatek skladovacích míst na letištích.

Většina letišť, na kterých pravidelně přistávají letadla používající ULD, má vyčleněné prostory, které poskytuje pro jejich skladování. Kapacita skladovacích míst je omezená a čtenějším provozem ULD je třeba plochy pro uskladnění navyšovat. Proto je nutné zabývat se problematikou, která se týká vyčlenění nových skladovacích prostorů. Je potřeba brát na vědomí, že jednotky by se měly skladovat na podstavcích s válečkami a není možné je skladovat na sobě, kvůli snadné manipulaci. Proto je nezbytnou podmínkou pro ně vyhrazené uzpůsobit tak, aby splňovaly požadavky pro vyhovující skladování.

Tato bakalářská práce se věnuje aktuální problematice s nedostatkem skladovacích prostorů pro ULD na letišti Václava Havla v Praze. S rostoucím počtem ULD v provozu se přeplňuje nynější kapacita skladovacích prostorů a je potřeba její navýšení. Nedostatek kapacity způsobuje, že se jednotky skladují na místech, které k tomu nejsou určeny a zabírají místa například na stojánkách určených pro letadla. Práce představí návrh nových prostorů, které budou sloužit jako sklad pro ULD.

Výsledkem je navýšení kapacity skladovacích míst na letišti a následná eliminace nesprávně uskladněných jednotek. Nová skladovací místa jsou navržena tak, aby kapacita byla dostačující i v budoucích letech.

2. POUŽITÍ A PŘEDNOSTI UNIT LOAD DEVICE

Náklad může být do letadla naložen s ohledem na nákladový prostor. Musí odpovídat technickému vybavení letadel. Je potřeba, aby byl ve vhodném obalu a aby odpovídal hmotností i rozměry danému typu letadla. 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 chlazené či mražené zboží.

2.1 Definice

Unit load devices, zkráceně ULD, představují palety nebo kontejnery určené 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 rozměr a tvar.

Zavedením ULD se zrychlilo pozemní odbavení. Konstrukce je upravena pro snadnou manipulaci a lepší 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. Hlavní funkcí je však zabezpečení nákladu proti pohybu při jakýchkoliv letových podmínkách. Posun nákladu může ohrozit bezpečnost letu, kvůli posunutí těžiště a změnou vyvážení, což může znemožnit kontrolu nad letadlem. Příkladem leteckého neštěstí kvůli nesprávnému zabezpečení nákladu byl let Boeingu 747 společnosti National Airlines. Dne 29. dubna 2013 letoun vzletl z letiště v Bargamu a krátce po tetu přešel do strmého stoupání, následně ztratil rychlost a zřít se nedaleko letiště. Vyšetřování odhalilo, že při přepravě vojenských obrněných vozidel nebylo jedno správně připevněno a po vzletu se v nákladovém prostoru posunulo a poškodilo důležité hydraulické okruhy nezbytné k řízení letu.

Kontejner je dostatečně odolný, aby snesl opakované užívání. Je konstruovaný tak, aby vyhovoval tvaru nákladového prostoru letadla, to umožňuje maximální využití prostoru. Pravidla nakládání mají přesně stanovené váhové limity jednotek pro každou pozici v nákladovém prostoru, umožňují tak jednoduché a rychlé vyvažování. Paleta je tvořena několika centimetrovou hliníkovou s deskou 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, zakryt igelitem a připevněn pevnou sítí. Je tak dostatečně upevněn a chráněn proti nepříznivým podmínkám i proti krádeži.

Tyto jednotky jsou používány převážně širokotrupými letadly. Používají je ovšem i některá úzkotrupá letadla např. Airbus A320.

2.2 Historie a vývoj Unit load device

Letecká doprava je nejmladší a nejrychleji se rozvíjející forma přepravy. Po 2. světové válce letecká přeprava osob nabývala na popularitě, a proto bylo nezbytné navyšovat kapacitu letadel. V návaznosti na rostoucí trend bylo rovněž nezbytné vyřešit, jakým způsobem nejefektivněji přepravovat náklad.

V 50. letech minulého století byl náklad manuálně tříděn a poté jako 3D puzzle nakládán do letadla. Tento způsob přepravy nákladu byl velmi limitující důvodu rozdílných tvarů a velikostí přepravovaných zásilek.

První přelomový krok při přepravě nákladu přinesla společnost Berlin Airlift. Použili kombinaci palet a sítí, náklad byl postaven na dřevěné paletě a poté omotán sítí tak, jako je to na obrázku č.1.



Obrázek 1 - První kombinace palet a sítí (Zdroj: www.iata.org)

Tento systém byl poprvé použit v roce 1952 ve vojenských letounech typu DC-4F. V roce 1956 vyrobil Paul Bunyan první hliníkový kontejner na kolečkách viz obrázek č.2.



Obrázek 2 - První typ ULD (Zdroj: www.iata.org)

Po jeho nápadu se rychle začaly vyrábět další podobné kontejnery, nicméně prozatím nebyly standardizovány.

První standardizace ULD přišla v 60. letech. Takové kontejnery byly následně používány v letadlech jako je B-707a DC-8.

Nástup širokotrupých letadel vyžadoval nové a standardizované nákladní jednotky. Za průkopníka první ULD je považován Jim Jackson, který navrhl pevný celohliníkový kontejner, díky němuž byl optimalizován čas a kapacita. Tyto kontejnery bylo možné použít díky daným rozměrům v různých letadlech provozovanými různými leteckými společnostmi.

S rychlým technickým pokrokem v letectví se na ULD kladl čím dál tím více požadavků, jako je redukce hmotnosti, lehčí a odolnější materiály, co největší kapacita, snadná obsluha a bezpečnost a v neposlední řadě i pořizovací cena.

I v dnešní době se na ULD kladou stále vyšší a náročnější požadavky, proto lze očekávat i do budoucna inovace v tomto odvětví. [1]

2.3 Vlastnosti a použití Unit load device

ULD vyniká snadnou a rychlou manipulovatelností překládky, což výrazně 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. Kontejnery nabízejí na rozdíl od palet lepší ochranu proti okolním vlivům. Palety mají výhodu v nižší pořizovací ceně, nezabírají ve skladu velkou plochu a lze na ně naložit rozměrnější náklad.

Spojením nákladu do jedné kontejnerové jednotky dochází ke snížení finančních 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. Pro manipulaci se zbožím je potřeba méně pracovníků, což snižuje mzdové náklady. Rovněž se snižuje pravděpodobnost ztráty a poškození nákladu.

Bezpečnost přepravy zajišťují podlažní zámky, které zamezují jakémukoliv pohybu nákladu v nákladovém prostoru. 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 jiný 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 jejímu geometrickému středu a zároveň co nejnižší. 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 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 viz obrázek č. 3, kvůli úspoře hmotnosti. Hliník se používá pro svoji lehkost a pevnost jako ideální materiál pro přepravu. Avšak ne v každém letadle je použití hliníkového kontejneru vhodné, zejména u malých letadel kvůli podílu prázdných jednotek na užitečném zatížení. Používají se také kontejnery vyrobené z plastu, jež ale 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 z plastu, je automaticky vyřazen z provozu.



Obrázek 3 Příklad kontejneru (Zdroj: www.nordik-aviation.com)

Každá ULD má však svoji životnost v okolo pěti let, záleží na zacházení a správné manipulaci s jednotkami. Pokud jsou správně dodržované všechny postupy, může se životnost zvýšit o několik 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)

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	

Důležitým faktorem je certifikace ULD. Je třeba rozlišovat tyto dvě kategorie, protože rozdíly mezi nimi mohou ovlivnit provoz.

Certifikované ULD jsou takové, jenž byly navrženy a testovány v souladu s požadavky TSO C90 (TSO C172 pro nákladní popruhy) výrobcem OEM a kde tyto výsledky byly podrobeny kontrole a přijaty příslušným leteckým úřadem, který poté vydává schválení. Schválené ULD jsou opatřeny štítkem TSO.

Necertifikované ULD jsou takové, které neproběhly tímto postupem a nedostaly žádné hodnocení svých výkonnostních norem příslušným leteckým úřadem.

Některá letadla nevyžadují, aby byly používané ULD testovány a schváleny leteckým úřadem, naopak jiná letadla vyžadují, aby ULD, které používají, měli patřičné schválení. Každé letadlo má jiné požadavky, které nalezneme v příručce Weight and Balance Manual (WBM).

Platí však některá pravidla:

- Prostory hlavní paluby všech letadel bez ohledu na výrobce budou téměř jistě vyžadovat použití certifikovaného ULD
- Letadla Airbus budou obecně vyžadovat použití certifikovaného ULD v dolních podlažích
- Letadla Boeing nebudou obecně vyžadovat použití certifikovaného ULD v dolních podlažích

Mnoho flotil dnešních leteckých společností se skládá z letadel od Boeing a Airbus. Podle praktické úvahy by se dalo říct, že společnosti budou preferovat certifikované ULD, aby splnili potřeby obou typů letadel. Pokud provoz letecké společnosti sestává výhradně z letadel, která nevyžadují certifikované ULD, mohou používat výhradně necertifikované ULD. Používáním necertifikovaných ULD se však ušetří velmi zřídka. Výrobci navrhují a vyrábějí certifikované i necertifikované ULD ze stejných materiálů a základních konstrukčních konceptů. Nákladové rozdíly se liší pouze v požadavcích na dokumentaci pro certifikované ULD. Je tomu tak i při údržbě a opravě ULD, jelikož jsou obě opravovány ve stejných dílnách za pomoci stejného personálu. Jediný rozdíl je, že certifikované ULD potřebují potvrzení o letové způsobilosti. I když necertifikovaný ULD nemusí splňovat žádný konkrétní požadavek je nutné brát v potaz tyto důležité body:

- Zatímco WBM nemusí vyžadovat, aby byly ULD certifikovány, pravděpodobně bude obsahovat formulaci, že ULD a jejich obsah nebudou při nakládce představovat nebezpečí pro letadlo nebo jeho systémy, čímž se odpovědnost vrátí zpět do rukou provozovatel letadla, aby rozhodl, který stav je přijatelný či nikoli
- Necertifikované ULD by měly být v takovém stavu, aby mohly být přemístěny přes pozemní podpůrné zařízení a nakládací systém letadel na své místo v nákladním prostoru, aniž by došlo ke způsobení jakékoli poškození letadla
- Necertifikované ULD by měly být v takovém stavu, aby jejich dveře fungovaly správně a jejich obsah byl chráněn ve všech fázích pozemního a vzduchového provozu

Certifikované a necertifikované ULD se liší v technické dokumentaci, ale pokud jde o provozní záležitosti, zaslouží si stejnou úroveň pečlivé manipulace a jejich vhodnost pro použití v konkrétním letadle musí být vždy v souladu s WBM.[2]

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 rozmanitých druhů kontejnerů a palet.

3.1 Souhrnný přehled, druhy a použití Unit load device, grafické znázornění

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 identifikačního kódování ULD. Cílem tohoto kódování ULD je poskytnout přesné požadované informace jako je typ, rozměr základny, obrysu, kompatibility, certifikace a určení majitele. [3]

Kódy jsou přiřazeny k základním rozměrům a dávají každé jednotce individuální identifikaci. Identifikační kódy registruje IATA. Tyto kódy obsahují devět až deset znaků složených z písmen a číslic, které máme obecně specifikovány v tabulce č. 2.[4]

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

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

Pozice 1 popisuje typy jednotek na základě těchto vlastností:

- certifikovaný nebo necertifikovaný pro letovou způsobilost

Některé rozděluje i podle speciálních nároků na přepravu:

- vybavené nebo nevybavené pro chlazení, izolaci nebo regulaci teploty

Zohledňuje také specifické jednotky:

- kontejnery, palety, speciální kontejnery

Následující tabulka 3 znázorňuje, jaká označení typů ULD existují:

Tabulka 3 – Seznam typových kódů používaných pro ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)

Typový kód	ULD
A	Certifikovaný letecký kontejner
B	Certifikovaná křídlová letecká paleta
D	Necertifikovaný letecký kontejner
F	Necertifikovaná letecká paleta
G	Necertifikovaná letecká síť
J	Tepelné nestrukturální iglú
M	Necertifikovaný letecký kontejner s tepelnou ochranou
P	Certifikovaná letecká paleta
Q	Certifikovaný tvrzený letecký kontejner
R	Certifikovaný letecký kontejner s tepelnou úpravou
S	Certifikovaný multimodální vzduchový/povrchový kontejner
U	Nestrukturální kontejner

Speciální ULD a související vybavení jsou uvedeny v tabulce 4:

Tabulka 4 - Seznam typových kódů používaných pro speciální ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)

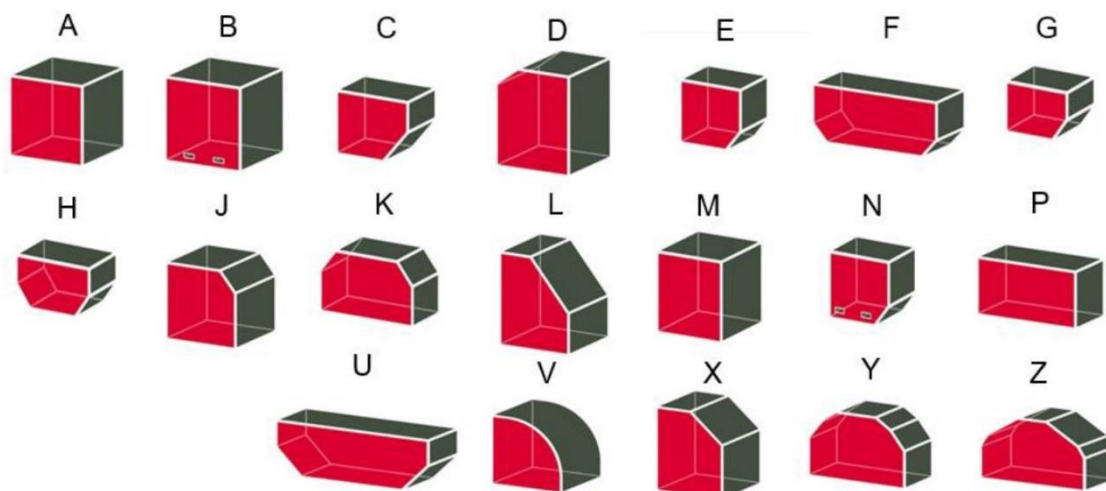
Typový kód	ULD
H	Certifikovaný kontejner pro přepravu koní
K	Certifikovaný kontejner pro přepravu dobytka
V	Zařízení pro přepravu automobilů
W	Certifikované ULD pro přepravu leteckých motorů
X	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti
Y	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti
Z	Vyhrazeno pro použití letecké společnosti

Pozice 2 popisuje ULD podle rozměrů základny. Existuje úzký vztah mezi rozměry ULD a zabezpečujícími systémy letadla, do kterých jsou jednotky navrženy. Mnoho jednotek je vzájemně zaměnitelných mezi letadly a různými zabezpečujícími systémy. Existují také jednotky poloviční velikosti, které byly konstruovány tak, aby vyhovovaly pouze určitým zabezpečujícím systémům. Následující tabulka 5 znázorňuje nejčastější rozměry:

Tabulka 5 – Nejčastější rozměry základen ULD (Zdroj: autorka, s použitím IATA Airport Handling Manual)

Kód podstavy	Rozměry základny	
	["]	[m]
A	88 x 125	2,235 x 3,175
K	60.4 x 61.5	1,534 x 1,562
L	60.4 x 125	1,534 x 3,175
M	96 x 125	2,438 x 3,175
N	61.5 x 96	1,562 x 2,438
P	47 x 60.4	1,198 x 1,534
Q	60.4 x 96	1,534 x 2,438

Pozice 3 určuje ULD podle obrysů a kompatibility. Všem letadlům v provozu, která přepravují ULD, byly vytvořeny 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. Na obrázku číslo 4 jsou znázorněny typy obrysů ULD a k nim přiřazené kódové písmeno. [4]



Obrázek 4 - Příklad obrysů ULD (Zdroj: Basic & Balance Handbook)

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. Rozlišují se ULD navržené pro spodní nebo horní palubu. Pro spodní část letadla jsou nejčastěji používané kontejnery s identifikačním písmenem E, F a H. Pro převoz v horní části paluby se používají například kontejnery s identifikačním písmenem X. [5]

Paletám tento identifikační kód přiřazuje kompatibilitu se zabezpečujícím systémem letadla. Když vezmeme v potaz palety PKC a PMC, tak jejich rozměry nejsou shodné, ale mají totožnou kompatibilitu se zabezpečovacím zařízením v letadle, tj. systém zámků, který připevňuje ULD v nákladovém prostoru. Naopak když porovnáme palety se stejným rozměrem například PAG a PAJ, jejich kompatibilita nemusí být shodná se systémem zámků v letadle, kvůli rozdílným okrajům. Proto je vždy nutné se řídit podle WBM pro daný typ letadla, který určuje, jaký typ je možné naložit. [6]

Pozice 4 až 8 náleží sériovému číslu. To se skládá ze 4 až 5 čísel, nejčastěji jsou využívána pětimístná. Sériové číslo je důležité pro sledování a skladování ULD.

Poslední dvě pozice slouží pro označení vlastníka jednotek. Některé letecké společnosti mají ULD ve svém vlastnictví. Další využívají externích dodavatelů jednotek, kteří jim je pronajímají.

Kromě standardů definujících identifikační kódy ULD existuje několik důležitých požadavků týkajících se fyzických vlastností těchto kódů:

- Označení kontejnerů

Identifikační kódy musejí být velké minimálně 100 mm a musejí být umístěny v horní části nejméně 2 a nejlépe 3 svislých panelů pro snadnou identifikaci

- Označení palet

Identifikační kódy musí být co největší, s ohledem na omezení dostupné oblasti pro značení, a měly by být umístěny tak, aby byly viditelné, i když jsou palety naskládány na sebe nebo za snížených podmínek viditelnosti, a musí být umístěny na nejméně 2 diagonálně protilehlých místech do vzdálenosti 300 mm od rohu palety

- Na kontejnerech i paletách musí být mezi polohami 3 a 4 a mezi polohami 8 a 9 použito prázdné místo, například AKE_12345_ZZ nebo PMC_12345_ZZ

Je zřejmé, že změna označení jakéhokoli ULD bez jasného souhlasu majitele tohoto ULD není za žádných okolností povolena.[3]

3.2 Tare weight, max weight – specifikace a limity

Jednou z dalších vlastností jednotlivých ULD je jejich prázdná/vlastní hmotnost neboli tare weight. Tato hmotnost představuje hmotnost prázdného kontejneru či palety. Odečtením od hrubé/naložené hmotnosti lze určit hmotnost přepravovaného nákladu používá se i pojem čistá hmotnost.

Jelikož se nároky na efektivitu stále zvyšují, výrobci ULD se snaží vyvíjet lehčí jednotky, které budou mít zachované stejné vlastnosti. Například původní prázdná hmotnost ULD typu AKE se rovnala 80 kg. Modernizováním jednotek se snížila prázdná hmotnost až o 25 kg. Pokud bychom měli letadlo plně naložené těmito ULD, může váhová úspora vystoupat až k 1000 kg.[7]

Stejně jako jakýkoli druh zkonstruovaného produktu i ULD má své omezení. Ať se jedná o konstrukci či certifikaci letadel, ULD má jasně daná omezení. Nedodržení těchto omezení může vést k nepředvídatelným, dokonce i katastrofickým účinkům. Komplexní souhrn omezení vztahujících k ULD poskytují IATA předpisy, ale také v příručky od výrobců ULD. Každý provozovatel letadla je povinen brát ohled na omezení ULD, pokud jsou v daných letadlech provozována. Toto omezení se týká hlavně maximální hrubé hmotnosti-max weight. Definice této hmotnosti je jmenovitá maximální naložená hmotnost jakéhokoli ULD.

Důsledkem překročení váhového limitu může být narušení zábran či zámků, které zadržují ULD v nakládací pozici a zamezují samovolnému pohybu ULD během letu, ale také poškození samotného ULD. Může se stát, že ULD nepřekročí svoji maximální hmotnost, ale omezení letadla pro maximální hmotnost dané pozice nedovolí ULD naložit, jelikož omezení letadla má vždy přednost. Tyto omezení nalezneme ve W&B příručkách pro daná letadla.

Důležitá je také maximální hmotnost každé jednotlivé položky. Každá položka vážící před 150 kg vyžaduje zvláštní opatření. Musí být naložena do certifikovaného kontejneru a musí být znehybněna pomocí nákladních popruhů. Žádná položka vážící přes 150 kg nesmí být naložena do necertifikovaného kontejneru.[9]

Tato omezení je nutné respektovat a dodržovat, jelikož na nich závisí bezpečnost letového provozu. Každý provozovatel letadel i ULD je s těmito omezeními obeznámen. W&B příručka specifikuje požadavky pro ULD, které mohou být naloženy v letadle, odkazuje na základní rozměry a obrysy, hlavně na maximální hmotnost zahrnuje proměnné, jako je maximální přípustné provozní a plošné zatížení a určuje jaké certifikační standardy jsou od ULD vyžadovány.

4. 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, aby 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 atypických 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.[10]

4.1 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 je speciální paleta PRA, která je vybavena stojanem na auta a má stejné rozměry jako základní paleta PRA. Dno kontejneru na přepravu ovcí KMA má stejné rozměry jako paleta P1P a dno kontejneru pro přepravu koní HMA má stejné rozměry jako paleta P6P.

4.2 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. Za náklad s velkými rozměry se považují například letecké motory a auta. 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.

Každá kontejnerová jednotka přepravující nebezpečné zboží musí být označena pro výstrahu speciálním dokumentem. 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 čerstvého vzduchu a optimální teplotu, k tomu slouží ventilační otvory. Některá zvířata vyžadují navíc speciální podmínky, kvůli svým rozměrům.

Například žirafy nebo pštrosi a další zvířata s dlouhým krkem mají při přepravě ve speciálních kontejnerech velkou nevýhodu. Do kontejnerů se umísťují tak, aby stáli v předklonu a nevyčnivaly jim hlavy, což by mohlo vést 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. Taková přeprava je však velice náročná jak pro zvířata, tak pro pracovníky, kteří mají přepravu zvířat na starost.

5. POUŽITÍ UNIT LOAD DEVICES V CARGO PŘEPRAVĚ

Nákladní letecká doprava prošla velkým vzestupem na konci druhé světové války. Velký průlom však zaznamenala v polovině šedesátých let, kdy American airlines objednala letadla Boeing 707-323C a následně United objednala Boeing 727-QC. Tyto typy letadel se lišili odnímatelnými sedadly, tím se dali kompletně využít pro přepravu nákladu. [11]

V současné době se více využívá nákladní letecká doprava, i tak není schopna překonat příjmy z přepravy cestujících. Většina letadel přepravujících náklad jsou původně navržena pro přepravu cestujících, ale existují i letadla, která byla vyrobena přímo pro nákladní přepravu.

5.1 Nakládání letadla

Nákladní letadla jsou konstruována přímo pro přepravu nákladu. Prostor uvnitř letadel je speciálně upraven a přizpůsoben. Umožňují přepravu nadměrného nákladu či většího množství nákladu na velké vzdálenosti. Letadla se nakládají přes nákladní dveře či vyklápěcí nosní část. Některé jsou vybaveny zdvihacím zařízením-palubními jeřáby, které usnadňují nakládku a vykládku.

Rozlišují se dvě skupiny nákladních letadel. Jednu skupinu představují letadla, která byla přestavována z letadel pro přepravu cestujících. Druhou skupinu představují letadla, která byla konstruována přímo pro nákladní účely. Příklady typických nákladních letadel jsou Antonov AN-124 Ruslan viz obrázek č. 5, Airbus A330-200F nebo Boeing 767-300F.[12]



Obrázek 5 - Antonov AN-124 Ruslan (Zdroj:zdozpravy.cz)

5.2 Typy zboží

Nákladná letecká doprava slouží k přepravě téměř jakéhokoliv druhu zboží po celém světě. Mohou se vyskytnout výjimky, u kterých platí určitá omezení jako např. u přepravy nebezpečného nákladu. Ten letecká doprava schopna přepravit při respektování IATA DG Regulation. Přeprava výbušných látek je v letecké dopravě zcela vyloučena.

Zboží dělíme do dvou skupin. Jedna skupina představuje zkazitelné zboží, která zahrnuje přepravu potravin, léků či živých zvířat. Při přepravě hraje významnou roli rychlost přepravy a vysoké nároky na kvalitu přepravy. Druhou skupinu představují ostatní zboží, které je běžně přepravováno. Patří sem např. textil, elektronika, pošta. Množství přepravovaného zboží se u obou dvou skupin může odvíjet podle určené sezóny.[13]

Mezi nejžádanější komodity pro leteckou nákladní dopravu patří ty, které splňují jednu nebo více následujících charakteristik:

Pokud je komodita:

- zkazitelná
- s rychlým zastaráním
- požadována v co nejkratší době
- cenná vzhledem k hmotnosti
- drahá pro manipulaci nebo ukládání

Pokud je poptávka:

- nepředvídatelná
- častá
- nad rámec místní nabídky
- sezónní

Pokud problémy s distribucí zahrnují:

- nebezpečí úrazu, poškození zboží
- vysoké náklady na pojištění pro pozemní dopravu
- těžké nebo drahé zabalení vyžadované u pozemní dopravy
- potřeba zvláštního zacházení nebo péče

Porušení zboží při přepravě leteckou dopravou je minimalizováno snížením manipulace s přepravovaným zbožím. Snížení manipulace se docílí řádným zabalením zboží či použitím ULD při přepravě.[11]

5.3 Manipulace s nákladem

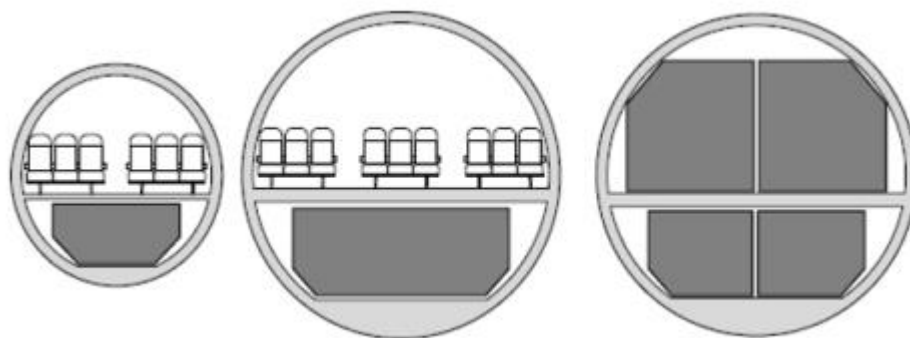
Zboží přepravované leteckou dopravou se zpracovává v cargo terminálech. To jsou terminály určené pro nákladní přepravu. Pokud se nejedná o přímé lety mezi dvěma letišti, tak tyto terminály slouží pro překládku nákladu.

Cargo terminály mají většinou dvě rozhraní. Jedno směřuje k zákazníkovi a druhé směřuje k letecké síti. Zákazník exportuje náklad buď jako samostatnou položku nebo předem naloženou v ULD. Samostatné položky jsou v následujícím procesu zabaleny do ULD, zváženy a naloženy do letadla nebo uskladněny ve skladovacích prostorách.

Po vyložení z letadla jsou ULD uskladněny buď jako celek, nebo se vyloží na jednotlivé položky. Ty pak pokračují do další destinace nebo jsou vyzvednuty zákazníkem.

5.4 Unit load devices v cargo přepravě

Náklad se nejčastěji přepravuje pomocí ULD pro zjednodušení pozemních procesů, ale také pro ochranu nákladu při samotném letu. V nákladovém prostoru jsou ULD umístěny na určených místech a uzamknuty do podlahy pomocí podlažních zámků, které zabraňují jakémukoliv pohybu ULD. ULD jsou tvarově přizpůsobena kruhovému průřezu letadla viz obrázek č. 6. Podlaha v letadle je speciálně konstruována pro přepravu ULD. Je vybavena válečky a západky, pro snadnou manipulaci a zakotvení jednotek.



Obrázek 6 - Průřezy letadel (Zdroj: *The Air Cargo Load Planning Problem*, Felix Branddt)

Oddíly v nákladových prostorech mají většinou jednu dveře pro vykládku i nakládku. Proto se při pozemním odbavení používá proces first-in-last-out (FILO). Ten se používá především při plánování nakládání ULD, které jsou součástí letu s mezipřistáním na letišti, kde část ULD bude vyložena. Na obrázku č. je znázorněno rozložení pozic nákladového prostoru Boeingu 737-400F.

6. PŘEPRAVA NEBEZPEČNÉHO NÁKLADU

Nebezpečné zboží lze definovat jako předměty nebo látky, které mohou svými fyzikálními nebo chemickými vlastnostmi ohrozit bezpečnost cestujících, posádky, nákladu nebo letadla. Pro přepravu nebezpečného vydala organizace IATA v roce 1956 předpis s názvem IATA Restricted Artiklem Regulations, který udával jak má být s nebezpečným zbožím manipulováno a přepravováno. Na základě požadavků byl předpis upraven do nynější podoby a nese název Dangerous Good regulations (DGR).

Na základě tohoto předpisu je nebezpečné zboží řazeno do devíti tříd bezpečnosti.

6.1 Rozdělení zboží do tříd

Třída 1 - Výbušné látky a předměty

- výbušné kapaliny nebo látky, které mohou samovolně vyvinout chemickou reakci, která může ohrozit svoje okolí. Do této skupiny patří například dynamit, černý prach, nitrocelulóza.
- předměty plněné výbušnými látkami - roznětky, náboje, dýmovnice
- látky zaměřené na výbušné vlastnosti - ohňostroje, pyrotechnické předměty

Výbušniny jsou dále děleny do šesti divizí podle druhu nebezpečí, které představují.

Třída 2 - Plyny

Přepravují se stlačené plyny, zkapalněné plyny, zchlazené zkapalněné plyny nebo plyny v roztocích. Plyny se dělí do tří divizí:

- hořlavé plyny (vodík, methan,...)
- nehořlavé a netoxické plyny (dusík, oxid uhličitý, helium,...)
- toxické plyny (oxid uhelnatý, fluorid fosforečný,...)

Třída 3 - Hořlavé kapaliny

U hořlavých kapalin je nejdůležitější hodnota bodu vzplanutí a bod varu. Tyto kapaliny vyžadují speciální obaly, většinou obaly dvouvrstvé s nehořlavým meziprostorem. Typickým příkladem hořlavé kapaliny nebo její páry je benzín, ropa, nafta, ředidla, alkoholy, barvy nebo laky.

Třída 4 - Pevné hořlaviny

Jsou to látky, které se mohou během přepravy samovolně vznítit nebo zahřát. Patří sem zápalky, uhelné prachy, naftalen, lepenky, sodík, draslík apod.)

Třída 5 - Oxidační látky, organické peroxidy

Oxidační látky nemusí být sami o sobě hořlavé, ale mohou podporovat hoření jiných látek. Příkladem je peroxid vodíku, kyselina chloristá nebo dusičnany. Organické peroxidy jsou tepelně nestabilní látky, které se mohou samovolně za normálních nebo zvýšených teplot rozložit. Se zvyšující teplotou se zrychluje doba jejich rozkladu. Tyto látky potřebují stálou kontrolu, a proto se často z přepravy vylučují.

Třída 6 - Jedovaté a infekční látky

Za jedovaté látky považujeme takové látky, které při příjmu dýchacími cestami, pokožkou nebo zažívacím ústrojím mohou poškodit zdraví člověka. Jedovaté látky musí být přepravovány ve speciálních obalech, aby nedošlo k přímému kontaktu s člověkem. Patří sem kyanovodík, barviva, sloučeniny rtuti, pesticidy apod. Infekční látky jsou takové látky, které jsou původci nemocí. Za původce nemocí označujeme mikroorganismy (bakterie, houby, viry, plísňe), kromě těchto látek sem patří i biologické produkty, klinické odpady nebo infikovaná zvířata.

Třída 7 - Radioaktivní látky

Jedná se o látky nebo předměty, které samovolně vyzařují radioaktivní záření. Toto záření lze detekovat pouze pomocí speciálních přístrojů a je škodlivé pro lidské zdraví. Z přepravy jsou automaticky vyřazeny radioaktivní látky, které jsou výbušné nebo samozápalné. Přepravují se uranové a thoriové rudy, radioaktivní odpady nebo štěpné radioaktivní látky (uran 233, uran 235, plutonium 239)

Třída 8 - Žíravé látky

Žíravé látky způsobují při styku s živou tkání její vážné poškození. Při úniku může dojít k materiálním škodám a k poškození ostatního přepravovaného nákladu. Mezi zástupce žíravin můžeme zařadit kyselinu sírovou, kyselinu dusičnou, kyselinu chloristý nebo roztoky amoniaku a náplně akumulátorů.

Třída 9 - Jiné nebezpečné látky a předměty

Do této poslední třídy zařazujeme předměty nebo látky, které představují během přepravy nebezpečí, které ale nelze zařadit ani do jedné z předchozích osmi tříd. Můžeme sem zařadit magnetické látky, látky o vysokých teplotách motory, automobily. [16]

6.2 Přeprava nebezpečného nákladu pomocí ULD

Nebezpečné zboží zle převážet při respektování pravidel DGR vydávaného organizací IATA. Při balení nebezpečného zboží je nutné použít správný typ obalu. Informace o charakteristice nebezpečného zboží má k dispozici kapitán ve formě NOTOC dokladu. Kapitán má právo rozhodnout, jestli tuto zásilku s nebezpečným zbožím přijme na palubu, nebo nikoliv. Záleží na tom, jestli zboží může mít vliv na bezpečnost letu. Existuje i množství nebezpečného zboží, které se přepravují pomocí samostatných letadel, jelikož představují pro let značné nebezpečí. Na ně se však nevztahují pravidla DRG a jsou brány jako výjimky. Spadá do nich například radionavigační technika, tlakové požární přístroje apod.

Obaly pro nebezpečné zboží musí splňovat dané normy a kritéria. Musí být vyrobeny z kvalitních materiálů, musí odolat manipulaci při nakládání a vykládání či transportu. Musí odolat teplotním a tlakovým změnám a vibracím. V případě přepravy nebezpečného zboží ve nevyhovujícím obalu by došlo k fatálním a nevratným následkům. Schválení obalu předchází přísné zátěžové testy a zkoušky.

Nebezpečné zboží lze přepravovat v ULD jen pokud je to uvedeno v manuálu a za veškerou manipulaci během přepravy odpovídá letecký dopravce. Všichni zaměstnanci manipulující s nebezpečným zbožím musejí být řádně proškoleni, což se týká hlavně handlingového personálu. Při handlingu musí být každá zásilka zkontrolována, zda nedošlo k poruše a zda nedochází k úniku nebezpečné látky.

Toto zboží musí spolu s ostatními dokumenty doprovázet důležitý doklad Prohlášení odesílatele pro přepravu nebezpečných věcí. Za správné vyplnění tohoto dokladu je zodpovědný odesílatel. Do informací, které zde musíme uvést, patří:

- identifikace odesílatele a příjemce
- informace popisující typ letu, kterým může být zboží přepraveno (pax, cargo)
- letiště odeslání, letiště určení, příp. definice tranzitních míst
- informace popisující míru radioaktivity
- UN kód, přepravní název zboží, který je přesný, unikátní a nezaměnitelný; musí dojít k identifikaci nebezpečné látky, včetně třídy nebezpečnosti
- množství na jedno balení
- informace týkající se zabalení, včetně kvality, druhu obalu; zda je obal
- certifikován dle IATA DGR manuálu
- informace pro pozemní obsluhu nebezpečného zboží

7. ARCHIVACE A SLEDOVÁNÍ UNIT LOAD DEVICES V PROVOZU

Každá ULD je vedena pod svým vlastním identifikačním kódem, který se skládá z písmen i číslic podle určených standardů. Tímto kódem jsou ULD označeny podle daných požadavků. Identifikační kódy na ULD musí být dostatečně viditelné pro snadnou identifikaci. Všechny tyto kódy jsou důležité při archivaci a sledování kontejnerových jednotek.

7.1 Sledování Unit load devices

Sledování ULD provází několik zavedených procesů, které eliminují ztráty jednotek v celosvětovém oběhu. Je důležité všechny procesy dodržovat, aby systém mohl fungovat.

7.1.1 Load control

Centralizované load control oddělení, zkráceně CLC, je zodpovědné za vyhovující rozložení ULD v letadle. Pracovník tohoto oddělení se nazývá load controller. Jeho úkolem je vytvořit nakládací instrukce podle požadavků aerolinky, a to s ohledem na bezpečné umístění těžiště, zajištění pozemní stability, dodržení separační vzdálenosti a vykládacích sekvencí. Podobu těchto nakládacích instrukcí určuje IATA Airport Handling Manual (AHM). Za samotnou vykládku a nakládku ULD je zodpovědná společnost certifikovaná pro pozemní odbavení letadel. [7]

7.1.2 Postupy při sledování jednotlivých Unit load devices

Kontejnerové jednotky kolují různě po světě, a jelikož se jedná o nákladné položky, je důležité jejich řádné sledování, aby nedocházelo k jejich ztrátám. Za posledních třicet let bylo vyvinuto úsilí pro vytvoření automatizovaného sofistikovaného sledovacího systému ULD. V dnešní jsou systémy schopny ukázat aktuální informace i historii pohybů a zůstatků na jednotlivých letištích.

Jedním ze sledovacích systému využívá čárové kódy neboli bar kódy. Je relativně snadné a praktické připojit bar kód ke kontejneru či paletě formou samolepící etikety. IATA normy pro přidávání bar kódů jsou obsaženy v publikaci IATA ULD Regulation (ULDR). Používání bar kódu zvyšuje přesnost zaznamenávání údajů IATA kódu ULD. Další výhodou je, schopnost číst bar kódy mají moderní smartphony, což představuje praktickou a nákladově efektivní alternativu k RFID čtečce. Publikace ULDR vyšla v roce 2013, shrnuje a poskytuje operační a technické standardy, které oficiálně regulují veškeré operace s ULD. [8]

Sledovací systém ULD je vzpjatý s Departure control systémy (DCS). Zastupitele těchto systémů představují například Amadeus Altéa, iPort a Sabre. Tyto systémy využívají především load control oddělení k vytvoření nakládacího listu neboli loadsheetu. Ten obsahuje potřebné informace jako těžiště letadla, informace o počtech cestujících, rozvržení veškerého nákladu nacházejícího se na palubě a provozní váhy. [7]

7.1.3 Proces ULD v návaznosti na Departure control systems

Proces ULD před plánovaným odletem se skládá z několika aktivit. Tyto aktivity jsou časově omezeny a jsou doprovázeny důležitou dokumentací.

Do systému je nutno zahrnout veškeré informace o nákladu, a to včetně ULD. Cargo oddělení zasílá informace o nákladu pro daný let oddělení CLC prostřednictvím Pallet Weight Statement. Tento dokument je doručen přibližně dvě hodiny před odletem. Je potřebný pro Weight & Ballance účely a obsahuje výpis těchto složek:

- sériové číslo ULD nebo volně loženou položku
- manifestovaná váha (součet podle air waybillů)
- aktuální netto váha
- váha prázdného ULD
- celková hrubá váha (součet aktuální netto váhy a prázdného ULD)
- destinace
- komodita
- poznámky (priorita, speciální či nebezpečné zboží)

ULD z tohoto dokumentu jsou následně zobrazena na nakládacích instrukcích. Zde je počítáno i s ULD obsahujícími zavazadla cestujících. Data o ULD se zavazadly však dostává CLC oddělení jen několik minut před plánovaným odletem. Data obsahují identifikační kódy ULD a množství zavazadel, která jsou v jednotkách uložena. Nakládací instrukce zasílá CLC oddělení společnosti, která je zodpovědná za pozemní odbavení letadla. Po naložení letadla předává společnost finální informace o nakládání zpátky CLC oddělení přes DCS systém. [7]

Následně je vytvořen loadsheed CLC oddělením a zaslán na letiště příletu nebo do kokpitu posádce. Po zaslání finálního loadsheetu a odletu letadla se odesílají z DCS systému důležité dokumenty.

Load Message (LDM) je určen pro letiště příletu. Účelem je plánování zatížení letadla. Obsahuje bližší informace ve standardizované formě týkající se cestujících, nákladu, které mohou být doplněny o detaily jako umístění transferových či prioritních zavazadel.

```
LDM
SU2013/25.VPBJX..J16Y167.2/5
-SVO.89/77/15/3.T4257.1/640.2/1629.3/1331.4/511.5/146.
PAX/14/167.PAD/0/0.ELD/22P/440.ELD/23P/550
SI
SVO B149P/2727
10156/99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068
PKC11936/12052/11303/11308/11454/11757/11045
```

Obrázek 7 - Příklad LDM (Zdroj: Load control LKPR)

Na obrázku č. 7 je příklad LDM pro letadlo s konfigurací k sezení J16Y167.2/5. Písmenem J je označena business třída, Y ekonomická třída a 2/5 je konfigurace posádky skládající se ze 2 členů pilotní posádky a 5 členů palubní posádky. Do cílové destinace je přepravováno 89 mužů, 77 žen, 15 dětí a 3 kojenci. V nákladovém prostoru je přepravováno celkem 4257 kg nákladu a zavazadel.

Container Pallet Message (CPM) je povinná pro letadla přepravující ULD. Obsahuje seznam pozic v nákladovém prostoru. V CPM jsou zaznamenána všechna naložená ULD, jejich váha, komodita a destinace. Tento dokument je podrobnější než Load Message.

```
CPM
SU2013/25.VPBJX.321ULD
-11P/N
-12P/AKH91075SU/SVO/640/B0
-21P/AKH91056SU/SVO/639/B0
-22P/PKC11666SU/SVO/440/X
-23P/PKC11670SU/SVO/550/X
-31P/AKH90816SU/SVO/602/B0
-32P/AKH89003SU/SVO/566/B0
-33P/AKH91163SU/SVO/163/B3
-41P/N
-42P/AKH89772SU/SVO/511/B0
-5.NIL
-51.NIL
-52.NIL
-53/SVO/146/C/B.VR0
SI
PKC10156/99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068/11363/10156/
99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068/11363
BT3/31P/32P/33P
BJ/42P
BT2/11P
DAA/NIL
10156/99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068
PKC11936/12052/11303/11308/11454/11757/11045
```

Obrázek 8 - Příklad CPM (Zdroj: Load control LKPR)

Příklad CPM je uvedený na obrázku č. 8. Obsahuje seznam pozic konkrétně pro pravou stranu nakládacího prostoru letadla. Za každou pozicí je uvedeno, jaký typ ULD je v dané pozici naložen. ULD je zaznamenáno pomocí identifikačního kódu. Dále je uvedena cílová destinace, kde se budou ULD vykládat, váha ULD a typ nákladu, který obsahují. Typy nákladu mají svá označení např. C-cargo, BC-zavazadla business třídy, BY0-zavazadla ekonomické třídy.

ULD Control Message (UCM) je poslední podletovou zprávou. UCM, uvedený jako standard IATA, je páteří zpráv ULD, a díky přesné a včasné implementaci může poskytnout správcům ULD všechny potřebné informace.

```
UCM
SU2013/25.VPBJX.PRG
IN
.N
OUT
.PKC11670SU.PKC11666SU.AKH91056SU.AKH89003SU.AKH91163SU
.AKH90816SU.AKH91075SU.AKH89772SU
SI
PKC10156/99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068/11363/10156/
99541/10301/10362/11150/10343/10299/10068/11363
```

Obrázek 9- Příklad UCM (Zdroj: Load control LKPR)

Existují 3 druhy UCM zpráv. Jeden z druhů je UCM-IN, která obsahuje ULD, která byla do destinace nově importována po přeletu. Dalším druhem je UCM-OUT, která obsahuje ULD, která právě destinaci opustila. Posledním druhem je kombinovaná UCM IN a OUT, ta obsahuje oba předešlé druhy.

Na obrázku č. 9 je znázorněna UCM, která obsahuje seznam ULD, která právě opustila destinaci. Zkratkou SI se značí Supplementary Information, což jsou doplňující informace k této zprávě. Ze zprávy nelze zjistit nakládací pozici v letadle, hmotnosti, či specifikaci nákladu, což v UCM zprávě nejsou podstatné informace.

7.1.4 Proces zpracování UCM po přeletu

Na základě příchozích zpráv UCM lze zjistit umístění jednotlivých ULD v systému, tím pádem je možno získávat informace o zásobách ULD v destinacích. Déle je možno sledovat pohyby jednotlivých ULD pomocí zpráv UCM-OUT odesílaných po odletu.

Tyto aspekty umožňují kontrolu nad finančně nákladnými ULD, což eliminuje jejich ztrátu. Umožňují regulaci ULD v oběhu, což zabraňuje nadměrným či nedostatečným zásobám v destinacích.

7.2 Způsoby archivace Unit load devices

Skladování ULD je velice prostorově náročné, jelikož se jednotky neskladují na sobě. Každé letiště má pro skladování kontejnerových jednotek vyhrazené prostory. Ty jsou navrženy tak, aby byl co nejvíce eliminován pozemní provoz.

Na každém letišti však najdeme neadekvátní úložiště pro ULD. Ať se jedná o letiště majitele ULD nebo poskytovatele služeb, zajistit dostačující skladovací prostory je náročné pro všechny. Nesprávné skladování ULD způsobuje škody v řádů desítek miliónů ročně.

Nevýhody skladování ULD [14]:

- Nelze se skladovat na sobě, vnořovat do sebe, či použít jiných řešení šetřících prostor (s výjimkou palet)
- Mají mnoho různých velikostí a tvarů
- Mají různé majitele
- Vyžadují speciální šetrné zacházení, kvůli možnému poškození

Pro manipulaci s ULD se používá vysokozdvíhací vozík, protože při posouvání ULD po zemi by došlo ke značnému poškození. Z tohoto důvodu musejí být ULD uloženy na válečkových podstavcích, které umožňují snadný přístup vysokozdvíhacímu vozíku i personálu. Pokud je ULD z jakéhokoliv důvodu postavena na zem, je nutno ULD naložit manuálně, k čemuž je potřeba minimálně jednoho pracovníka navíc. Takovými případy je snížena efektivita pozemního odbavování. Na obrázku č. 10 je zobrazena manipulace ULD s využitím vysokozdvíhacího zařízení.



Obrázek 10 - Použití vysokozdvíhacího zařízení pro manipulaci s ULD (Zdroj nbcnews.com)

8. PŘÍPRAVA KONCEPCE ULOŽENÍ UNIT LOAD DEVICES NA LETIŠTI VÁCLAVA HAVLA V PRAZE

Návrh efektivnějšího skladování kontejnerových jednotek zvýší bezpečnost provozu, urychlí manipulaci s jednotkami a eliminuje škody způsobené nevhodným skladováním. Současné podmínky pro skladování ULD na letišti Václava Havla v Praze nejsou v posledních letech příznivé.

8.1 Analýza současného stavu uložení ULD na letišti Václava Havla v Praze

Analyzováním současného stavu skladovacích prostorů na letišti Václava Havla v Praze lze zjistit, zda je jejich kapacita dostačující či nikoliv. Zdroj informací v následujících subkapitolách je přímo letiště v Praze. Nejčastěji používané ULD na tomto letišti jsou kontejnery typu AKE, AKH a ALF. Na obrázcích v příloze 1 jsou tyto typy kontejnerů představeny i s jejich rozměry.

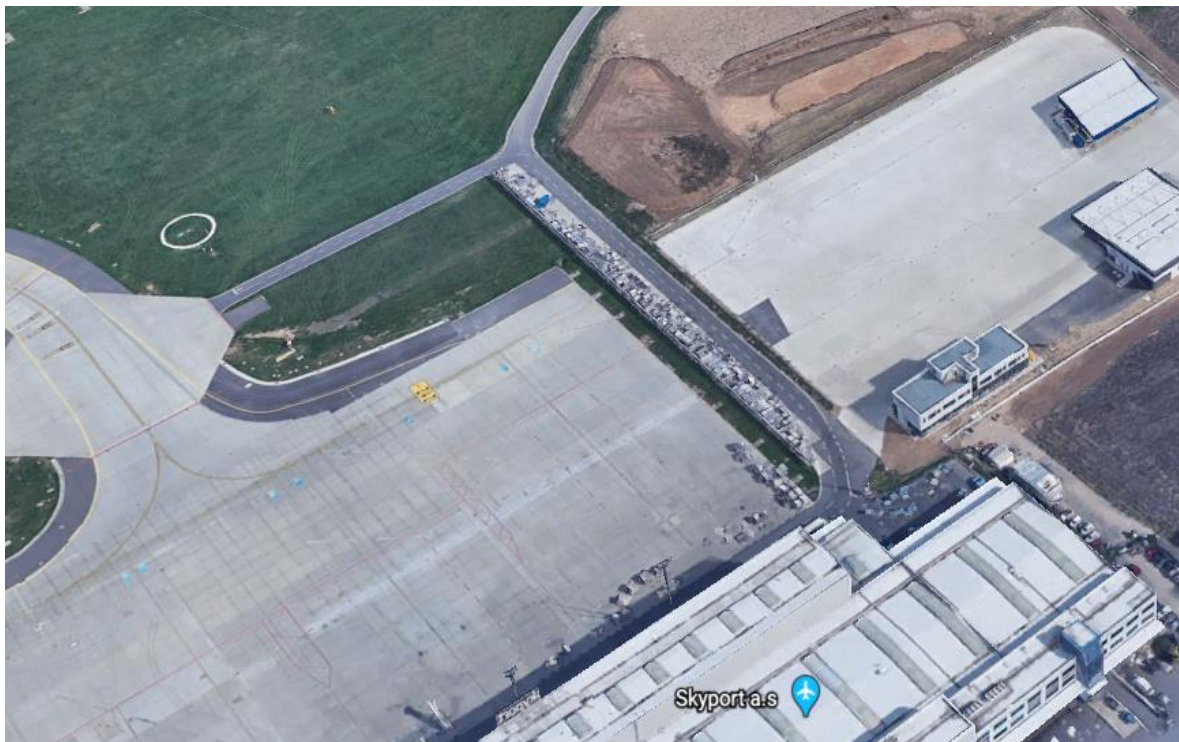
8.1.1 Současná kapacita úložných prostorů

V současné době se na letišti nacházejí čtyři plochy vyhrazené pro skladování ULD. Tři z těchto ploch jsou opatřeny válečkovými tratěmi, čtvrtá zatím nemá žádné válečkové tratě, ale do budoucna se budou pořizovat.

První plocha vyhrazena pro skladování ULD je zobrazena na obrázku č.11. Skladovací válečkové tratě jsou uspořádány do dvou řad a mají kapacitu přibližně 170 kontejnerů. Tato kapacita se vztahuje na typy kontejnerů AKE a AKH.

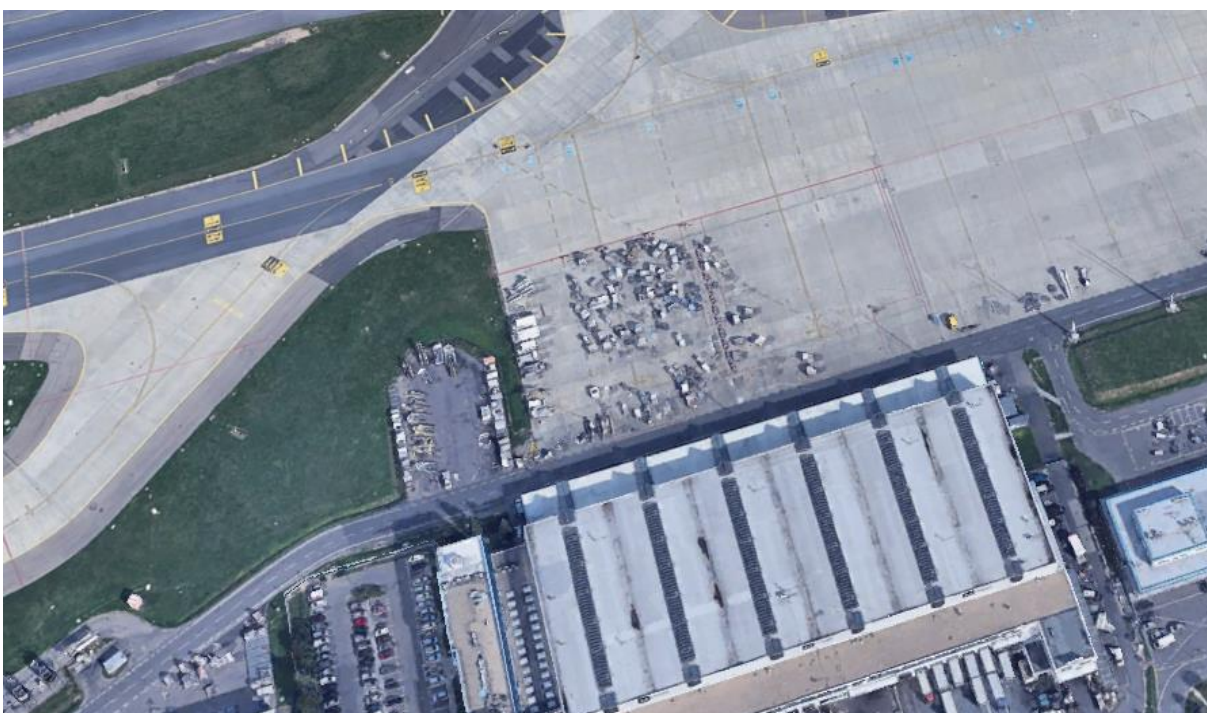
Tyto skladovací prostory jsou situovány na konci stání vyhrazené pro nákladná letadla a projíždí se k nim kolem cargo terminálů. Kapacitně je ze všech čtyř prostorů největší. Svojí vzdáleností je však nejméně praktický.

Cargo terminály nefungují jako dlouhodobá uskladnění ULD. Slouží jako překladiště nákladu mezi jednotlivými lety, nebo zde probíhá kontrola SRA při exportu nebo importu nákladu. Kapacita těchto terminálů není známá.



Obrázek 11 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)

Další skladovací prostory situované nedaleko cargo terminálů se nacházejí na ploše, kterou má v pronájmu handlingová společnost Menzies viz obrázek č. 12. Tato plocha je pro tuto společnost velmi výhodná, jelikož se nachází přímo naproti jejich terminálu. Tratě po stranách pronajaté plochy tvoří prostory pro skladování o kapacitě 40 ULD.



Obrázek 12 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)

ULD používaná pro přepravu zavazadel cestujících se uskladňují blízko třídíren terminálů. V pohotovostním stání č. 7 u třídírny Terminálu 1 viz obrázek č. 13 se nacházejí válečkové tratě o kapacitě 60 kontejnerů. Stejně jako v předchozím případě se kapacita vztahuje na typy AKE a AKH.



Obrázek 13 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)

U třídírny Terminálu 2 jsou skladovací prostory v současné době bez válečku, přesto se používají jako přijatelné prostory pro skladování ULD viz obrázek č.14.



Obrázek 14 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)

Na tomto místě je prostor pro vytvoření válečkových tratí o kapacitě 70 ULD. Třídírny také mají prostory pro dlouhodobé skladování ULD. Jejich kapacita není moc objemná, v součtu činí 90 míst pro ULD.

V celkovém součtu celková kapacita vyhrazených skladovacích prostorů na letišti Václava Havla v Praze činí 430 jak je uvedeno v následující tabulce č. 6.

Tabulka 6 – Celková kapacita skladovacích prostorů pro ULD (Zdroj:

Skladovací prostory	Počet skladovacích míst
Plocha za Skypor a.s.	170
Plocha naproti Menzies	40
Plocha u T1	60
Plocha u T2	70
Třídírna T1 a T2	90
Celková kapacita	430

8.1.2 Potřebná kapacita úložných prostorů

Počet ULD na letišti se stále mění každým odletem i příletem. Záleží také na aktuální sezóně, která ovlivňuje počet používaných ULD na letišti. V letní sezóně, kdy se provoz do dovolenkových destinací zvyšuje, narůstá i potřeba ULD.

Tabulka 7 – Počet ULD vyskytujících se na letišti v daný moment (Zdroj: Vlastní)

Sezóna	Počet ULD vyskytujících se na letišti v daný moment
Letní	625
Zimní	445

Tabulka 7 zobrazuje příklad počtu ULD vyskytujících se v jednu chvíli na letišti. Z tabulky je zřejmé, že v letní sezóně se na letišti v Praze vyskytuje o mnoho více kontejnerových jednotek než v sezóně zimní.

Z porovnání s předchozí tabulkou, která udává celkovou kapacitu skladovacích míst lze zjistit, že kapacita je nedostatečná pro obě sezóny. Podle zjištění lze tvrdit, že v letních obdobích se nemá kde uskladnit skoro 200 kontejnerů.

8.2 Návrh nových úložných prostorů pro ULD na letišti Václava Havla v Praze

Při návrhu nových úložných prostorů pro ULD je důležité respektovat stávající provoz. Výběr vhodných skladovacích systémů a nových úložných prostorů nesmí ovlivňovat okolní provoz. Stejně tak okolní provoz by neměl mít negativní vliv na uskladněné ULD.

Tato subkapitola se zaměřuje převážně na skladování kontejnerových jednotek, neboť kvůli své náročnosti na skladování oproti paletám potřebují větší pozornost.

8.2.1 Výběr vhodného skladovacího systému

Nejvhodnějším skladovacím systémem je takový systém, který poskytne vysokou kapacitu skladovacích prostorů pro ULD na minimální možné ploše. Výběr skladovacího systému se v této práci zaměřuje konkrétně na systém od společnosti Viking Trailers International na základě následujících skutečností. Tato společnost navrhla systém skladování kontejnerů, který maximalizuje úložný prostor a udržuje kontejnery bezpečně pod kontrolou a který umožňuje jednoduchý, rychlý a bezpečný provoz jedním člověkem.

Základní návrh skladovacího systému viz obrázek č. 15 má půdorys velký 10,6mx15m. Skládá se ze tří pater/sektorů. První dva sektory mají výšku 1,9m a třetí sektor má minimální výšku 2m, ale může dosahovat až 2,7m. Celá konstrukce tak dosahuje do maximální výšky 6,5m.



Obrázek 15- Skladovací systém Viking Trailers International (Zdroj: vti.ae)

Tento skladovací systém dokáže pojmout až 96 kontejnerů typu AKE. Je navržen tak, aby mohl uskladnit většinu typů kontejnerů. Systém se dá přizpůsobit tak, aby vyhovoval dostupnému prostoru. Modulární konstrukce umožňuje rozšíření skladovacích prostorů podle potřeby s ohledem na měnící se letištní prostředí. Je možné celou konstrukci rozebrat a přemístit.

Skladovací prostor je v každém sektoru vybaven pruhy ze standardních válečků. U vstupu ke každému skladovacímu pruhy je v podlaze instalován systém kuliček, který umožňuje jednomu muži manipulovat s kontejnery rychle a bezpečně. Zařízení je postaveno tak, aby každý kontejner zůstal uložen ve své skladovací poloze.

Jednoduchý přístup do sektoru 2 a 3 umožňuje elektrický hydraulický výtah. Přístupové schodiště je opatřeno nouzovým únikovým žebříkem. Celý systém poskytuje osvětlení, což zvyšuje bezpečnost při manipulaci.[15]

8.2.2 Výběr vhodných prostorů

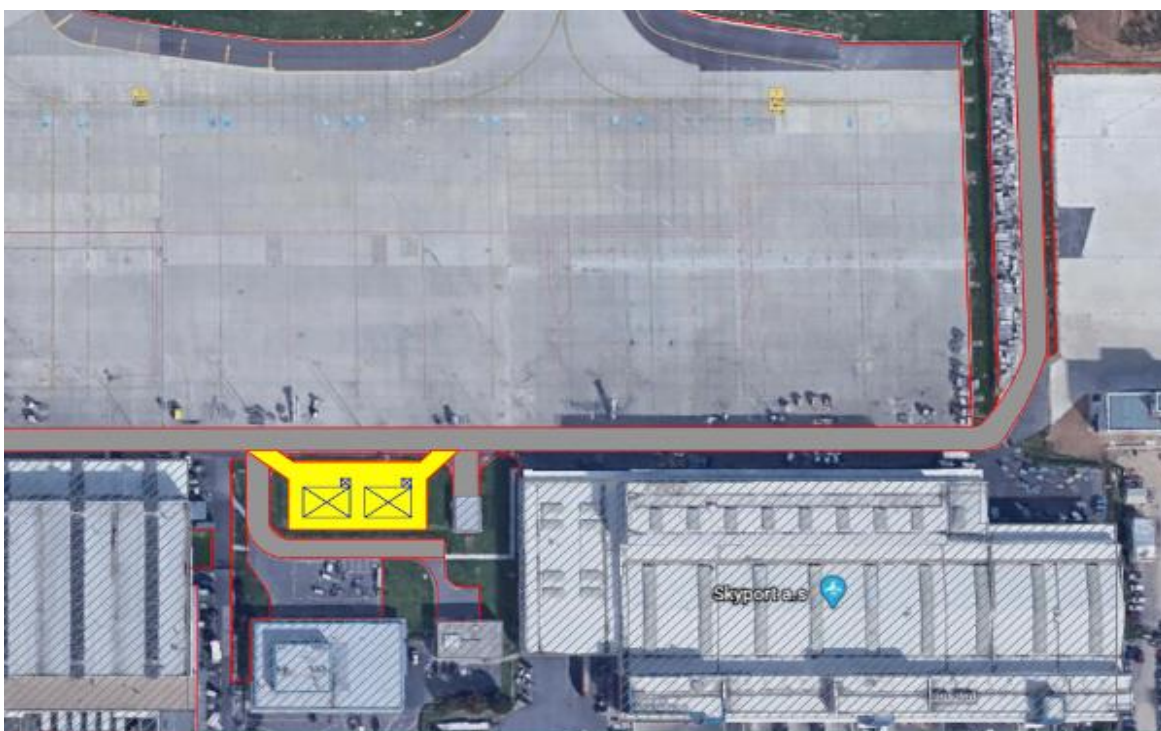
Vhodná plocha pro nové skladovací prostory nesmí zasahovat do stávajícího provozu, ale přesto musí být blízko cargo terminálům handlingových společností, které nejčastěji s ULD na letišti manipulují. Na základě těchto kritérií jsou navrženy dvě plochy vhodné pro aplikaci skladovacích systémů uvedené v předchozí kapitole.

První vhodná plocha se nachází přímo mezi dvěma hlavními cargo terminály na letišti patřící handlingovým společnostem Menzies Aviation a Skyport a.s. viz obrázek č. 16 Tato nevyužitá travnatá plocha má rozlohu přibližně 1570 m².



Obrázek 16 - Navržená plocha pro nové skladovací systémy (Zdroj: earth.google.com)

Do této plochy je vhodné umístit dva skladovací systémy viz obrázek č. 17. Tím vznikne okolní prostor pro snadnou manipulaci.



Obrázek 17 - Umístění skladovacích systémů (Zdroj: Vlastní s použitím earth.google.com)

Dostatečný prostor umožňuje vytvoření příjezdové komunikace. Ta se napojí na stávající komunikaci a zpřístupní tak nové skladovací prostory. Jelikož na každý navržený objekt na letišti se vztahuje výškové omezení, je nutné to brát v potaz i v tomto případě. Nové skladovací systémy však nepřevyšují okolní budovy, proto žádné omezení neporuší.

Druhá vhodná plocha se nachází vedle stání pro nákladní letadla naproti cargo terminálu Menzies Aviation viz obrázek č.18. Tato nově navržená plocha překrývá pronajatou plochu Menzies Aviation, což není velkou překážkou, jelikož tyto nové prostory budou poskytovány i této společnosti. U této plochy je nutné brát v potaz to, se nachází v blízkosti pojezdové dráhy.



Obrázek 18 - Navržená plocha pro nové skladovací systémy (Zdroj: earth.google.com)

Motory letadel pohybujících se na pojezdových drahách produkují plyny tzv. jet blasty. Tyto plyny mají velkou sílu a mohou být nebezpečné pro okolní předmety, zejména ty nezajištěné. Působením na lehké prázdné kontejnery by mohlo způsobit jejich nechtěné přemístění, což by v případě od fouknutí na pojezdovou dráhu nebo dokonce přistávací dráhu mělo katastrofální následky.

Nově navržená skladovací plocha je dostatečně daleko na to, aby se jí tento problém týkal. Je dostatečně velká tak, že se na ní dají umístit tři skladovací systémy viz obrázek č. 19



Obrázek 19 - Umístění skladovacích systémů (Zdroj: Vlastní s použitím earth.google.com)

8.2.3 Výsledná kapacita nových úložných prostorů

Pro navýšení kapacity skladovacích prostorů je navrženo 5 skladovacích systémů o kapacitě 96 kontejnerů typu AKE. Což poskytuje 480 nových míst pro tento typ kontejneru.

Uskladňováním kontejnerů s většími rozměry se kapacita bude pochopitelně snižovat, ale bude pořád dostatečující pro provoz na letišti Václava Havla v Praze. Dokonce poskytne kapacitní rezervy do dalších let. Navýšením kapacity se tak uvolní zabrané stání pro letadla a další nevhodně zvolená místa, zvýší se bezpečnost provozu a také se eliminují škody na ULD způsobené nevhodným skladováním.

8.2.4 Vliv na okolní provoz

Jak již bylo zmíněno, při jakémkoliv plánování na letišti je důležité respektovat okolní provoz. Žádný z uvedených návrhů nezasahuje do stávajícího provozu, ani ho nijak neomezuje. Blízkost pojezdové dráhy není v tomto případě limitující, jelikož se jedná stále o přijatelnou a bezpečnou vzdálenost.

Nově navržený skladovací systém naopak chrání provoz před nezajištěnými ULD, které mohou být vystaveny nepředvídatelným větrným podmínkám a potenciálně mohou představovat hrozbu pro své okolí.

8.2.5 Možná alternativa

Možnou alternativou, jak navýšit kapacitu skladovacích prostorů z finančních úspor, je pořízení podstavců s válečkami pro uskladnění ULD. Toto řešení však není s ohledem na budoucnost efektivní. Ze srovnání s předchozím návrhem je zřejmé, že použití válečkových podstavců je výrazně prostorově náročnější. Další možnou alternativou je postavení krytého skladu. Tato možnost je však finančně nejnákladnější a realizace nejkomplicovanější.

9. 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.

Aerolinky, využívající ULD, musí mít systém, který umožňuje monitorovat pohyby těchto jednotek. Každá aerolinka má k dispozici omezené množství jednotek, které jsou v různých časech v závislosti na provozu využívány. Nadbytek jednotek zvyšuje náklady za skladování a zapříčiňuje nedostatek skladovacích míst na letištích.

Většina letišť, má vyčleněné prostory, které poskytuje pro skladování ULD. Kapacita skladovacích míst je omezená a častějším provozem ULD je třeba plochy pro uskladnění navyšovat. Proto je nutné zabývat se problematikou, která se týká vyčlenění nových skladovacích prostorů i na letišti Václava Havla v Praze.

Po analýze současného stavu na letišti v Praze je odhalen nedostatek skladovacích míst pro ULD. Porovnáním aktuální kapacity s množstvím ULD, která se v daný čas mohou vyskytovat na letišti, vyplývá, že je potřeba navýšit skladovací prostory, a to minimálně o jednu polovinu stávající kapacity. Prostory se vyskytují blízko cargo terminálů, jelikož pro přepravu ULD se používají převážně nákladní letadla. I když v letních sezónách se ULD využívají ve velké míře i v terminálech pro přepravu cestujících.

Pro zvýšení kapacity skladovacích prostorů pro ULD je potřeba pořídit speciální úložné systémy, které umožňují skladovat velké množství jednotek, na minimální ploše. Tyto systémy jsou navrženy tak, aby neomezovaly okolní stávající provoz, ale přitom byli snadno přístupné. Měly by stačit i do budoucích let, proto je v návrhu kapacita vyšší, než je aktuálně potřeba.

Zaměstnanci letiště Václava Havla v Praze jsou si nedostatků týkající se této problematiky vědomi, proto shromažďují potřebná data a informace k tomu, aby příprava koncepce uložení Unit load devices byla do nejdříve realizovatelná. Některá data byla poskytnuta pro tuto práci.

Výsledkem je návrh navýšení kapacity o 490 skladovacích míst pro ULD typu AKE, což jsou jedny z nejpoužívanějších typů na letišti. Tyto mohou sloužit k uložení skoro všech běžně používaných typů ULD na letišti. Kontejnery s většími rozměry budou zabírat více prostoru a tím pádem budou snižovat kapacitu volných míst. V návrhu je však počítáno s rezervou, proto by v nejbližších letech nemělo dojít k přeplnění nově navržených prostorů.

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] IATA - Home [online]. Copyright © [cit. 29.05.2020]. Dostupné z: https://www.iata.org/contentassets/4e4d3b50f3614011aef57357e594801e/uld_track.pdf?fbclid=IwAR12q9RRErh2vOxa2-bswuVMd4r1eayJO79oSdJNr3C9zHBrSr7uJHGh6Ws
- [2] ULD CARE. Certified and Non Certified ULD explained [online]. 2016 [cit. 1.06.2020]. Dostupné z: <https://www.uldcare.com/certified-and-non-certified-uld-explained/>
- [3] IATA. IATA Ground Operations Manual: 9th Edition. Montreal-Geneva, 2019. ISBN 978-92-9229-783-1.
- [4] IATA - ULD TECHNICAL MANUAL. 26th Edition, 2011
- [5] AIR DISPATCH CLC. BASIC WEIGHT & BALANCE HANDBOOK. 6. Praha, 2019.
- [6] ULD CARE. ULD Identification Codes demystified [online]. 2014 [cit. 1.6.2020]. Dostupné z: <https://www.uldcare.com/uld-identification-codes-demystified/>
- [7] UHLÍŘ, Tomáš. *Analýza ULD trackingu společnosti Finnair*. Praha, 2020. Diplomová práce. České vysoké učení technické. Dopravní fakulta. Ústav letecké dopravy. Vedoucí práce doc., Ing. Jakub Hospodka, Ph.D., Ing. Jan Tesař, BEng
- [8] IATA. IATA ULD Regulations: 7th edition. 7. Montreal-Geneva, 2018. ISBN 978-92-9229-9103-07.
- [9] ULD CARE. ULD and Limitations [online]. 2014 [cit. 5.7.2020]. Dostupné z: <https://www.uldcare.com/uld-and-limitations/>
- [10] IATA - Live Animals . [online]. International Air Transport Association [cit. 26.08.2019]. Dostupné z: <https://www.iata.org/en/programs/cargo/live-animals/>
- [11] WENSVEEN, J. G a Alexander T WELLS. Air transportation: a management perspective. Burlington, VT: Ashgate, 2007. ISBN 978-0-7546-7165-7.
- [12] TZIMOURTOS, G. Air freight transport: A strategic modelling approach on a global scale. 2015. Diplomová práce. Delft University of Technology
- [13] MORRELL, P. S. Moving boxes by air: the economics of international air cargo. Burlington, VT: Ashgate, c2011. ISBN 9781409402534 (EBOOK)
- [14] ULD CARE. ULD Storage [online]. 2013 [cit. 20.7.2020]. Dostupné z: <https://www.uldcare.com/uld-storage/>

[15] Welcome To Viking Trailers International. VIKING [online]. Dostupné z: <http://www.vti.ae/products-uld.htm>

[16] AIM | Air Navigation Services of the CR [online]. Copyright ©0 [cit. 10.08.2020]. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-18/data/print/L-18_cely.pdf

Seznam obrázků

Obrázek 1 - První kombinace palet a sítí (Zdroj: www.iata.org)	10
Obrázek 2 - První typ ULD (Zdroj: www.iata.org)	10
Obrázek 3 Příklad kontejneru (Zdroj: www.nordik-aviation.com)	12
Obrázek 4 - Příklad obrysů ULD (Zdroj: Basic & Balance Handbook)	17
Obrázek 5 - Antonov AN-124 Ruslan (Zdroj: zdozpravy.cz).....	22
Obrázek 6 - Průřezy letadel (Zdroj: The Air Cargo Load Planning Problem, Felix Branddt)	24
Obrázek 7 - Příklad LDM (Zdroj: Load control LKPR)	30
Obrázek 8 - Příklad CPM (Zdroj: Load control LKPR).....	30
Obrázek 9- Příklad UCM (Zdroj: Load control LKPR).....	31
Obrázek 10 - Použití vysokozdvížného zařízení pro manipulaci s ULD (Zdroj nbcnews.com)	32
Obrázek 11 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)	34
Obrázek 12 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)	34
Obrázek 13 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)	35
Obrázek 14 - Skladovací prostory pro ULD na LKPR (Zdroj: earth.google.com)	35
Obrázek 15- Skladovací systém Viking Trailers International (Zdroj: vti.ae).....	37
Obrázek 16 - Navržená plocha pro nové skladovací systémy (Zdroj: earth.google.com)	39
Obrázek 17 - Umístění skladovacích systémů (Zdroj: Vlastní s použitím earth.google.com) ...	39
Obrázek 18 - Navržená plocha pro nové skladovací systémy (Zdroj: earth.google.com)	40
Obrázek 19 - Umístění skladovacích systémů (Zdroj: Vlastní s použitím earth.google.com) ...	41

Seznam tabulek

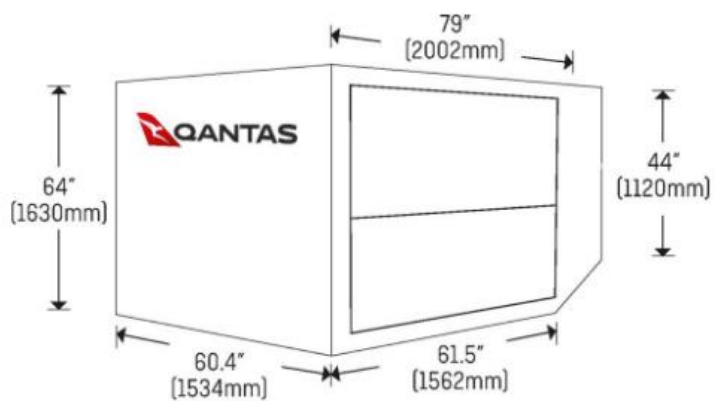
Tabulka 1 - Výhody a nevýhody ULD (Zdroj: autorka).....	13
Tabulka 2 - Identifikační kódy (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011).....	15
Tabulka 3 - Seznam typových kódů používaných pro ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)	16
Tabulka 4 - Seznam typových kódů používaných pro speciální ULD (Zdroj: autorka, s použitím ULD Technical Manual 2011)	176
Tabulka 5 - Nejčastější rozměry základen ULD (Zdroj: autorka, s použitím IATA Airport Handling Manual).....	17
Tabulka 6 - Celková kapacita skladovacích prostorů pro ULD (Zdroj: Vlastní).....	24
Tabulka 7 - Počet ULD vyskytujících se na letišti v daný moment (Zdroj: Vlastní)	306

Seznam příloh

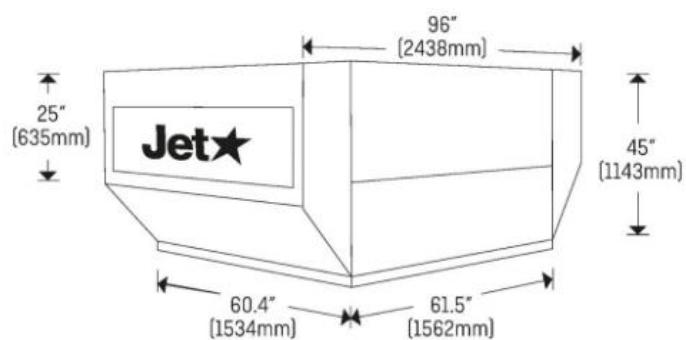
Příloha 1 – Nejpoužívanější typy ULD na letišti Václava Havla v Praze

Příloha 1 – Nejpoužívanější typy ULD na letišti Václava Havla v Praze

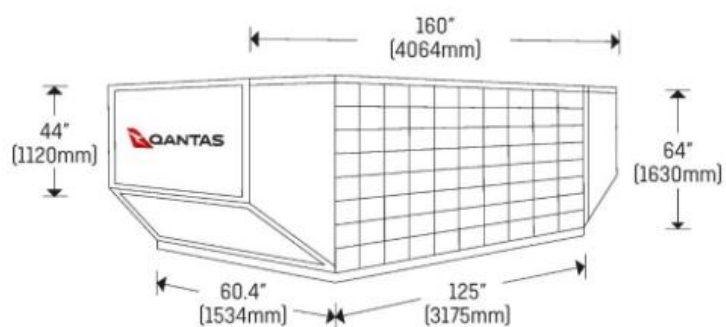
AKE



AKH



ALF



Zdroj: freight.qantas.com