

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Odbavení cestujících na letišti Leoše

Janáčka Ostrava

(Diplomová práce)



**Vysoká škola
logistiky
o.p.s.**

Zadání diplomové práce

student **Bc. Aleš Hruška**

studijní program Logistika
obor Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Odbavení cestujících na letišti Leoše Janáčka Ostrava**

Cíl práce:

Na základě provedené analýzy současného stavu procesu odbavení cestujících na Letišti Leoše Janáčka v Ostravě navrhnout možnosti zvýšení automatizace při tomto odbavení a navržené řešení zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska procesu odbavování zavazadel
2. Analýza současného stavu procesu odbavování zavazadel
3. Návrh řešení
4. Zhodnocení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

KERNER, Libor, Ludvík KULČÁK a Viktor SÝKORA. Provozní aspekty letišť. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02841-0.

WICKS, Robert. Heathrow Airport Manual. Velká Británie: Haynes Publishing Group, 2016. ISBN 9780857338433.

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

MINISTERSTVO DOPRAVY. Letecký předpis L14 Letiště, Praha, MD ČR, Úřad pro civilní letectví, 2016, č. j. 641/2009-220-SP/4.

MINISTERSTVO DOPRAVY. Letecký předpis L17 OCHRANA MEZINÁRODNÍHO CIVILNÍHO LETECTVÍ PŘED PROTIPRAVNÍMI ČINY, Praha, MD ČR, Úřad pro civilní letectví, 2016, č. j. 465/2013-220-AVS/2.

IHLA, Zdeněk. Letecká doprava I. V Praze: Vysoká škola obchodní, 2007. ISBN 80-868-4104-9.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019

doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 17. 05. 2020

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval především vedoucímu mé diplomové práce, panu prof. Ing. Gabrielu Fedorkovi, Ph.D., za řádné vedení, odbornou pomoc a cenné připomínky při psaní této práce. Dále bych chtěl poděkovat paní Mgr. Ireně Kalupové za odbornou pomoc, celé rodině a všem blízkým za podporu a trpělivost.

Anotace

Cílem diplomové práce na základě teoretických znalostí dopravných systémů a dopravní logistiky letecké dopravy je charakterizovat teoretická východiska procesů odbavení zavazadel. Analyzovat současný stav v procesu odbavení zavazadel na letišti Leoše Janáčka v Mošnově a navrhnout řešení pro možnou automatizaci tohoto procesu.

Klíčová slova

Letecká doprava, letiště, odbavení, manipulace, automatizace

Annotation

The objective of the diploma thesis on the basis of theoretical knowledge of transport systems and air transport logistics is to characterize the theoretical basis of baggage handling processes. Analyze the current state in the process of baggage handling at Leoš Janáček Airport in Mošnov and propose a solution for possible automation of this process.

Keywords

Air transport, airports, check-in, handling, automation

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska procesu odbavování zavazadel.....	11
1.1 Definice letiště	11
1.2 Proces odbavení cestujících	12
1.2.1 Odbavovací přepážka.....	16
1.2.2 Pasová kontrola.....	16
1.2.3 Bezpečnostní kontrola.....	16
1.2.4 Tranzitní hala	18
1.2.5 Gate – vstupní portál do letadla	19
1.3 Odbavovací proces	19
1.3.1 Check-in – odbavení cestujících.....	20
1.3.2 Boarding – vstup cestujících na palubu letadla	21
1.3.3 Ground handling	21
1.4 Druhy zavazadel.....	22
1.4.1 Příruční zavazadlo.....	22
1.4.2 Zapsané zavazadlo	24
1.4.3 Zvláštní druhy zavazadel	26
1.4.4 Přeprava zbraní a střeliva.....	27
1.4.5 Přeprava přespočetných zavazadel	27
1.5 Možnosti automatizace odbavení cestujících.....	27
1.5.1 Automatické dopravní vozíky.....	31
1.5.2 RFID technologie.....	33
2 Analýza současného stavu procesu odbavování zavazadel.....	37
2.1 Historie Letiště Leoše Janáčka.....	41
2.2 Odletová hala	43
2.2.1 Odbavení na letišti	44

2.2.2	Internetové odbavení.....	44
2.3	Třídírna zavazadel.....	45
2.3.1	SITA BagManager.....	47
2.3.2	Informační zprávy o zavazadlech.....	48
2.3.3	Zpráva o zdroji zavazadel.....	48
2.4	Transport zavazadel z třídírny zavazadel do letadla.....	51
2.5	Vyvozené závěry současného stavu.....	53
3	Návrh řešení.....	54
3.1	Mobilní aplikace.....	54
3.2	Automatické odbavení zavazadel v odletové hale.....	56
3.3	Automatizována třídírna zavazadel.....	58
3.4	Automatizována přeprava zavazadel k letounu.....	63
3.4.1	Implementace AGV na ploše letištních pojezdových drahách.....	63
3.4.2	Navádění AGV.....	65
3.4.3	Nakládka zavazadel do vozíku soupravy AGV.....	66
3.4.4	Přeprava zavazadel k letadlům.....	69
3.4.5	Vykládka zavazadel z letadla.....	71
4	Zhodnocení.....	73
4.1	Zhodnocení procesů automatizace v odletové hale.....	73
4.2	Zhodnocení automatizace v třídírně zavazadel.....	75
4.3	Obstarání nakládky a vykládky pomocí AGV souprav.....	77
	Závěr.....	80
	Seznam zdrojů.....	82
	Seznam grafických objektů.....	85
	Seznam zkratk.....	87
	Seznam příloh.....	89

Úvod

Létání je od počátků věků určitým směrem, za kterým se lidstvo rádo odebíralo. První let, který se kdy uskutečnil, byl již v roce 1903. Toho roku se bratrům Wrightovým sen stal skutečností a podařilo se jim vůbec poprvé vzlétnout, kdy ve vzduchu letěli pouhých 59 sekund. Celková vzdálenost, kterou je jim podařilo překonat, byl v té době velice úctyhodný a oslavován. Od tohoto okamžiku se éra letectví stala doslovným světovým trendem, kdy s každým uplynutým rokem se svět letectví posunul o krok kupředu. Již to nebyl jen vizionářský nápad bratrů, kteří své myšlenky a představy proměnili ve skutečnost ve své dílně. Byl to nekonečný boj velkých firem, které se předháněly za lepším výsledkem. S nastávajícím zlepšováním letadel a letectví se začali budovat také letiště. Během první světové války se teprve začalo přemýšlet o vyznačených plochách, kde by letadla mohla pravidelně přistávat a vzlétávat. Tato primitivní letiště sloužili čistě jen pro vojenské účely a v pozdějších letech, konkrétně v roce 1922, bylo otevřeno vůbec první letiště pro civilní letectví, které se nacházelo v německém Königsbergu. Od této doby se vize civilních letišť začala stávat skutečností i v jiných částech světa. Začaly se zlepšovat přistávací dráhy, tehdejší terminály a jiné. Dobu nového létání přerušila následně druhá světová válka, kdy veškeré civilní letiště v Evropě spadli pod správu armády. Civilní létání bylo přerušeno až do doby pár let po skončení války. Od té doby svět letectví, již nic nezastavilo a mohlo se vyvíjet a zlepšovat. S rostoucím počtem vyskytujících se letadel ve vzduchu a oblíbenosti v létání se musela začít stavět modernější a větší letiště pro čím dál náročnější cestující. V dnešní době je letectví natolik rozšířené, že každý den je ve vzduchu přes 50 tisíc komerčních letů a 10 tisíc civilních letů. A dospělo to do takové fáze, že v dnešní době má každé město své letiště od těch nejmenších sportovních, až po světová letiště, která dokážou za jediný rok obstarat přes 115 miliónů cestujících. S rostoucím počtem cestujících a čím dál tím většími nároky na kvalitu a přesnost služeb nejen samotných letů, ale zejména letišť je potřeba začít přemýšlet postupným automatizováním těchto míst. Pohyb lidí na letištích je masivního charakteru a je zapotřebí lépe pracovat s těmito toky.

Cílem mé diplomové práce na základě teoretických znalostí dopravných systémů a dopravní logistiky letecké dopravy je charakterizovat teoretická východiska procesů odbavení zavazadel. Analyzovat současný stav v procesu odbavení zavazadel na letišti Leoše Janáčka v Mošnově a navrhnout řešení pro možnou automatizaci tohoto procesu.

Důvodem volby tohoto tématu diplomové práce je pro mě zcela jasný. Již od mala jsem se zajímal o svět letectví a stal jsem se jeho věrným obdivovatelem až do současnosti. Po absolvování vysokoškolského studia bych velice rád našel své uplatnění právě v letectví. Je to směr, který se neustále rozvíjí a je potřeba jej posílat tím nejlepším možným směrem.

1 Teoretická východiska procesu odbavování zavazadel

Neustále zdokonalování leteckých služeb a samotné letové standarty se zvyšují. Tím je spjaté navyšování poptávky v letecké dopravě. Cestující využívají přepravu letadly díky vysokému komfortu a zejména vysoké cestovní rychlosti. Tento nápor zaznamenávají jak výrobci letadel, letecké společnosti, tak i samotná letiště. Ohromné kvanta cestujících, které „protékají“ letištěm je potřeba efektivně odbavit, uspokojit jejich požadavky apřipravit je k nástupu do letadla na určitém gate. Samotný proces odbavení zavazadel cestujících je velice komplikovaný a logisticky náročný proces. Tudíž se dá říct, že letiště jsou hlavním článkem v letecké dopravě.

1.1 Definice letiště

Základní definice letiště vychází ze dvou anglických pojmů. Prvním z nich je aerodrome. Pod pojmem aerodrome je zahrnuta vymezená plocha letiště, soubor zařízení a staveb, které jsou trvale určeny k přistávání a vzletů letadel a samotné pohyby letadel s tímto spojených. Druhým pojmem je airport. Tento pojem definuje letiště komplexem, který zahrnuje i další objekty a přilehlé budovy jako jsou například budovy podniků, které poskytují služby letišti. Déle pak budovy leteckých společností a jiné, které jsou spojeny s účely uvedené výše.

Druhy letišť

Veškeré letiště se dělí dle provozních podmínek, vybavení a základního určení na:

- letiště vnitrostátní;
- letiště mezinárodní.

Pro lety, při nichž není překročena státní hranice a co se týče vybaveností, slouží letiště vnitrostátní. Jakmile let překročí státní hranici a přistane na letišti jiné země, bavíme se již o letišti mezinárodním.

Dalším rozdělením pak může být dle charakteru a okruhu uživatel na:

- letiště civilní;
 - veřejná;
 - neveřejná;
- letiště vojenská.

Veřejné letiště je letištěm, které přijímá v mezích své provozní a technické způsobilosti všechna letadla. Tyto letiště jsou často vlastněna soukromou právnickou osobou, tudíž pojem veřejné letiště nemá nic společného s vlastnickým právem k letišti.

Neveřejné letiště mohou přijímat všechna letadla na základě dohody mezi provozovatelem neveřejného letiště a provozovatelem nebo velitelem letadla a letadla uživatelů letiště, které jsou stanoveny Úřadem na návrhu jeho provozovatelem. Zároveň musí být splněny podmínky provozní a technické způsobilosti.

Pro potřeby ozbrojených sil České republiky a jiných zvláště pověřených uživatelů Ministerstvem obrany, slouží vojenská letiště.

Co se týče rozhodujícího kritéria, které hodnotí, zda se jedná o mezinárodní letiště, musí být zajištěno pasové, zdravotní, celní, sanitární a další kontroly. Služby jsou poskytovány buď trvale, anebo mohou být vyžádány v případě nepravidelného mezinárodního letu.

Rozhodující právo o stanovené druhu letiště má Úřad pro civilní letectví, které na základě žádosti provozovatele letiště a po následném posouzení všech provozních a technických podmínek udělí příslušný statut. Provozní využitelnost je základním parametrem, kde se určuje procentuální hodnoty v čase, v níž není letiště omezeno.

1.2 Proces odbavení cestujících

Proces odbavení cestujících začíná na odbavovacích přepážkách (check-in). Veškeré letecké společnosti nabízejí službu odbavení po internetu. Velkou výhodou pro cestujícího je možnost pokračovat rovnou po příchodu na letiště k bezpečnostní a pasové kontrole. Jelikož má již vytiskli palubní lístek, vyhne se tak dlouhým řadám na odbavovacích přepážkách. Ti cestující, kteří nemají možnost internetového odbavení, musejí po příchodu na letiště přijít k check-in přepážce. Tam se vybaví palubním lístkem a jejich zavazadlo se запиše do systému a opatří čarovým kódem, který obsahuje údaje o cestujícím a cílovou destinaci, tak aby si jej pak mohl cestující v cílové destinaci vyzvednout. Další kroky cestujícího vedou, k již zmíněné pasové kontrole, kde se každý cestující prověří předložením dokladů totožnosti veřejnému činiteli, jako je pas či občanský průkaz. Pracovník této pasové kontroly pak provede kontrolu dokladů v privátních systémových databázích. Jestliže dojde ke zjištění jakékoliv pochybnosti, pak je cestující podstoupen vyšetření. Takovou pochybností může být, například jestliže jméno cestujícího figuruje na seznamu teroristických organizací, či je v trestním stíhání

Průběh a kompletní proces bezpečnostní kontroly je veřejnosti nezveřejněn. Každý zaměstnanec podstupuje pravidelné školení průběhu bezpečnostní kontroly. Na obrázku č. 1.2 se nachází moderní, širokospektrální bezpečnostní kontrolní stanoviště na letišti v německém Mnichově.

Nejdůležitějším zákazníkem pro letiště je letecká společnost. Pro letecké společnosti je nejdůležitější, aby letadlo bylo ve vzduchu a vydělávalo peníze. Proto požadavky leteckých společností na jednotlivá letiště nejsou zrovna primitivní. Právě naopak, rychlost a efektivita procesu odbavení letadla je na místě a letiště si to uvědomují a je to jejich jeden z nejdůležitějších faktorů. V rámci odbavení letadla musejí být dále splněny i určitá pravidla:

- **Handlingová smlouva s danou společností** (IATA Ground Handling Agreement);
- **Mezinárodní platné standardy IATA** (IATA Passenger Services Conference Resolutions Manual, nebo IATA Airport Handling Manual);
- **Interní předpisy společnosti** (Ground Operational Manual).

V rámci procesu odbavení CHECK-IN můžeme tento proces do 5 druhů odbavení:

Web Check-In je v současně nejoblíbenější formou odbavení. Cestující má možnost provést odbavení přes internetové rozhraní. Můžeme se setkat také s pojmem online check-in. Podmínkou tohoto způsobu odbavení je mít vytištěnou elektronickou letenku, které byla cestujícímu zaslána například e-mailem. Tento způsob přináší řadu výhod, jako jsou například volba sedadla v letadle, nebo úspora času. Jestliže cestující cestuje pouze s příručním zavazadlem, odpadá pro něj povinnost se dostavit k odbavovací přepážce a může rovnou přejít k bezpečnostní a pasové kontrole.

Self Check-In je způsob odbavení za pomoci tzv. odbavovacích kiosků. Po příchodu cestujícího na letiště se cestující může odbavit sám díky samoobslužného počítačového zařízení. Identifikace cestujícího spočívá v zadání čísla elektronické letenky, rezervačního čísla, nebo načtení datové stránky cestovního dokladu. Cestující mají opět možnost volby sedadla. Po dokončení tohoto procesu se cestující se zavazadly určenými k odbavení přesouvají ke speciální přepážce „Baggage Drop-Off“ kde odevzdají své zavazadlo, nebo rovnou pokračují k bezpečnostní a pasové kontrole.

Common Check-In jedná se o tzv. společné odbavení pro všechny lety jedné společnosti. V zásadě se jedná o nízkonákladové letecké společnosti, které mají vyhrazené odbavovací přepážky na letišti. U tohoto druhu odbavení je potřeba mít oddělené přepážky skrze třídy cestujících.

Gate Check-In je speciální druh odbavení výhradně pro cestující, kteří letiště využívají za účelem transferu. V případě, že jejich let má zpoždění a po přeletu by nestíhali projít klasickým odbavovacím procesem, jsou tito cestující přijati k finálnímu odbavení letu přímo v odletové nástupní čekárně neboli gate.

Posledním způsobem je Flight Check-In. Jedná se o odbavení přímo u přepážek, které byli předem vybrány pro konkrétní let. Jestliže let má více cestovních tříd, je potřeba je od sebe oddělit. V praxi však odbavení pro cestující vyšších tříd probíhají sloučeně s nižšími třídami, avšak cestující vyšších tříd mají právo na přednostní odbavení.

Na obrázku 1.2 lze vidět příklad odbavovacího kiosku, který slouží k již zmíněnému Self Check-In. Kiosky patří asijské nízkonákladové letecké společnosti AirAsia.



Obr. 1.2 Odbavovací samoobslužný kiosk společnosti AirAsia

Zdroj: [2].

1.2.1 Odbavovací přepážka

Jedná se o místo, kde dochází k přímému odbavení cestujícího. Kde probíhají úkony, jako jsou převážení zavazadla cestujícího, nalepení identifikačního zavazadlového labelu, kontrola letenek a kontrola všech potřebných dokladů a dokumentů. Jestliže je identifikace a kontrola v pořádku a shoduje se s interním databázovým systémem, je cestujícímu vystaven palubní lístek. Jestliže se jedná o cestujícího, který má přestupy na jiných letištích, jsou cestujícímu rovnou vystaveny i ostatní palubní lístky, aby nemusel po příletu na transferové letiště procházet tímto procesem znovu. Poté cestující poustupuje k pasové kontrole.

1.2.2 Pasová kontrola

Pasová kontrola lze rozdělit na dvě skupiny. První skupinou jsou cestující v rámci evropského schengenského prostoru. Ti se nemusí podrobovat pasové kontrole a postačí jim pouze platný občanský průkaz. Další skupinou jsou cestující právě mimo schengenský prostor, kteří ke kontrole, již potřebují platný cestovní doklad neboli cestovní pas. Řada větších letišť má tyto dvě skupiny kontrol rozdělené v rámci dvou a více terminálů. Například na Letišti Václava Havla mají tuto situaci řešenou tak, že cestujícím v rámci schengenského prostoru slouží terminál 2 a cestujícím mimo schengenský prostor pak terminál 1. Každý cestující u pasové kontroly předkládá pas a případně další doklady a dokumenty, které kontroluje cizinecká policie. Ta kontroluje v interním databázovém systému údaje, jakou jsou platnost cestovního dokladu, správnost totožnosti cestujícího, vízum a zda není v mezinárodním stíhání.

1.2.3 Bezpečnostní kontrola

Celkový pohled v rámci bezpečnosti letecké dopravy má velmi vysoká kritéria a předpisy, a to z důvodů bezpečnosti cestujících, která je hlavní prioritou leteckých společností. Bezpečnostní kontrola má za úkol zajistit, aby cestující nepřpravoval zboží a materiály, které by ohrozily bezpečnost cestujících a samotného letu. V rámci bezpečnosti existuje seznam zakázaných látek a předmětů, se kterým se cestující má možnost seznámit u letecké společnosti v sekci všeobecných podmínek. Žádnému cestujícímu nesmí být povolen vstup do tzv. „sterilní“ zóny letiště, aniž by byl podroben osobní prohlídce. Bezpečnostní kontrola je složena z průchodu cestujícího rámem detektoru kovů a prohlídkou příručního zavazadla rentgenovým zařízením. V případě, že jak rentgenové kontrolní zařízení, či detekční rám zaznamená nález

nebezpečného předmětu u cestujícího, přichází na řadu osobní prohlídka. Jak jsem již zmiňoval, fyzická kontrola může být provedena pouze stejným pohlavím, jako je cestující. Letišťích je zavedena namátková fyzická kontrola, která se pohybuje zhruba okolo 10 procent z celkového počtu zkontrolovaných cestujících. V případě, že cestující odmítne se podrobit fyzické kontrole, je mu automaticky odepřen vstup do neveřejné části letiště a nastoupit na let. Do bezpečností kontroly jsou zahrnuti i samotní zaměstnanci letiště. V rámci bezpečnostní kontroly se pracuje s povolenými, nebo zakázanými předměty a látkami. Cestující si na palubu letadla mohou vzít v příručním zavazadle tekutiny, které však nesmí přesáhnout objem na 100 mililitrů. Veškeré tekutiny, které si chce cestující vzít na palubu letadla, musí být uzavíratelném, průhledném plastovém sáčku s podmínkou, že tento sáček nepřesáhne maximální objem 1000 mililitrů. Děle si cestující může vzít na palubu tekutiny, které jsou nezbytně potřebné během cesty. Zde spadají například cestující s malým dítětem v kojeneckém věku, které potřebují k nakrmení dítěte kojeneckou tekutou stravou. Pracovník bezpečnostní kontroly může cestujícího požádat o ochutnání, či předložení dokladu původu tekutiny. V případě léčiv jako je například insulin, musí mít cestující u sebe potvrzení od svého lékaře, nebo lékařský předpis se jménem cestujícího. Do kategorie tekutin se řadí:

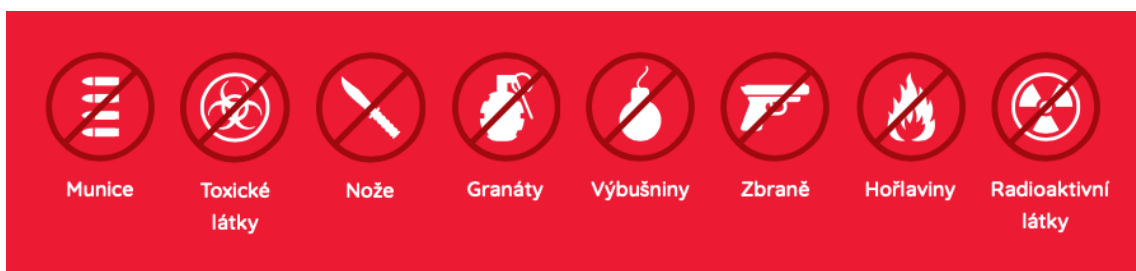
- parfémy, sprchové gely, gely včetně šamponů;
- nápoje, polévky, voda, sirupy;
- pasty;
- oleje a pleťová mléka, krémy;
- pěnové přípravky a jiné nádoby pod tlakem.

Jak jsem již zmiňoval, tak letecká doprava se řídí nekompromisními bezpečnostními pravidly, se kterými by se měli cestující s předstihem seznámit a řádně se informovat, které předměty jsou vyhodnoceny jako zakázané. Informace si může cestující vyhledat například na stránkách letiště, ze kterého odlétá, nebo u letecké společnosti. Každá odbavovací přepážka je vybavena piktogramy, které vyobrazují nebezpečné předměty. Lze je také nalézt na informačních tabulích letištního terminálu. Dle platných mezinárodních předpisů, nesmí cestující přepravovat ve svém příručním zavazadle tyto předměty, které jsou zakázané:

- Náradí a tupé předměty, které mohou způsobit zranění;
- Imitace a hračky podobné reálným útočným zbraním;

- Předměty s ostrým a špičatým hrotem a předměty s ostrou hranou, které mohou způsobit zranění;
- Zařízení vystřelující projektily a předměty podobného charakteru;
- Toxické a chemické látky, které jsou nebezpečné jak pro samotné letadlo, tak i cestující a posádku letadla;
- Látky nebezpečné povahy, kterými jsou například výbušniny, hořlaviny, zápalné látky a jiné.

Na obrázku níže se nachází piktogramy zakázaných předmětů příručního zavazadla. Tyto informativní cedulky se nacházejí na odbavovacích přepážkách a před vstupem do sektoru bezpečnostní kontroly.



Obr. 1.3 Piktogramy zakázaných předmětů v příručním zavazadle

Zdroj: [3].

1.2.4 Tranzitní hala

V prostorách tranzitní haly se cestující připravují a čekají na okamžik nástupů do letadla svého letu. V rámci letištních služeb mají cestující možnost využití restauračních zařízení, kaváren, obchodů a jiné služby, které mohou zpříjemnit čas čekání na svůj odlet. V případě příletů pouze tranzitních cestujících, kteří na daném letišti pouze přestupují na navazující let do své cílové destinace, tak ti mají možnost využít transitní přepážku, konkrétní letecké společnosti, kde je cestujícímu zkontrolován palubní lístek. Dále má možnost si zjistit doplňující informace o svém navazujícím letu a jiné informace, jako jsou číslo nástupního gate, zpoždění, změna rezervace a jiné. Jedná se o určitou formu check-in zóny přímo v tranzitní hale.

1.2.5 Gate – vstupní portál do letadla

Posledním bodem v procesu odbavení cestujícího je tzv. odletové hala s jednotlivými gate. Co se týče časového prostoru na nástup do letadla, tak se gate otvírá obvykle 20 minut před odletem letadla. Větší a modernější letiště preferují pro nástup do letadla tzv. nástupní mosty. U nízkonákladových společností se většinou využívají autobusy, které odvezou cestující přímo k odstavenému letadlu. Nízkonákladové společnosti mívají také možnost před-nástupní brány, kde jsou cestujícím zkontrolovány palubní lístky už 50 minut před odletem a tento čas pak tráví v samostatně oddělených a uzavřených odletových halách. V běžných případech je pak cestujícím zkontrolován palubní lístek. Tento úkon se provádí, aby nedošlo k nástupu cestujícího do špatného letadla, a také se kontroluje ještě jednou totožnost cestujícího kontrolou cestovního dokladu. Jestliže se na let dostaví cestující, který má dětský kočárek, chodítko, nebo invalidní vozík, jsou tyto věci označeny visačkou, na které jsou identifikační údaje letu a tyto věci jsou naloženy do zavazadlového prostoru. Každý cestující je spočítán a celkový součet musí být zcela shodný s počtem odbavených cestujících v interním systému letiště. Může nastat případ, že počet cestujících není shodný. V tomto případě se v zavazadlovém prostoru musí mají zavazadlo chybějícího cestujícího a vyřadit z letu. Déle je cestující, který se nenastoupí do letadla vyřazen v odbavovacím interním systému letiště. Přísné předpisy stanovují fakt, že letadlo nesmí zahájit odlet, přičemž by nebyl stejný počet cestujících a odbavených zavazadel.

1.3 Odbavovací proces

Dokonalá souhra všech složek odbavovacího procesu zaručuje kvalitu a rychlost odbavení cestujících, avšak ani z daleka se nejedná o jednoduchý proces. Každá letecká společnost si může definovat rozdílné potřeby a požadavky. Z tohoto důvodů se časová posloupnost v odbavení cestujících řídí těmito požadavky. Vytváří se současně i časový harmonogram odbavení. Tento harmonogram je možné lehce upravovat na základě počtu cestujících a jiných speciálních požadavků konkrétních přepravců. Dalším ovlivňujícím faktorem je charakteristika letu. Bavím se tedy o možnostech jako přílet, odlet, nebo také průlet letadla. Déle pak nízkonákladový přepravce bude mít jiné časové nároky na ground handling, než klasická aerolinie. Jelikož nízkonákladové společnosti potřebují, aby letadlo stálo na zemi co nejkratší dobu z ekonomického hlediska.

Tab. 1.1 Časový harmonogram

Proces	ETD – potřebný čas k provedení procesu před odletem letadla
Zahájení odbavení	0 – 60 minut
Otevření GATE	120 – 140 minut
Nástup do letadla	125 – 145 minut
Ukončení odbavení	150 – 180 minut
Ukončení nástupu PAX	180 minut

Zdroj: vlastní zpracování.

V tabulce 1.2 jsou sepsány jednotlivé procesy, které jsou vykonávány v rámci odbavení cestujících. Ke každému procesu je defaultně přiřazen časový prostor potřebný k provedení příslušného procesu až do samotného připravení letadla k rolování.

1.3.1 Check-in – odbavení cestujících

Systém jako celek v odbavovacím procesu začíná na check-in. Interní systém letiště pracuje i s odbavovacím systémem pro daný let se nahraje kompletní seznam cestujících, typ letounu a schéma sezení. Všechny tyto úkony zaštiťuje zaměstnanec, jehož pozice se nazývá load controler. Tento zaměstnanec musí mít pod kontrolou, zda rozložení váhy letadla odpovídá všem normám a také rozložení nákladu v nákladové části letadla. Jak jsem již zmiňoval, tak odbavovací přepážky se obvykle otvírají dvě hodiny před odletem letadla a pokud není na letu zřízená business třída, tak se otvírají dvě přepážky. Samozřejmě, že velikostí letadla se může tento počet zvýšit. A jak bylo uvedeno v tabulce 1.2 tak se check-in musí uzavřít nejpozději 20 minut před odletem, ale cestující, kteří přicházejí na poslední chvíli, si musejí uvědomit, že je to velice hraniční čas a dost riskují, že svůj let nemusejí stihnout. V případě, že všichni cestující se odbaví ještě před koncem odbavení, existuje tu možnost zavření přepážek dříve, avšak letiště musí požádat o schválení letecké společnosti. O této skutečnosti se musí dozvědět také již zmiňovaný load control, který následně může spočítat loadsheet.

1.3.2 Boarding – vstup cestujících na palubu letadla

Dalším procesem je boarding, kdy je určitým standardem otevřít gate přibližně padesát minut před odletem zaměstnanci odbavení. Tito zaměstnanci nejenže otevírají gate, ale musí nachystat veškeré potřebné dokumenty a věci k zahájení nástupu cestujících do svého letadla. V rámci příprav potřebných dokumentů se tiskne zasedací mapa a seznam cestujících, loadsheet a v případě, že cestují cestující s imobilitou, nebo malé děti do dvou roků, musí se vytisknout i seznam těchto cestujících s nadstandardními požadavky. Letecká společnost pak může mít i jiné požadavky v rámci příprav. Vše je připraveno a třicet minut před odletem dá zaměstnanec ramp agent pokyn zaměstnancům odbavení, kdy může začít nástup cestujících do svého letadla. Jakmile se všichni cestující dostanou do letadla, může začít tzv. finální kontrola cestujících, zda všechno proběhlo v pořádku a jestli jsou všichni cestující, kteří mají letět na svém místě v letadle.

1.3.3 Ground handling

Pod pojmem odbavení se neskrývají pouze cestující a zavazadla, ale je to širokospektrální proces, do kterého je zahrnuto komplexně více složek, které jsou potřebné pro odbavení i samotného letadla a nejedná se o malou úlohu, během které by se neměly stávat různé komplikace. Ve stejném okamžiku, kdy začíná odbavení cestujících, je letadlo směřováno ze stojánky k terminálu nástupu. Avšak jak jsem již zmiňoval, může se jednat i o lety průletu, což znamená, že letadlo přistane a začne rovnou pojíždět ke své stojance příslušného terminálu a provádí se odbavení, nakládka, výstup a nástup nových cestujících. Nízkonákladové společnosti se budou lišit od klasických leteckých společností v celkové době obrátky. Po řádném zajištění letadla je potřeba zajistit mnoho úkonů, které musejí na sebe hezky navazovat. Krom příslušného nastoupení cestujících, jak jsem již zmínil, může dojít k prvořadému vystoupení cestujících, kteří právě přiletěli. Dále se musí zajistit vizuální a mechanická kontrola letadla, naložení cateringu pro cestující, nakládka a vykládka zavazadel a nákladů, dotankování leteckého paliva, nebo kerosinu, úklid letadla a výměna toaletních kapalin. U nízkonákladových společností, jako je například Wizz Air, EasyJet a jiné platí, že úklid provádějí stewardi letadla a není potřeba provádět nakládku cateringu. To zajišťuje možnost razantního zkrácení potřebného času na obrátku letadla. Na úkor rychlosti nesmí v žádném případě dojít k porušení předpisů a požadavků týkajících se ground handlingu. Vše má svůj řád a musí se vše provádět v přesně dané posloupnosti. Odbavení jako celek se završuje rolováním letadla od své stojánky po pojezdových drahách (TXW) až k runway (RWY) odkud letadlo vzlétne.



Obr. 1.4 Ground handling – odbavení letadla

Zdroj: [4].

1.4 Druhy zavazadel

V rámci letecké osobní dopravy existují tři základní druhy zavazadel. Jedná se o příruční zavazadla, která ve většině případů jsou zahrnuta v rámci letenky. Dále se pak můžeme bavit o zapsaném zavazadle, které je odbavované do nákladového prostoru letadla. V poslední řadě se setkáváme s nadrozměrným zavazadlem, které musí být odbaveno ve zvláštním režimu, díky svým velkým rozměrům.

1.4.1 Příruční zavazadlo

Příruční zavazadlo je zavazadlo, které si cestující může vzít s sebou na palubu letadla. Ve většině případů není potřeba si nechat své příruční zavazadlo odbavit, a pokud k této situaci dojde, zavazadlo se odbavuje až v prostorách nástupní haly do letadla. A to se děje z důvodů, že se vyskytnou určité problémy s tímto zavazadlem, jako může být například překročení maximální povolené hmotnosti, či rozměrů. Zejména u společností nízkonákladového charakteru jsou přepravní podmínky příručních zavazadel obzvláště přísné. Obvyklými rozměry povolených u příručních zavazadel se pohybují v mírách 50 x 40 x 20 cm. Avšak tyto rozměry, již zahrnují veškeré ostatní součásti zavazadla, jako jsou kolečka, madla a jiné. Co se pak týče váhových limitů, ty obvykle nesmějí překročit

váhu 10 kg. Tyto specifické požadavky se mohou měnit v závislosti na leteckou společnost. Později se na tyto požadavky podíváme z větší blízký. Nízkonákladové společnosti jako jsou Wizz Air, Easy Jet a jiné podobného charakteru, mají povoleno pouze jedno příruční zavazadlo. Tím pádem, pokud cestující letí s příručním kufříkem a jiným zavazadlem, například kabelka, taška na notebook, brašna s fotografickým vybavením, je klasifikován tak, že má již dvě příruční zavazadla. Tudíž bude muset tyto zavazadla sjednotit do jednoho a zároveň nesmí překročit limity na příruční zavazadlo. Zaměstnanci letiště ze sekce odbavení tyto limity pak kontrolují před nástupem do letadla, tak že cestující musí nechat zavazadla projet kontrolním rámem s otvorem, který má již zmiňované rozměry. Tak zaměstnanec lehce překontroluje povolené rozměry. V případě, že cestující tyto rozměry překročí, nebude moci s tímto zavazadlem vstoupit na palubu letadla. Možností je si nechat příruční zavazadlo nesplňující podmínky odbavit. Avšak tato služba je zpoplatněna. To, že je tato služba zpoplatněna, vyvolává v řadě případů verbální problém mezi zaměstnancem letiště a cestujícím. Druhou možností, avšak již ne tolik komfortní, si své zavazadlo přebalit. Tyto problémy pak způsobují narušení plynulosti odbavení a může dospět do takové míry, že jsou přivoláni i pracovníci bezpečnostní složky, aby danou situaci na gate uklidnili. V mezních situacích jsou pak cestující vyloučeni z přepravy, anebo dochází ke zpoždění letu.

Klasické letecké společnosti, pak mají o mnoho volnější přepravní podmínky příručních zavazadel. Již se tolik nebere v potaz specifika zavazadla, jako jsou rozměry, počet, nebo váha. Proto si každý cestující musí sám zvážit, co je pro něj výhodnější. Z pravidla ceny letenek u klasických leteckých společností jsou vyšší. Avšak za vyšší cenou se již neskrývají žádné doplňující příplatky. U nízkonákladových společností je cena letenky nižší, avšak příplatky jako za nadměrné příruční zavazadlo, lehké překročení váhy odbaveného zavazadla, možnost výběru svého sedadla v letadle, dřívější odbavení, jídlo během letu, zvedají cenu letenky razantně nahoru. Dle mého názoru, cestující, který letí na dlouhý let, by si měl volit klasického leteckého dopravce a za předpokladu, že cestující letí například pouze na obchodní schůzku, doporučil bych nízkonákladové dopravce.

Tab. 1.2 Příklady váhových a rozměrových limitů zavazadel určených na palubu

Aerolinka	Rozměry /cm/	Hmotnost /kg/
Czech Airlines	55 x 45 x 25	8
Aeroflot	max. součet 115	10
Airfrance	55 x 35 x 25	12
British Airwaves	56 x 45 x 25	není
Delta Airlines	56 x 36 x 23	není
Emirates	55 x 38 x 20	7
KLM	55 x 35 x 25	12
Lufthansa	55 x 40 x 20	8
easyJet	56 x 45 x 25	není
Eurowings	55 x 40 x 23	8
Ryanair	55 x 40 x 20	10
Smartwings	56 x 45 x 25	5
Wizzair	40 x 30 x 20	není

Zdroj: [28].

V rámci bezplatného tarifu lze dále přepravovat v kabině letadla níže uvedené věci, které jsou brány jako předměty pro osobní použití. Tyto předměty má cestující po čas celé přepravy u sebe a má za ně zodpovědnost. I přesto všechno musí přeprava těchto předmětů splňovat podmínky, které si letecký dopravce určuje a cestující by si je měl ověřit u IATA agenta, nebo na internetových stránkách letecké společnosti:

- vycházková vůl, či deštník;
- malá dámská kabelka;
- přikrývky, šály, či kabáty;
- notebook, mobilní telefon, dalekohled, fotoaparát, nebo videokamera;
- berle a jiné ortopedické pomůcky invalidních cestujících;
- košík a jídlo pro dítě nezbytně potřebné po celou dobu letu.

Zcela bezplatně lze dále přepravovat složený invalidní vozík cestujících trpících dismabilitou. Tyto vozíky se však musejí z bezpečnostních důvodů uložit do spodních prostor letadla v nákladovém prostoru.

1.4.2 Zapsané zavazadlo

Pojmu zapsané zavazadlo můžeme rozumět tak, že se jedná o zavazadlo, které je v průběhu letecké přepravy odbaveno, přiřazeno k cestujícímu a následně uloženo do nákladového prostoru letadla. Již jak jsem v předešlých kapitolách zmiňoval, co

se týče podmínek, si každý přepravce definuje vlastní. Je velký rozdíl mezi nízkonákladovými společnostmi a klasickými leteckými společnostmi, které na rozdíl od těch nízkonákladových mají v cenu za přepravu zapsaného zavazadla započítanou v ceně letenky. Z pohledu bezpečnostních podmínek, co cestující mohou přepravovat ve svém zapsaném zavazadle, se pak liší od jednotlivých zemí. V posledních pár letech se čím dál více můžeme setkat s nařízením, že v zapsaném zavazadle nemohou cestující převážet powerbanky, jelikož obsahují lithiové baterie (Li-Ion, Li-Pol). Ty spadají do kategorie tzv. zboží s nebezpečnou charakteristikou. To v praxi znamená, že propřepravu těchto baterií jsou kladeny zvýšené bezpečnostní požadavky, které jsou upraveny i v předpisech ICAO (Mezinárodní organizace pro civilní letectví) a IATA DGR (Mezinárodní sdružení leteckých přepravců). Pro cestující to tedy znamená fakt, že tento druh baterií vůbec nepatří do zapsaných zavazadel a v případě odhalení, mu bude zařízení vyjmuta ze zavazadla. Lithiové baterie a zařízení, která je obsahují, je možné přepravovat v příručním zavazadle, avšak do určitého výkonu.

Tab. 1.3 Příklady váhových a rozměrových limitů zapsaných zavazadel

Aerolinka	Rozměry /cm/	Hmotnost /kg/	Cena/eur/
Czech Airlines	max. součet 203	23	25 - 70
Aeroflot	max. součet 158	20	v ceně letenky
Airfrance	max. součet 158	23	25 - 50
British Airwaves	90 x 75 x 43	23	45 - 75
Delta Airlines	max. součet 157	23	55 - 75
Emirates	max. součet 158	20	v ceně letenky
KLM	max. součet 158	23	0 - 50
Lufthansa	max. součet 158	23	0 - 30
easyJet	-	20	25 - 50
Eurowings	-	23	15 - 50
Ryanair	-	20	8 - 25
Smartwings	-	15	25
Wizzair	-	23	7 - 40

Zdroj: [28].

Zavazadlo, které je cestujícím odevzdáno u odbavovacích přepážek, dále jen zapsané zavazadlo, je označeno labely a cestující dostane jako doklad o převzetí zavazadla letišťem útržek nesoucí informace o daném zavazadle. Tento doklad je cestující povinen si uschovat pro případné řešení reklamace. Přeprava potravin a malých živých zvířat

ve vhodných přepravních obalech lze také přepravovat formou zapsaného zavazadla. Musí však splňovat vnitřní předpisy dopravce. Ať už se jedná o jakékoliv zapsané zavazadlo, musí být před přijetím u odbavovací přepážky řádně onačeno uvnitř i na vnější straně zavazadla visačkou, na které je jméno cestujícího a kontaktní adresou v místě pobytu jako je například adresa trvalého pobytu, či název a úplná adresa hotelu a jiné. Jméno na visačce musí být shodné se jménem na palubním lístku a cestovním dokladem. Dále pak každé zapsané zavazadlo musí být řádně uzamčeno, či zabezpečeno, tak aby během přepravy nedošlo k otevření zavazadla bez rozdílu, zda je zavazadlo uzavíratelné na zip nebo je jedná o batoh. Letecký dopravce nenese žádnou zodpovědnost za zavazadlo, které po přiletu nebylo ihned vyzvednuto.

Jak již bylo zmíněno, zapsaná zavazadla se přepravují v nákladovém prostoru letadla spolu s cestujícím. V případě, kdy nastane situace, že taková přeprava není realizovatelná, provede se nejbližším možným leteckým spojením. Letecký dopravce může odmítnout přepravu zavazadel a věcí, která mohou kdykoliv během letu ohrozit bezpečnost osob, majetku nebo samotného letu. V další případě může letecký dopravce odmítnout přepravu takových zavazadel a věcí, která by mohla být lehce poškozená během letu a manipulací s nimi.

1.4.3 Zvláštní druhy zavazadel

Nejčastěji se jedná o nadrozměrná zavazadla, nebo zavazadla zvláštního charakteru. Bez předchozí domluvy a odsouhlasení dopravcem nelze přepravovat tyto věci:

- přeprava živých zvířat do míst, kam to předpisy povolují;
- určitý druh zvířat může být převezen v kabině pro cestující, avšak za odpovídající poplatek, či jako zapsané zavazadlo v zavazadlovém prostoru letadla. V případě přepravy zvířete v kabině, zvíře musí být umístěno v přepravce pro zvířata o maximálních rozměrech 48 x 32 x 29 cm (d x š x v) a celková hmotnost přepravky se zvířetem nesmí přesáhnout maximální váhu 8 kilogramů. Zvíře musí být umístěno v dostatečně velké a pevné ochranné přepravce s nepropustným dnem. Bez poplatků a bez nutností mít zvíře v ochranné přepravce smí převážet zvíře osoby na palubě letadla, které jsou nevidomé, hluchoněmé či jinak postižené a jejich slepecký pes je doprovází a psy určené pro záchranu lidských životů. Tito zvláštní psy musejí být vyzbrojeni postrojím, vodítkem a musejí mít potvrzení

o absolvování výcviku a příslušnou dokumentací. Dále je doporučeno mít u sebe náhubek pro psa v případě nutnosti;

- nadstandartní, nebo nadrozměrná zavazadla, sportovní výstroje a jiné.

1.4.4 Přeprava zbraní a střeliva

Přeprava zbraní všeho druhu je možno přijmout v letecké přepravě jen do určitých míst, kde je to povoleno na základě platných předpisů. Základní podmínkou po schválení převozu zbraní je ta, že zbraň nesmí být nabitá a musí být umístěna pouze v nákladovém prostoru letadla. Náboje se klasifikují do kategorie výbušnin, a tudíž patří mezi nebezpečný náklad. Ten může být přepraven pouze jako letecké zboží, a to za podmínek splňující přepravu nebezpečného nákladu.

Diplomatický kurýr má oprávnění převážet diplomatická zavazadla v kabině pro cestující.

1.4.5 Přeprava přespočetných zavazadel

Při cestování do, nebo ze Spojených států Amerických a Kanady se za každé zavazadlo, která má cestující navíc, nebo u překročení velikosti, či váhy se platí poplatek, který se odvíjí od pevně stanoveného poplatku dle místa určení.

Cestující se zavazadly na ostatních linkách, jejichž zavazadla překročí váhové, či rozměrové limity pro přespočetná zavazadla mohou být přepravena za podmínek, že je letecký dopravce přijme, pokud má na to kapacitní možnosti v daném letadle. Letecký dopravce si za přepravu těchto zavazadel naúčtuje poplatky dle cenového sazebníku, který se odvíjí z ceny za jeden kilogram.

1.5 Možnosti automatizace odbavení cestujících

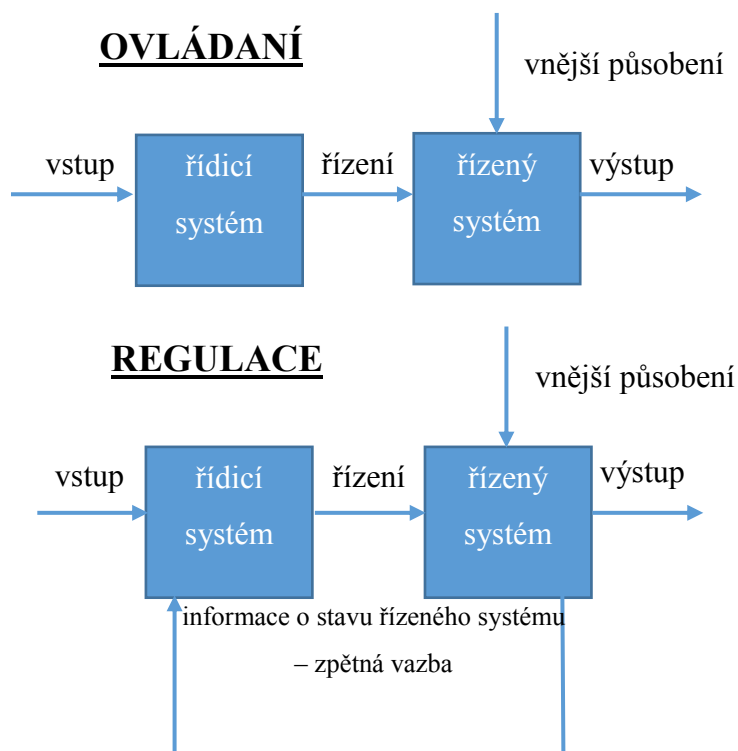
Dosažení předem definovaného cíle je dosaženo tak, že řízení působí na objekt. Dříve, když ještě nebylo vyvinuto řízení, probíhalo vše ručně. Lidská populace se odjakživa snažila odprosit se od stereotypní fyzické a duševní činnosti, proto začala vyvíjet automatické systémy a svou práci postupně předávat automatům. V evolučním bodě, kdy automatické řízení ve velkém nahradilo ruční, mohlo se teprve začít mluvit o začátku automatizace. Rozdělení automatizace se dělí na přímé a nepřímé. U přímého řízení

probíhá řídicí proces bez potřeby zdroje energie. Avšak v dnešní době se již spíše vyskytuje nepřímá automatizace, a to s přívodem energie, který bych rád rozebral dále.

Proces řízení v automatickém prostředí s přívodem energie se rozděluje dle toho, jestli je jeho výstup zpětně kontrolován. Řízení je rozdělováno do tří skupin:

- bez zpětné vazby neboli ovládání;
- se zpětnou vazbou neboli regulace;
- vyšší formy řízení.

Samotné ovládání je určitou formou řízení, kde není realizovatelné provádět žádným způsobem kontrolu v opozitu s regulací. Princip regulací v automatizaci vychází z možnosti udržovat fyzikální veličiny v konstantních hodnotách, či na hodnotách, které se mohou měnit dle určitých pravidel. Dosah veličin se během procesu regulace neustále porovnávají s hodnotou, která je potřebná. V momentě kdy nastanou určité odchylky, musí se odstranit za pomoci zásahů v regulačním procesu. Na obrázku (1.5) je znázorněn rozdíl mezi regulací a ovládáním.



Obr. 1.5 Rozdíl mezi ovládáním a regulací

Zdroj: vlastní zpracování.

Z pohledu vyšších forem řízení se zde mohou zařadit například optimální řízení, učení, umělou inteligenci a adaptivní řízení. Optimální řízení může být buď to maximálně efektivní, či na druhou stranu velmi rychlé. Systém optimálního řízení dosahuje požadovaných vlastností, a to za co nejmenšího využití energie. Systém vyhledává nejlepší působnost a dosahuje tak v určitých podmínkách co nejefektivnější výsledky kompletního systému.

Schopnosti adaptivního řízení pak systém umožňuje již měnit své parametry a strukturu. Pokaždé se systém adaptuje k tomu, aby daný proces zcela optimální, dokáže reagovat na případné změny v parametrech řízeného objektu.

Adaptivní systém umí být ještě dokonalejší, jestliže se v procesu řízení se budeme bavit o učení, jelikož si systém umí sám ukládat získané informace do interní paměti systému. Na základě těchto získaných zkušeností je pak v podobných situacích znovu použije.

Systém s nejvyšším stupněm inteligence se nazývá umělá inteligence. Tento uměle vytvořený systém umí zaznamenávat a následně rozpoznat například předměty a jevy, které následně zanalyzuje a vyhodnotí jejich vzájemné vztahy. Díky těmto schopnostem si umí systém vytvářet různorodé modely okolí a sám vyhodnocuje účelná rozhodnutí, které následně provede. Jeho další schopnosti je umění předpovídat důsledky těchto rozhodnutí. Dokonalé systémy s integrovanou umělou inteligencí umí nalézat nové zákonitosti a na základě toho se zdokonalovat.

Je možné se setkat hned s několika možnostmi, jak provést automatické řízení. Těmi mohou být například logické, diskrétní, spojité a fuzzy řízení. Všechny tyto možnosti se od sebe odlišují zejména v principu fungování řídicího systému na systém řízený. Nyní uvedu jednotlivé vlastnosti daných typů řízení.

Logické řízení

- řízení využívá dvouhodnotových veličin;
- pokaždé existují jen dvě možnosti. Například vypnuto x sepnuto, před x za a jiné;
- vztahy mezi proměnnými jsou logické funkce;
- veličiny jsou zaznamenávány pouze hodnotami 1 a 0.

Diskrétní řízení

- řídicí počítače, které neumí zpracovávat spojitý signál, je převáděn na signál diskrétní;
- důsledkem nasazení počítačů jakožto regulátorů;
- při rychlejším a efektivnějším řízení procesů se zkracuje vzorkovací perioda;
- vztahy mezi vstupy a výstupy jsou jako vztahy mezi posloupnostmi impulsů, které jsou snímány v časovém sledu vzorkovací periodou.

Spojité řízení

- jsou vytvářeny nepřetržité vazby mezi vstupy a výstupy;
- spojitě nastavování akčního zásahu;
- veličiny jsou zcela spojitě proměnné v čase.

Fuzzy řízení

- jazykové hodnoty jsou přiřazeny vstupním veličinám;
- fuzzy řízení je vhodné pro řízení systémů, které není možno popsat, avšak řídit ano, jestliže víme vzorce mezi vstupem a výstupem;
- základním článkem je člověk, který provádí řízení systému, ale nezná klasický matematický model řízeného systému;
- jedná dle předem určitých pravidel, jako je například model, klesá voda v požárních nádržích, musím otevřít ventil přívody vody.

Základním parametrem při rozdělování řídicích systému a základy automatizace regulace je člověk, který by měl znát problematiku s automatizací. Pro správný a funkční proces při aplikaci automatizace na různorodých pracovištích by se mělo přistupovat pouze s odpovídajícími znalostmi. Bez těchto znalostí nikdy nemohou být prostředky, které jsou vynaloženy do automatizace efektivní a správné.

1.5.1 Automatické dopravní vozíky

Současný trend, který nachází čím dál tím větší oblibu u uživatelů ve strojním průmyslu, logistických centech a jiných oborech kde má automatizace potenciál. Snahou je zautomatizovat výrobní procesy, ale neméně důležitou stránkou je automatizace logistických procesů. Jestliže budeme chtít urychlit materiálový tok, nebo zefektivnění materiálového toku, tak je nasazení automatizační techniky pro manipulaci, jak už ve vnitřních, či venkovních prostorách, ten správný krok kupředu. Jelikož se trend vývoje kompletní logistiky nepřetržitě posunuje směrem dopředu, musí se podniky přizpůsobovat, aby byly schopny konkurenceschopnosti. Jedním z těchto trendů je určitě i automatický dopravní vozík, dále jen AGV (Automated Guided Vehicles), které najdou velké využití v místech, kde dochází k velkému přesunu materiálů. Bezobslužné vozíky zabezpečují dodávku materiálů, nebo zavazadel po předem určené trase. Metody navádění si rozebereme později. Trasu je možné různorodě nakonfigurovat a předem definovat požadavky, jak na trasu, tak i na samotný AGV. AGV je tedy mobilní robot, neboli automaticky řízený dopravní zařízení, které se umí pohybovat díky značkám, nebo indukčním vodičům zabudovaných v podlaze. Možností je také využití laserů pro sledování optických symbolů. AGV systémy nepotřebují k provozu řízení člověkem. V současné době jsou AGV na neustálém vzestupu, jelikož tento systém zjednodušují a ulehčují manipulaci s materiály.



Obr. 1.6 Využití AGV systému na letišti

Zdroj: [5].

Na obrázku (1.6) se nachází AGV systém aplikovaný ve výrobě, konkrétně ve výrobním závodu Škoda auto Mladá Boleslav. Podobná aplikace a uspořádání periférií bude v rámci diplomové práce aplikováno na Letišti Leoše Janáčka.

Děle díky své nezávislosti zvyšují efektivitu, a také snižují náklady, které by byly vynaloženy na lidskou obsluhu dané pracovní činnosti. Systémy AGV pomáhají v automatizaci výrobních zařízení. Jejich využití je nejčastější ve firmách, kde se pohybuje jeho produkce na vysokých hodnotách. Dále ve výrobních halách, skladech. Avšak díky neustálému zlepšování automatických procesů AGV nacházení uplatnění ve stále širším spektru. Příkladem může být využití na letištích v procesech nakládky a vykládky zavazadel z letadla a jejich následnou cestou zavazadlových hal.

Žádný systém zahrnuje i systém AGV se neobejde bez řídicího systému, která hraje klíčovou úlohu integraci s jeho okolím. Zajišťuje ho sofistikovanost hardwarově-sofwarového produktu. Ten slouží k řízení, sledování monitorování, sběru informací a následné vyhodnocování, a zejména jeho automatické řízení. Komunikaci, která probíhá vzájemně mezi logistickým zařízením a systémem obstarává WIFI, nebo rádiový signál. Informace, které jsou sesbírány, jsou zpracovány do uživatelsky přívětivé formy. Zejména se jedná o grafický výstup, který je dobře čitelný, ve kterém pak uživatel prostřednictvím systémů má možnost měnit určité prvky komplexního systému.

Dále pak je třeba, aby AGV bylo vybaveno vyspělými bezpečnostními prvky, které mají za úkol v průběhu přepravy vyhodnocovat prostředí, ve kterém se vozík pohybuje. Vůbec nejdůležitějším takovýmto prvkem je laserový 2D skener, který právě detekuje překážky na trase. Dalším prvkem je signalizační tyč, která jak akusticky, tak i opticky signalizuje detekci překážky. Následují směrovky, aby bylo zjevné, jakým směrem se vozík bude pohybovat, nárazníky, směrová čidla, zpomalovací čidla, akustické signalizátory a jiné.

Základními proměnnými pro výběr správného typu AGV jsou například:

- počet vozidel;
- tažný výkon vozidel;
- požadovaný počet tažených periférií;
- volba prostředí, ve kterém bude AGV operovat;
- provozní doba AGV systémů;
- cena a návratnost;

- kontrola kolizí vozidla;
- způsob nakládky a vykládky;
- řešení křižovatek;
- rychlost vozidla;
- a jiné časové údaje při vykonávání procesu.

Proměnných, které je potřeba velmi dobře brát v potaz při návrhu AGV systému je nespočet. Proto je zcela nezbytné provést důkladnou analýzu prostředí, kam bude AVG systém instalován a v jakých podmínkách bude operovat. Aby se v později nezačali projevovat jeho nedostatky způsobené špatným návrhem systému.

1.5.2 RFID technologie

Technologie zvaná RFID a její tagy se v současnosti vyrábějí v různých variantách. Při výrobě záleží na velikosti a typu materiálu, který se odvíjí od následného použití. Použity mohou být například na kartony, jednotlivé produkty, palety, láhve a RFID etikety. Co se týče rozdělení dle způsobu použití, tak je rozdělujeme na tagy, které jsou lepeny přímo na objekt, tzv. Inlays, pro další použití výrobcem, které jsou přímo implementovány do výsledného produktu. Další variantou jsou RFID tagy s výrobní technologií zapouzdření. To znamená, že tyto tagy jsou zalisovány například do plastu, díky čemuž se zvyšuje odolnost a v případě že se tento tag využije na kovovém materiálu, zapouzdřený tag zajišťuje oddálení čipu od kovového rušivého materiálu.

Frekvence je dalším faktorem, který rozděluje tagy následně:

- **Low Frequency (LF)** – operativní pásmo se pohybuje v rozmezí 30 až 300 KHz. V praxi se nejčastěji můžeme setkat s frekvencí 125 a 134 KHz. Vzdálenost, na kterou můžeme přečíst informace z tagů, je přibližně do deseti centimetrů. Low Frequency je založena na technologii, která je nejužitečnější například pro identifikaci osob v rámci přístupových karet, anebo identifikaci zvířat, která je v dnešní době velice používaná.
- **High Frequency (HF)** – operativní pásmo se pohybuje v rozmezí 3 až 30 MHz. V praxi se pak nejčastěji můžeme setkat s frekvencí 13,56 MHz. Vzdálenost, na kterou můžeme přečíst informace z tagů je až do jednoho metru. Technologie je využívána například k identifikaci zboží. Na této technologii je postavena

kompletní komunikace NFC. Nejčastějším možným způsobem kontaktu s tímto komunikačním pásmem se můžeme setkat u platebních karet a terminálů.

- **Ultra High Frequency (UHF)** - operativní pásmo se pohybuje v rozmezí 300 až 3000 MHz. V praxi se pak nejčastěji můžeme setkat s frekvencí 960 MHz. Vzdálenost, na kterou můžeme přečíst informace z tagů je až na dvanáct metrů. Dalším benefitem této technologie je ten, že jsme schopni zajistit dvacetinásobně rychlejší datový tok, než jak je tomu u low frequency a high frequency technologií. Jestliže se budeme bavit o aktivních RFID tagů, tak tady je zajištěna čtecí vzdálenost až do 100 metrů. Co se týče energetického výkonů, tak u technologie ultra high frequency jsme až 60krát efektivnější než u high frequency. I přesto všechno je cena této technologie nižší než u předchozích dvou.

Abychom získali informace a data uložených na RFID tagách, potřebujeme RFID čtečky. Princip fungování je založen na komunikaci poměrně krátké vzdálenosti a bezdrátově. To umožňuje, že čtečka nemusí mít přímou viditelnost na tag. Čtečka disponuje RF modulem, která v současném okamžiku funguje jako vysílač tak i přijímač radiových signálů. Základem vysílaček jsou tři části, které jsou:

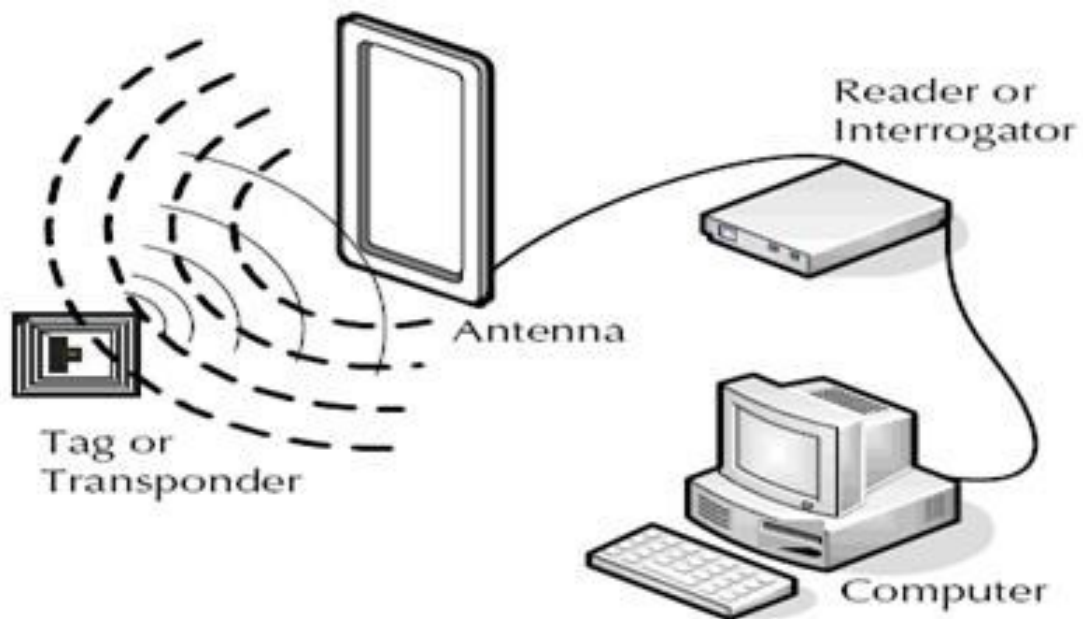
- oscilátor – vytváří přenosovou frekvenci;
- modulátor – vkládá do přenosového signálu potřebné příkazy;
- zesilovač – dodává signálu adekvátní sílu, která pak aktivuje tag.

Možnost získat vysílané informace a zajišťuje demodulátor, který je obsažen v přijímači a ještě jednou zesilovač, jehož posílením vstupního signálu umožňuje zpracování.

Přijímač obsahuje demodulátor, který si dokáže z příchozího signálu vytáhnout vyslané informace a opět zesilovač, který posílením příchozího signálu umožňuje jeho zpracování. Mikroprocesor je kontrolní jednotkou, která díky operačního systému integrované paměti třídí a archivuje data. Tyto data jsou následně přepravena k odeslání do sítě.

Čtečky jsou rozděleny do několika variant. Mohou být mobilní, fixní a ruční. Druh, který se zvolí, se určuje na využití a zejména na prostředí, ve kterém čtečka bude operovat.

Čtečky, které jsou umístěny napevno, se nejvíce využívají v prostředí, kdy se RFID technologie využívá ve větším množství. Typickým příkladem může být instalace fixních čteček do bran, běžících pásů, nebo vrat, tak aby mohly co nejefektivněji evidovat díly, vybavení a jiné, které objekty, které tímto systémem probíhají. Čtečky fixního charakteru potřebují přístup k uzemněnému přívodu zdroje energie. To zajišťují nejčastěji USB, RS-232 a RJ-45 kabely. Jak jsem již zmiňoval, nejčastější využití fixní čtečky najdeme v čtecích RFID branách, které jsou složeny z komponentů, jako jsou například čtečka, zabudovaný počítač, anténa, kabeláž, zdroj a jiné. Ty slouží zejména k velkoobjemovému skenování RFID značek na velkou vzdálenost, a to v pohybu objektů. Jak je již zřejmé své využití zaměřuje na logistické operace ve výrobě, a tam kde je pohyb velkokapacitního charakteru. Tento systém nemusí sloužit pouze a jen k načítání pohybu objektů, ale také k pohybu lidí.



Obr. 1.7 Schéma fixní komunikace RFID

Zdroj: [6].

Čtečky založené na ruční manipulaci mají výhodu kompaktnosti. Jsou lehké a odolné díky své konstrukci, aby se mohly používat i nepříznivém prostředí s náročnějším zacházením. Napájení je zajištěno buď neustálým připojením k síti, avšak proto, aby mohla být tato čtečka přesnější, jsou některé ruční čtečky vybaveny integrovanou

anténou, která umožňuje bezdrátovou komunikaci a dále dobíjecí baterií. Dražší čtečky jsou pak pro svoji multifunkčnost vybaveny i scannerem čárových kódů. Díky přídatného zařízení PCMCIA má schopnost RFID pracovat v tabletech, nebo mobilech s operačním systémem Windows mobile, či Andoid.

Tagová anténa pohlcuje energii a vyšle jí k čipu, díky tomu dochází k její aktivaci. Z obecného hlediska se dá konstatovat, že anténa čím větší plochu má, tím více dokáže pracovat s větší energií, kterou je schopna pohltit a následně předat čipu. Tak narůstá možná vzdálenost, na kterou je schopna komunikovat s tagem. Jelikož existuje nespočet různých implementací do systému, není možné tvrdit, že existuje jedna univerzální anténa, tudíž je konstrukce antény podmíněna jejím používáním a prostředím v něm. Určité tagy jsou přizpůsobené tak, aby splňovaly podmínky pro specifické frekvenční rozpětí. Jiné zase tak, aby tagy po kontaktu s materiálem, které mohou znemožňovat bezdrátovou komunikaci, byly stále plně čitelné a funkční. Materiálů, ze kterého mohou být antény vyrobeny je nespočet. Výroba je také velmi různorodá, jelikož antény mohou být vyleptány, vytištěny, nalisovány, ale také kupodivu deponovány z plynné fáze na tag. Ty tagy, které disponují pouze jednou anténou, již nejsou tak efektivní než tagy s větším počtem antén. A i přes to, že se uživatel pro volbu tagů s jednou anténou, musí brát velký zřetel na nasměrování štítku, a to z prostého důvodu. Mohly by vzniknout takzvané mrtvé zóny, což jsou zóny, kde není možné pojmout dostatečně velké množství energie z vysílaného signálu, proto nemůže dojít k aktivaci RFID čipu. Nastane pak situace, kdy není možná komunikace s čtečkou. V opačném případě, kdy je tag opatřen duální anténou, má schopnost snižovat rizika z jeho nečitelnosti. Avšak tato výhoda vyžaduje specializovaný čip.

Pro správné fungování systémů, jako celku, je zapotřebí příslušný software, který můžeme definovat, jako sadu, které vydává řadu strojově čitelných příkazů, které řídí procesor počítače, který následně řídí výkon určitých úkonů. Po celém světě řada uživatelů využívajících softwarové aplikace. Můžeme se s nimi setkat jak v mobilních zařízeních, tak i ve velkokapacitních sálových počítačích. Existují strukturálně jednoduché programy a na druhou stranu programy, které slouží k analýze a přístupu informací, které nasbírají RFID systémy. Vhodným příkladem je aplikace Speedway Connect Software, která zajišťuje uživatelsky přívětivé prostředí využívající přímou interakci s RFID zařízeními. V praxi umožňuje software uživateli vyhledávat jakékoliv data a jakékoliv podobě.

2 Analýza současného stavu procesu odbavování zavazadel

Ačkoliv mnoho lidí jak z vrstev odborníků, tak i amatérů soudí regionální letiště jako nevýznamné. Dle mého názoru je to pravý opak. Právě větší regionální letiště, jako je Letiště Leoše Janáčka v Mošnově má světlou budoucnost. Logistika a její aktivity spojené s výrobou, distribucí se budou nadále vyvíjet a mít čím dál tím větší požadavky na uspokojení poptávky. Na druhé straně i v osobní letecké dopravě má letiště značnou výhodu oproti jiným regionálním letištím. V první řadě je to dostupnost cestujících na letiště, ať už z centra nedalekého města Ostrava, tak i z jiných měst Moravskoslezského a Olomouckého kraje. Je však potřeba navazovat účinnou konektivitu na hub letiště, jako jsou například letiště ve Varšavě, Amsterdamu, Paříži a jiné. To se tento rok podařilo, kdy letiště v Mošnově podepsalo smlouvu s polskou národní aerolinií LOT, kde byl nasazen pravidelný let o pravidelné frekvenci pěti letů za týden do polské Varšavy. Cestující se mohou díky této možnosti dostat na mezinárodní letiště, odkud pak mohou s aerolinií LOT cestovat téměř do libovolných destinací po celém světě. Let LO 501 je obstaráván letadly Bombardier Dash 8 s kapacitou cestujících až 78 míst a Embraer 170 s kapacitou do 80 míst. Toto vzdušné spojení s Varšavou začalo být aktivní od 30. března 2020. Dalším leteckým spojením se budu podrobněji věnovat později.

Česká republika disponuje celkem 90 civilními letišti. Z toho jich je 21 mezinárodních a 79 vnitrostátních. Letišť s možností Instrument Flight Rules (IFR) je v rámci České republiky celkem 10.

Tab. 2.1 Seznam letišť s možností IFR

Název	Obchodní název	ICAO/ IATA kód
Brno Tuřany	nedisponuje	LKTB/ BRQ
Čáslav	nedisponuje	LKCV/
Karlovy Vary	nedisponuje	LKKV/ KLV
Kunovice	nedisponuje	LKKU/ UHE
Náměšť	nedisponuje	LKNA/
Ostrava Mošnov	Letiště Leoše Janáčka	LKMT/ OSR
Pardubice	nedisponuje	LKPD/ PED
Praha Kbely	nedisponuje	KKB/
Praha Ruzyně	Letiště Václava Havla	KLPR/ PRG
Praha Vodochody	nedisponuje	LKVO/ VOD

Zdroj: vlastní zpracování.

Hlavním, či více významným letišťím se říká páteřní letiště. V rámci České republiky se jedná o:

- Letiště Václava Havla v Praze;
- Letiště Tuřany v Brně;
- Letiště Leoše Janáčka v Ostravě;
- Letiště Karlovy Vary;
- Letiště Pardubice.

Jedná se o letiště, která splnila bezpečnostní podmínky pro mezinárodní letiště s vnější hranici Schengenského prostoru. Největším letišťem české republiky je Letiště Václava Havla. To bylo vystavěno v letech 1933 až 1937. Letiště operuje s vnitrostátními i mezinárodními lety, které jsou buď pravidelného, nebo charterového typu. Letiště Václava Havla je složeno ze tzv. starého a nového letiště. Starou část tvoří terminál číslo 3, které slouží pro VIP lety, privátní lety, oficiální státní návštěvy a charterové lety. V nové části se pak nachází terminál I a terminál II. Pro mezikontinentální lety je přiřazen terminál I a pro lety v rámci EU a Schengenské dohody je terminál II. Českým národním dopravcem jsou České aerolinie (ČSA), které mají sídlo na Letišti Václava Havla. Pražské letiště zajišťuje pravidelné i nepravidelné přímé spojení mezi 130 světovými destinacemi, které obstarávají více než 51 leteckých společností a roční odbavení cestujících se pohybuje okolo 12 miliónů cestujících. V pořadí druhým největším letišťem české republiky je letiště Tuřany v Brně. Brněnské letiště bylo otevřeno v roce 1954. Počet cestujících, kteří byli na tomto letišti odbavení, neustále roste, avšak pár roků zpátky měla křivka spíše klesající směr. Za rok 2018 letiště zvládlo odbavit lehce nad 500 tisíc cestujících. Letiště je tvořeno terminálem pro odlet a terminálem pro přilet. Tyto terminály jsou spojeny propojovacím traktem. Každý terminál je pak rozdělen na část schengenskou a neschengenskou. Terminál pro odlety byl postaven v roce 2006 a posléze došlo také k modernizaci příletového terminálu. Letiště Leoše Janáčka je situováno 23 kilometrů od města Ostrava. Majitelem letiště je Moravskoslezský kraj, který ho začal vlastnit od 1. července 2004. Provozovatelem je pak Letiště Ostrava, a.s.. Co se týče čísel odbavených cestujících, tak rok 2018 byl pro letiště nejúspěšnější od roku 2007. Celkový počet odbavených cestujících byl 378 tisíc. Dne 13. dubna 2015 bylo letiště napojeno přímo na železniční trať. Jedná se o vůbec první letiště v České republice, které disponuje

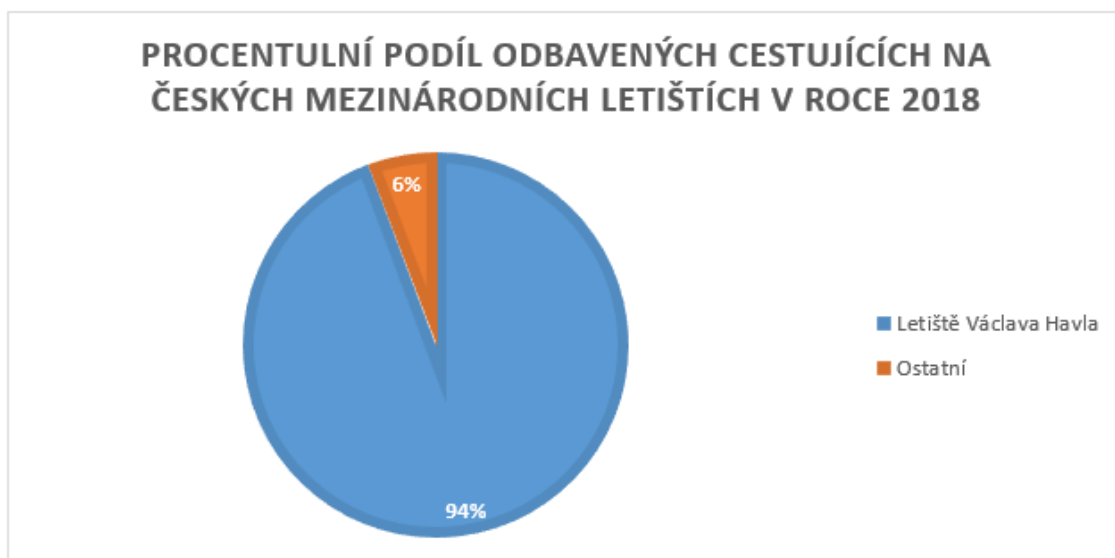
touto výhodou. Ne Letiště Leoše Janáčka lítá celkem 7 dopravců pro osobní lety a nově od 30. března bude zavedena linka do Varšavy, kterou bude operovat polský národní dopravce LOT. Mezi nákladní letecké dopravce, kteří létají na Letiště Leoše Janáčka, patří DHL létající do německého Lipska a od 31. června 2019 nově Uzbekistan Airways, který létá do Urumči a Taškent. Největším konkurentem mošnovského letiště je polské letiště v Katovicích. Co se týče přistávacích parametrů Letiště Leoše Janáčka, tak jsou velmi těsně srovnatelné s Letištěm Václava Havla. Můžou zde přistát obrovská letadla, jakou jsou například Airbus A380, nebo největší nákladní letadlo světa Antonov AN-225. Letiště v roce 2007 investovalo 339 miliónu korun českých do modernizace letištní techniky za účelem větší konkurence schopnosti a přilákat více nízkonákladových leteckých společností.



Obr. 2.1 Letecký snímek Letiště Leoše Janáčka

Zdroj: [7].

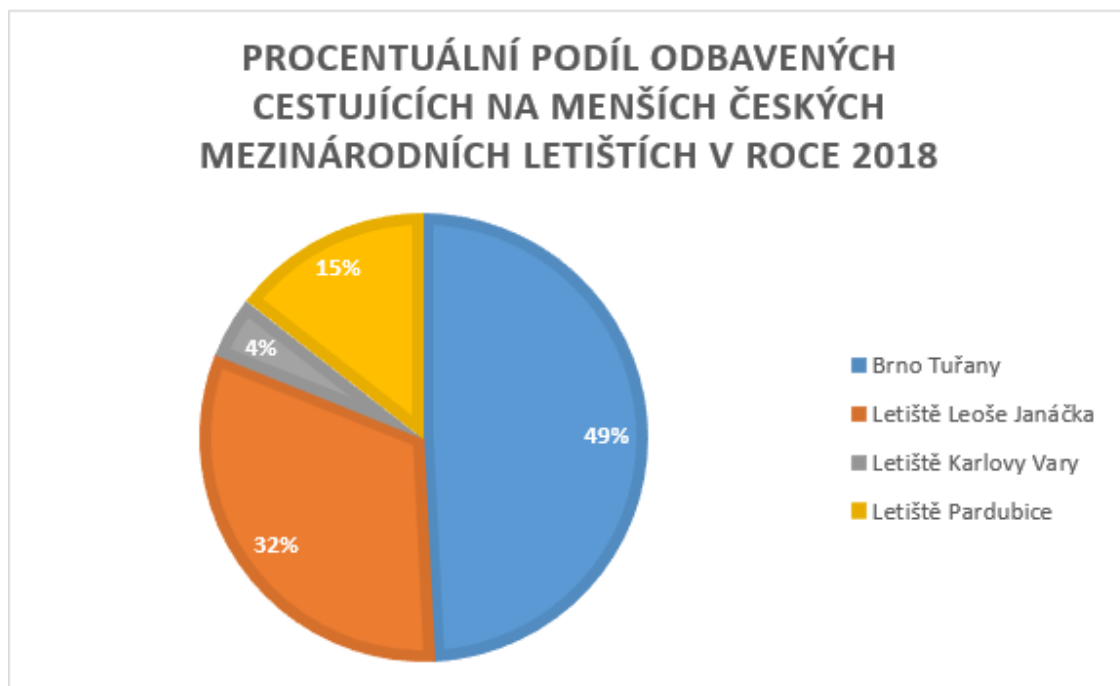
Letiště v Karlových Varech bylo otevřeno v roce 1929 a nyní prochází celkovou modernizací. V roce 2009 bylo otevřena nová odbavovací hala. Průměrný počet odbavených cestujících se pohybuje na zhruba 60 tisících. Posledním mezinárodním letištním letištěm letiště v Pardubicích, které začalo být využíváno pro civilní letectví až v roce 2005, avšak i nadále letiště slouží i pro vojenské lety.



Obr. 2.2 Graf – procentuální podíl odbavených cestujících v České republice

Zdroj: vlastní zpracování.

Jelikož letiště Václava Havla v Praze dokáže odbavit razantně větší množství cestujících než jiná česká letiště, rozhodl jsem se vytvořit ještě jeden graf, který se zaměří na menší letiště.



Obr. 2.3 Graf – procentuální podíl odbavených cestujících na menších mezinárodních letištích

Zdroj: vlastní zpracování.

Na předešlém grafu (Obr. 2.2) je vyobrazen graf, který ukazuje procentuální poměr odbavených cestujících na mezinárodních letištích v České republice. Celkový počet odbavených cestujících je 17 814 424 cestujících. Z důvodů, že samotné Letiště Václava Havla v Praze odbavilo 16 797 006 cestujících, bylo obtížné vyobrazit graficky ostatní letiště, proto jsem se rozhodl přidat ještě jeden graf (Obr. 2.3), který graficky znázorní ostatní mezinárodní letiště v České republice.

2.1 Historie Letiště Leoše Janáčka

Začátky letiště sahají až do prvního desetiletí 20. století, kde se v již neexistující obci jménem Hartý narodili bratři Žurovcové. Byli to regionální letečtí průkopníci. Bratři své pokusy a letecké práce prováděli od roku 1909 do roku 1914. S rokem 1914 zároveň přišla 1. světová válka, a tak jejich práce byl přerušena. Po skončení války se bratři vrátili k civilnímu letectví, kdy si koupili letoun, který neměl využití ve válce. Z důvodů nedostatku finančních zdrojů však podnikání byli nuceni přerušit. Německá Luftwaffe, vůbec jako první, začala využívat letiště na nynějším místě, k leteckému provozu v roce 1939. Letiště bylo vybudováno jako polní letiště, které sloužilo k plánování útoku na blízké Polsko. Následně v roce 1945 jej používala první československá smíšená letecká divize. Následně přišlo období, kdy letiště nemělo žádné využití, a veškerá půda byla vrácena a využívala se k zemědělské výrobě, tak jako tomu bylo v minulosti.

V roce 1956 byla zahájena další etapa letiště, kdy začala řada stavebních prací na současném letišti. Již během stavebních prací, byla zahrnuta vize, že letiště nebude v provozu pouze pro civilní letectví, ale bude využíváno především pro vojenské účely. Provoz civilního charakteru byl zahájen 16. října 1959, kdy jako první letoun, který zde přistál, byl TU – 104 A, a zároveň zde byl přeměrován veškerý provoz z letiště Ostrava – Hrabůvka, z důvodu nevyhovujícího stavu letiště. Společnost ČSA zajišťovala letový provoz především vnitrostátního charakteru, ale také zajišťovala nepravidelné mezinárodní lety. Za tuto dobu se na mošnovském letišti vystřídaly všechny druhy letounů z řad flotily ČSA. Během šedesátých a sedmdesátých let minulého století se na letišti v Mošnově rozšířila služba zvaná aerotaxi. Rok 1989 se stal zlomovým okamžikem pro letiště, co se týče rozvoje. Za nedlouho v roce 1993 se přestalo letiště využívat pro vojenské účely a provozní záležitosti letiště byly předány do správy ČSL. Letiště Ostrava bylo v červenci roku 2004 převedeno

z vlastnictví České správy letišť, s.p. do správy Moravskoslezského kraje, kde se stala společnost Letiště Ostrava, a.s. jejím provozovatelem. Od té doby se letiště stalo úspěšným a rychle se rozvíjícím organismem, kde v dnešní době mohou přistávat letouny nejrůznějších typů a velikostí různých dopravců. Pro Moravskoslezský region se mezinárodní Letiště Leoše Janáčka stalo neodmyslitelnou součástí. Od roku 2001 se zde pravidelně každý rok koná přehlídka válečné techniky, pod názvem Dny NATO.



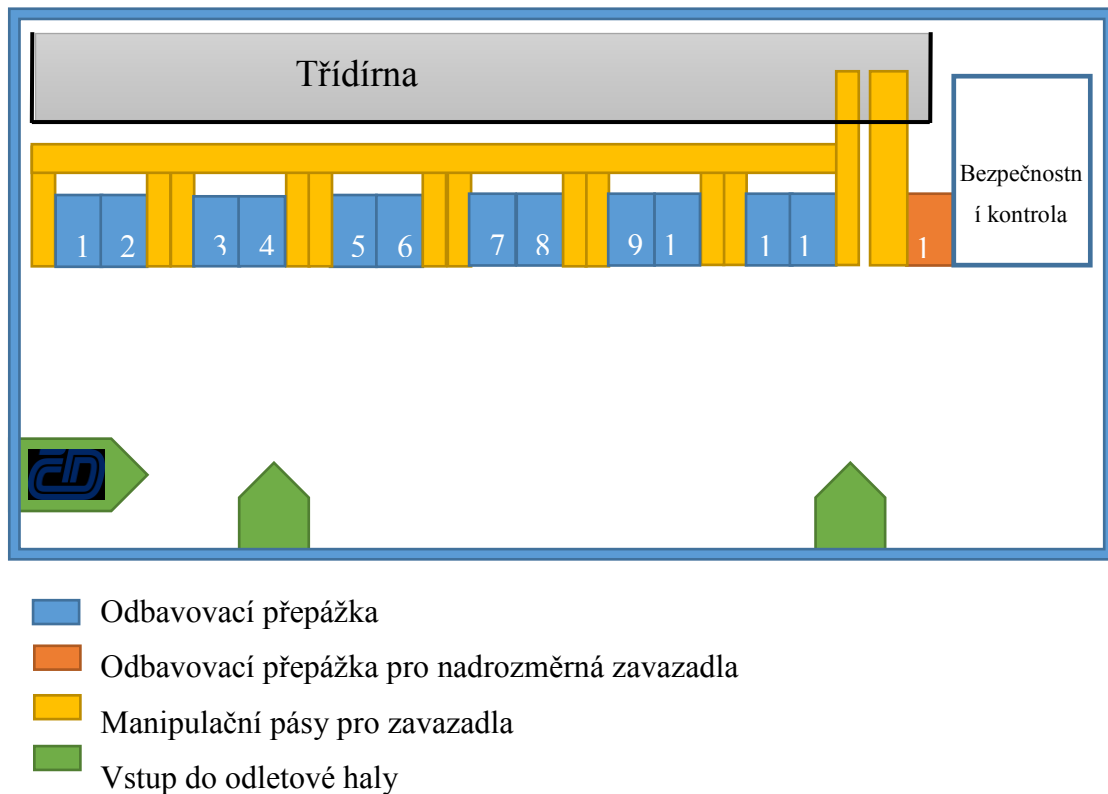
Obr. 2.4 Bratři Žurovcové a jejich tehdejší doba podnikání

Zdroj: [8]

Na obrázku 2.4 se nachází bratři Žurovcové a jejich předválečný letoun. Při jednom z přistání nečekaně sjel z přistávací dráhy do travní vegetace, kde se nacházel odvodňovací kanálek a podvozek letounu byl poškozen. Na tuto opravu bratři neměli peníze a byli nuceni ukončit svou životní etapu v letectví.

2.2 Odletová hala

Odletová hala slouží k odbavení a kontrole cestujících. Po bezpečnostní kontrole cestující vyčkávají v čekárně na vyhlášení nástupu do letadla.



Obr. 2.5 Schéma odletové haly letiště Leoše Janáčka

Zdroj: vlastní zpracování

Odbavení cestujících je možné na letišti Leoše Janáčka provést buď to od odletem, na již zmíněných odbavovacích přepážkách. Odbavení cestujících může být provedeno samotným cestujícím přes internet, ještě před tím, než dorazí na letiště.

Vzhledem k tomu, že Letiště Leoše Janáčka, není ve zcela blízké poloze k Ostravě, existuje zde řada několik způsobů, jaký se cestující mohou na letiště dopravit. První možností je využití veřejné hromadné dopravy v podobě autobusového spojení, nebo železniční dopravy, kde byla v roce 2015 vystavěna železniční stanice v přímém bezbariérovém napojení na odletovou halu letiště. Další možností je využití taxi služeb, nebo doprava vlastním automobilem. Letiště je totiž dobře dostupné po dálnici D1 při sjezdu na exitu 336, Studénka. Letiště disponuje šesti parkovacími plachy. Parkoviště

P1, které je situováno přímo před odletovou halou je zpoplatněno. Stejně jako u zbytku parkoviště, kde se však cena snižuje v závislosti na vzdálenosti od letiště. U parkoviště P1 je umožněný vjezd na parkovací plochu zdarma do 15 minut. Tato služba je určena pro cestující, kteří mají zajištěny doprovod a pouze vystoupí (nastoupí) a vozidlo odjíždí. Uvnitř odletové haly (viz. Obr. 2.5) se nacházejí kiosky cestovních kanceláří, půjčoven osobních automobilů, kavárna, novinový stánek a odbavovací přepážky. Letiště disponuje dvanácti odbavovacími přepážkami standartního režimu a jednou odbavovací přepážkou pro nadrozměrná zavazadla.

2.2.1 Odbavení na letišti

Cestující mohou využít odbavovací přepážky neboli check-in, které se otvírají dvě hodiny před plánovaným časem odletu. Každý cestující, který bude nastupovat do letadla, si musí doložit platný cestovní doklad, letenku, voucher, nebo rezervační kód, který je možné uplatnit pouze u určitých charterových letech. Dále pak předem obstaraná víza, pokud cestující letí do zemí, do kterých není v rámci mezistátní dohody vyjednáán bezvízový styk. Víza jsou potřebná doložit i na návazných letech. Po doložení všech potřebných dokladů a odbavení zavazadla, cestující dostanou svůj palubní lístek, která je potřebná pro nástup do letadla a potvrzení o odbavení zavazadla, které je pro cestující důležité pro případnou reklamaci v případě ztráty, nebo poškození zavazadla. Letiště doporučuje cestujícím, aby si svá zavazadla vybavili visačkou, nebo štítky, které ponесou kontaktní údaje cestujícího. Některé letecké společnosti mají tento postup v přepravních podmínkách jako povinnost. Pro cestující, kteří letí leteckou společností SmartWings se odbavovací přepážky uzavírají čtyřicet minut před plánovaným odletem a třicet minut před plánovaným odletem u ostatních leteckých společností. V případě nejzazší nutnosti, kdy cestující s určitého důvodu spojené, že se cestující nestihá dostavit na letiště včas, může kontaktovat letiště z požadavkem i na pozdější odbavení, tento požadavek může být schválen, avšak zaleží na celém procesu odbavení, možností, tak aby to neohrozilo zpoždění letu. V tom případě by nemohlo být cestujícímu vyhověno.

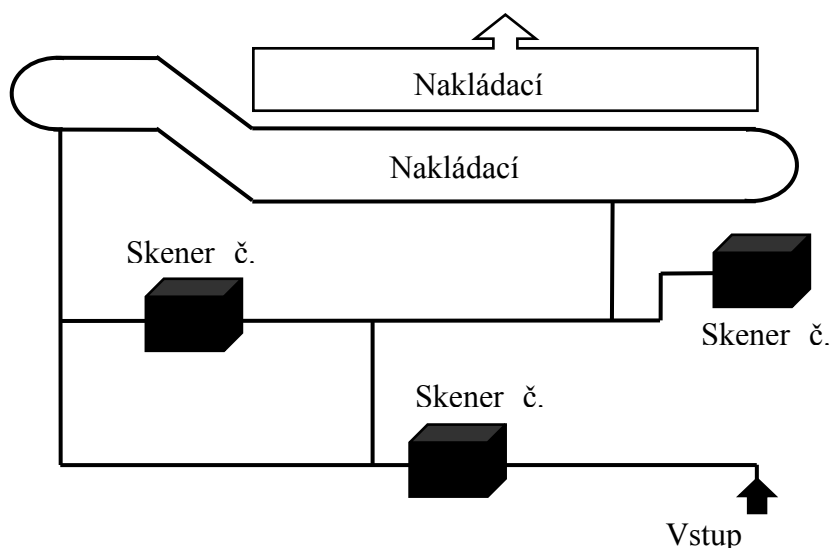
2.2.2 Internetové odbavení

Některé letecké společnosti přímo preferují internetové odbavení. Příkladem může být letecká společnost Ryanair. Cestující má možnost se odbavit v době od dvou dní až do dvou hodin před plánovaném odletu svého letu na webových stránkách společnosti

Ryanair. V případě, že cestující zapomene provést odbavení touto elektronickou formou, může být odbaven i u odbavovací přepážky přímo na letišti, avšak toto odbavení je již zpoplatněno dle ceníku letecké společnosti Ryanair. Přepážka, kterou tito cestující využívají, spadá pod leteckou společnost a cestující ji mohou využít opět v časovém rozmezí od dvou hodin až do čtyřiceti minut před plánovaným odletem. Společnost Smartwings internetového odbavení využívá pouze na některých svých letech. Internetové odbavení má ve správě letecká společnost, kterou cestující letí. Jedná se o formuláře, které jsou interaktivní a cestujícího odbavením přes internet provází a nemělo být těžké jej vyplnit. Vyplňují se tam údaje spojené s cestujícím, jako jsou číslo cestovního dokladu a jeho expirační datum, místo vydání, bydliště a jiné. V rámci internetového odbavení má cestující možnost si vybrat sedadlo v letadle, kterým poletí. Avšak u nízkonákladových společností, je to možné buď za příplatek, nebo v rámci vyšší cenové skupiny.

2.3 Třídírna zavazadel

Poté co jsou zavazadla odbavena na odbavovacích přepážkách a je zavazadlu přidělený identifikační tag s unikátním čarovým kódem a informacemi o majiteli a cílovou destinací zavazadla, zavazadlo putuje po dopravníkovém pásu do vnitřních neveřejných prostor třídírny zavazadel. Zavazadla vstupují do třídírny jedním vstupním otvorem. Přesné schéma třídírny zavazadel je znázorněno na obrázku (Obr. 2.3). Třídírna zavazadel se skládá z dopravníkových pásů, třemi kontrolními skenery a koncovým karuselem, odkud zaměstnanec handlingu odebírá zavazadla a skládá je do vozíků. Tyto vozíky pak putují k letadlu. Celým systémem dopravníkových pásů a skenerů se pohybuje rychlostí přibližně 1,10 metrů za sekundu. Zavazadla projíždějí primárním hlavním skenerem, který detekuje veškeré předměty a látky, které jsou vyloučené ze seznamu povolených předmětů a látek v civilní letecké dopravě. Jestliže skener odhalí nepovolený objekt v zavazadle, systém automaticky směruje zavazadlo na sekundární skener. V případě, že i sekundární skener odhalí nález, zavazadlo je přesunuto na poslední finální kontrolu skenerem za přítomnosti letištní kontroly. Všechny zavazadla, která nejsou podezřelá pak putují na finální karusel, kde jsou odebírána, již zmíněným zaměstnancem letiště tzv. handlerem.



Obr. 2.6 Schéma třídírny zavazadel

Zdroj: vlastní zpracování.

Nakládací prostor v třídírně zavazadel je rozměrově konfigurovaný pro dvě soupravy tažných vláček zároveň. Vzhledem k velikosti a výkonnosti strance je to dostačující. Na nakládce zavazadel do vozíku jsou zapotřebí dva zaměstnanci na jednu soupravu. Počet zaměstnanců je možné upravovat v závislosti na vytíženosti letu. Po každém aktivním procesu na třídírně, kdy je systém v chodu, se před jeho vypnutí posílá přes celý systém třídírny zkušební zavazadlo, které kontroluje jednak, zda není v systému zaseklé zavazadlo. Zároveň prověřuje kontrolní skenery, zda detekují nebezpečné objekty uvnitř zavazadla a to tak, že uvnitř tohoto zkušebního zavazadla se nacházejí vzorky těchto zakázaných a nebezpečných látek. Celý systém byl na letišti Leoše Janáčka nainstalován a uveden do provozu firmou VanDerLande Industries. Vanderlande je společnost zabývající se automatizací manipulace s materiálem a logistikou se sídlem ve Veghel v Nizozemsku. V roce 2019 společnost vykázala tržby ve výši 1 517 miliard EUR, čímž se stala pátým největším dodavatelem systémů manipulace s materiálem na světě.

Konkrétně Vanderlande vyrábí systémy pro manipulaci se zavazadly na letištích. V současné době používá více než 600 letišť na světě systémy manipulace se zavazadly systémy od společnosti Vanderlande, včetně 17 z 25 největších letišť na světě.

Kromě svého sídla a „inovačního centra“ ve Veghelu má Vanderlande další výrobní a servisní místa v Nizozemsku, Belgii, Německu, Francii, Španělsku, Velké Británii, Kanadě, Číně, Indii, Jižní Africe a Spojených státech. Vanderlande zaměstnává po celém světě více než 6 500 lidí.



Obr. 2.7 Nakládka zavazadel v třídírně zavazadel na letišti Leoše Janáčka

Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku (Obr. 2.7) je zachycen vnitřní neveřejný prostor třídírny zavazadel, kde se připravují odbavený zavazadla do vozíků, který následně odveze náklad k letadlu. Pro tento let je dostačující jeden zaměstnanec, jelikož pro tento let je zaevidovaných pouze 53 cestujících.

2.3.1 SITA BagManager

Systém SITA neboli systém pro registraci a evidenci zavazadel. Jednoduše řečeno, proces pohybu zavazadel zajišťuje, že zavazadla mohou být naložena do letadla, pouze pokud je cestující, k němuž zavazadlo patří, se nachází na palubě tohoto letadla. Pokud se cestující nenachází v letadle, musí být zavazadlo před odletem z letadla vyjmutο. To je v souladu s předpisy uvedenými v 17 ICAO.

Kromě usmíření zahrnuje správa zavazadel také sledování, sledování a statistickou analýzu. BagManager je schopen podporovat více letišť v jednom databázovém prostředí, což umožňuje správu zavazadel od odbavení po doručení a poskytuje plnou viditelnost každém, kdo má přístup k BMS v aktuálním čase.

Princip identifikace zavazadel je v desetimístném čárovém kódu a čísle na tagu zavazadla – známé také jako poznávací značka IATA. U letišť, které používají automatizované systémy řízení odletů (DCS), se desetimístné číslo používá také ve zprávě o zdroji zavazadel (BSM), která je automaticky generována systémem DCS, když cestující odbavuje svá zavazadla. Systémy správy zavazadel (a systémy třídění zavazadel) na různých letištích používají BSM k řízení toho, co se se zavazadlem děje během celé její cesty. BSM je nesmírně důležitý pro všechny automatizované systémy, které zpracovávají zavazadla, a všemi leteckými společnostmi jsou podporovány, aby zajistily, že informace obsažené v BSM jsou co nejpřesnější a nejúplnější.

Zavazadla občas nemají odpovídající BSM; V BagManageru se nazývají jako „neznámé tašky“ a vyžadují zvláštní zpracování.

BagManager používá BSM jako základní zdroj informací. Pomocí BSM je BagManager schopen zobrazit aktuální a očekávanou situaci v oblasti zavazadel pro odlety letů. Díky zpracování sledování a příletu v prostředí více letišť může BagManager poskytnout plnou funkčnost správy zavazadel v síti letecké společnosti, ale základní informace, které vše řídí, jsou stále BSM.

2.3.2 Informační zprávy o zavazadlech

Informační zprávy o zavazadlech neboli Baggage Information Messages (BIM), je obecný název pokrývající všechny zprávy definované IATA uvedené v doporučené praxi 1745 (obsažené v „Příručce IATA Passenger Conference“). Vyhláška 1745 zahrnuje formát a obsah BIM, jako je BSM, BUM, BPM atd.

Tyto zprávy jsou nezbytné pro funkci správy zavazadel, protože informují systém o cestujících, jejich zavazadlech a letech. Nebylo by možné, aby systém fungoval bez těchto informačních zpráv nesoucích důležité informace.

2.3.3 Zpráva o zdroji zavazadel

Správa zavazadel neboli The Baggage Source Message (BSM), se týká vyhýbání se nesprávnému manipulování zavazadel tím, že se ujistí, že se zavazadla přepravují ve správném kontejneru nebo se nachází ve správném letadle. BagManager provádí tuto práci na základě informací získaných od leteckých systémů DCS. Pokaždé, když se cestující odbaví na let se zavazadly, odbavovací systém letecké společnosti (DCS)

odešle zprávu všem systémům manipulace se zavazadly na dotčeném letišti (jako je systém třídění a systém správy zavazadel), aby letišti předal informaci o zavazadle. Zpráva používaná pro tento účel je zdrojová zpráva o zavazadlech, nebo BSM.

Pokud má cestující navazující spojovací let, DCS také odešle BSM na tranzitní letiště, a to buď přímo, nebo, je-li spojení operováno jinou leteckou společností, prostřednictvím jiného DCS (pomocí zprávy zvané BTM – Zpráva o převodu zavazadel). Tím je zajištěno, že BSM a třídící systém na tranzitním letišti jsou o zavazadle rovněž informovány. Pokud do tranzitního letiště není zaslána žádná BSM, pak, jakmile taška dorazí k načtení na připojovací let, bude na tomto letišti považována za „neznámou tašku“.

BSM je nejdůležitější informací pro BRS, jelikož identifikuje každé zavazadlo a umožňuje BMS určit, zda má nebo nemá naložit zavazadlo. To také umožňuje manipulátorům rozpoznat, zda jsou všechna zavazadla naložena, nebo kolik jich zbývá ještě naložit.

BSM lze považovat za „palubní lístek pro tašku“. Pokud BSM chybí nebo je nesprávný, pak je problém, který by měl být vyřešen před naložením zavazadla, stejným způsobem, jakým by musel být palubní lístek pro nastoupení cestujícího opraven dříve, než by mohl cestující nastoupit.

Roční příručka pro řešení konferencí o přepravě cestujících obsahuje všechna usnesení a doporučené postupy (RP), které vydává IATA pro manipulaci se zavazadly, postupy a jejich podíly.

Usnesení jsou povinnými postupy pro členské letecké společnosti IATA, zatímco RP jsou vytvářeny jako forma osvědčených postupů a lze je provádět podle uvážení leteckých společností. Jejich společným účelem je řídit odvětví a zavádět standardní pravidla pro fungování mechanismů IATA a zároveň podporovat spolupráci mezi leteckými společnostmi při obohacování leteckého průmyslu.

Doporučená praxe (RP) 1745 v příručce IATA Passenger Conference Manual zahrnuje formát a obsah BSM a uvádí příklady. Tento RP je obecně aktualizován každý rok. Základní příklad je popsán v tabulce (Tab. 2.1) níže:

Tab. 2.2 RP 1745

CUBESXX	Informace o hlavičce BSM adresy
IBRISXX 241943	Zpráva byla přijata 24. dne aktuálního měsíce v 19:43
V / 1TJNB	V = Prvek verze. BSM Verze = 1, T = Zavazadlo se přenáší v JNB (.V / 1LJNB by znamenalo místní přihlášení v JNB)
F / VS0602 / 24MAR / LHR / Y	F = prvek čísla letu. Cestující odjíždí z JNB na VS0602 24MAR do LHR ve třídě Y. Všimněte si, že BSM vždy obsahuje spíše číslo OPERATINGU než číslo letu CODE SHARE.
I / BA6220 / 24MAR / DUR / Y	I = Číslo příletového letu. Zavazadlo přichází do JNB při odchodu BA6220 DUR 24MAR ve třídě Y. Zavazadlo bude převedeno z příchozí na odlet letu (.F)
O / BD0552 / 25MAR / BRU / Y	O = další letové číslo. Po VS0602 na LHR se pak cestující převádí z BD0552 na 25MAR BRU ve třídě Y
N / 0125606199002	N = prvek značky zavazadel. Tento prvek obsahuje proces a postupy BagManager verze 3.2 Číslo poznávací značky (LPN) jako definované v IATA R740. Zákazník má 2 tašky: 0125606199 a 0125606200. Poslední 3 čísla „002“ tím je zaznamenán počet po sobě jdoucích zavazadel, počínaje daným číslem značky zavazadla. Všimněte si, že „125“ část značky se převádí na BA podle kódování IATA, takže tašky lze v BagManageru také nazvat OBA606199 a OBA606200.
N / 0125606422001	N = prvek značky zavazadel. Zákazník má ještě jednu tašku 0125606422
S / Y / 43E / C / 303 // Y	S = Bezpečnostní prvek. První Y je oprávnění k načtení („N“ = žádné oprávnění k načtení). Pak následuje číslo sedadla (volitelné) následované písmenem „C“ znamená, že je cestující zkontrolován (ostatní hodnoty jsou N = nekontrolované, S nebo W = pohotovostní režim (nebo čekací listina) nebo B = odložena). 303 je pořadové číslo pro odbavení, a přestože je ponecháno nulové v tomto příkladu je prostor mezi dalšími dvěma // pro číslo zabezpečení (což je obvykle stejné jako pořadové číslo pro přihlášení). Poslední znak „Y“ je status profilu cestujícího (Y nebo N) a používá se k identifikaci, zda se jedná o „profilovaného“ cestujícího. Některé letecké společnosti nemusí v prvku. S odesílat všechny výše uvedené znaky (holé minimum je. S / Y). Předpokládá se, že všechny chybějící datové položky jsou v pořádku.

Zdroj: vlastní zpracování.

2.4 Transport zavazadel z třídirny zavazadel do letadla

Poté co se ukončí proces třídění zavazadel a naloží se zavazadla do vozíků v třídirně zavazadel, zaměstnanec handlingu tento náklad odveze k letadlu. K tomu slouží přepravní souprava, která je složena ze čtyř periférií v podobě vozíků a jednoho tahače. Tuto soupravu je možné vidět na obrázku (Obr. 2.7) výše. Tažné zařízení má mošnovské letiště pořízené od firmy OM, které se zabývá výrobou vysokozdvížných a manipulačních vozíků. Letiště jich vlastní celkem 6, vztaženo i na kompletní soupravy. Dle získaných informací a vypořádané situace je možné do jednoho vozíku na zavazadla vložit v průměru padesát zavazadel. Skrze konstrukční charakteristiku není nějak váhově limitován v závislosti na daný účel přepravy zavazadel. Limitovaná strana vozíku je na straně objemu, proto se pracuje, s již zmíněnou hodnotou padesát zavazadel na vozík, aby bylo možné za předpokladu deštivého počasí možné vozík a zavazadla v něm zakrýt celtou, která znemožňuje znehodnocení nákladu. Využití vozíků je zcela závislé na počtu cestujících na daný let. Z pravidle při menším počtu cestujících, se z pravidla využívá jedna souprava, kdy se v třídirně naplní dva vozíky a dva se nechají prázdné a po přiletu letadla a příjezdu vozíku k letadlu se zahájí úkon vykládky zavazadel z letadla. Tyto zavazadla se skládají do prázdných dvou vozíků. Po vyložení letadla se pak nakládají zavazadla, která byla dopravena soupravou z třídirny zavazadel. Po dokončení nakládky zavazadel do letadla souprava odjíždí do technické místnosti, kde se nacházejí dva vykládací karusely, na které zaměstnanec handlingu zavazadla vyloží. Tato zavazadla si následně vyzvedávají cestující v příletové hale. V případě, že cestující nenajde své zavazadlo na karuselu pro daný let, kterým přiletěl, musí se odkázat na informační přepážku, kde cestující může reklamovat službu spojenou se ztrátou zavazadla, nebo poškozením zavazadla. Příslušný pracovník letiště, pak zaeviduje ztrátu zavazadla do systému a zahajuje se pátrání po zavazadle. K tomuto procesu naprosto dokonale slouží informační databázový systém SITA BagManager, který jsem již popisoval v předešlé kapitole. Když se vátím k počtu využitých souprav, tak u případů vytíženějších letů, kdy je potřeba obstarat větší počet cestujících a jejich zavazadel, jsou na proces nakládky a vykládky letadla nasazeny dvě soupravy, kdy do jedné z nich se umísťují zavazadla, která jsou vykládána z letadla a z druhé soupravy jsou pak odebírána zavazadla, která se do letadla naopak nakládají.



Obr. 2.8 Nakládka zavazadel do letadla

Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku (Obr. 2.8) je zachycen proces nakládky zavazadel do letadla a zařízení, sloužící k nakládce, popřípadě vykládce. Nakládku obstarávají ve většině případu tři zaměstnanci handlingu. Dva zaměstnanci odebírají zavazadla z přistavených vozíku na nakládací pás. Přes nakládací pás jsou zavazadla dopravována do vnitřních útrob nákladového prostoru letadla, kde tyto dopravená zavazadla třetí zaměstnanec zakládá, dle předem vyhotoveného plánu nakládky zavazadel. Tento plán je vyhotovený handling oddělením, který se zpracovává v systému SITA BagManager. Nákladový plán je důležitý zejména pro kontrolu sedícího počtu zavazadel s cestujícími pro konkrétní let. Stejně tak důležitý pro rozložení zavazadel v nákladovém letadla. Zaměstnanec, který zakládá zavazadla do letadla, se musí řídit předepsaným instrukcemi, kam kolik zavazadel založit. Tento pracovní postup je důležitý pro správné rozložení váhy zavazadel v letadle. Nákladový prostor letadla je rozdělený do několika sektorů, do kterých se zavazadla dle tohoto plánu ukládají. Počet sektorů v nákladovém prostoru letadla se odvíjí od typu a velikosti daného letadla. Z časového hlediska je na každé letadlo definován slot, který je založen na časovém prostoru, který defaultně vychází na Letišti Leoše Janáčka čtyřicet pět minut. Za tento časový horizont je třeba provést veškeré odbavovací úkony spojené s letadlem, jako jsou například:

- vykládka a nakládka letadla;
- dotankování pohonných hmot do letadla;

- úklid paluby;
- vypuštění a doplnění sanitárních nádob;
- doplnění cateringu;
- vnější vizuální kontrola letadla;
- výstup a nástup cestujících;
- v zimních měsících odmražení letadla.

Existují další odbavovací úkony, které mohou být v rámci tohoto časového slotu provedeny, ale to bychom se již bavili o určitých nadstandartních procesích, které si objednává u letiště samotná společnost provozující letadlo. Snímky zachycující odbavení letadla naleznete v příloze diplomové práce.

2.5 Vyvozené závěry současného stavu

Současný stav letiště Leoše Janáčka Ostrava je v určitém smyslu vyhovující. Avšak má i několik slabších stránek. Jelikož se letectví neustále rozrůstá, mohlo by letiště na své nedostatky narazit a konkurenční letiště by jej mohli posunout dolů. Proto je nesmírně důležité nahlížet do budoucnosti, kdy počet cestujících vzroste a letiště by v procesu odbavení cestujících a manipulací se zavazadly nemuselo tento nárůst produkce zvládat. V následujících bodech zhodnotím nedostatky spojené s nynějším stavem letiště:

- proces odbavení cestujících je poměrně pomalý v závislosti na počtu odbavovacích přepážek a zastaralého manuálního odbavení cestujících;
- proces třídirny zavazadel a nakládky probíhá v relativně malém prostoru;
- díky manuální nakládce se zvyšuje riziko spojené se ztrátou zavazadla, či chybám spojených během třízení zavazadel;
- nižší stupeň kontroly v bezpečnosti zavazadel zvyšuje možnou chybovost;
- nedokonalé trasování aktuální polohy zapsaných zavazadel.

3 Návrh řešení

Součástí mé diplomové práce je vytvořit návrh kompletní automatizace odbavení cestujících a další prvky spojené s touto problematikou. Moje vize je postavena na řadě prvků, které vytvoří kompletní řetězec zabezpečující automatizaci. Hlavním cílem tohoto návrhu je snížení finančních nákladů spojených se mzdami zaměstnancům, kteří nyní vykonávají pracovní úkony, které by mohly být nahrazeny automatizací. Dalším cílem je možnost zrychlení a zefektivnění kompletního procesu odbavení cestujících od příchodu na letiště do odletové haly Letiště Leoše Janáčka až po nástup do letadla. Tato automatizace by mohla být pozitivně přijata jak cestujícími, kteří by se mohli setkat se zcela interaktivním prostředím letiště, který je bude systematicky odbavovat a směřovat až k nástupu do letadla. Oceněn by mohl být také vedením letiště, kterému by tímto krokem usnadnil řadu práce spojenou s řízením lidských zdrojů a jiných benefitů.

3.1 Mobilní aplikace

V dnešní době, kdy jsou mobilní telefony součástí života, každého z nás je vhodné se zaměřit na komunikaci s cestujícím prostřednictvím mobilní aplikace. S touto by mohl pracovat každý cestující, který by si tuto aplikaci nainstaloval do svého mobilního zařízení. Aplikaci by bylo třeba naprogramovat pro všechny operační systémy, kterými jsou v dnešní době iOS, Android a Windows mobile. Má vize spojená s mobilní aplikací já následující. Po nainstalování aplikace do mobilního zařízení by se cestující do této aplikace zaregistroval číslem letenky a svými osobními údaji. Aplikace se okamžitě napařuje na konkrétní let a stáhne si a bude samostatně aktualizovat informace spojené s odletem letadla a případné změny, jako mohou být změna času odletu, zpoždění, nebo případné zrušení letu. Dále by se v aplikaci zobrazovali informace, jako jsou číslo odletového terminálu, jaké přepážky mohou cestující využít k odbavení a kdy se zahajuje odbavení a k jakému gate se má cestující směřovat pro svůj odlet. Díky této aplikaci by měl cestující veškeré potřebné informace v jedné platformě a zefektivnila by se informovanost cestujících. Dále by bylo dobré zimplementovat do aplikace návaznost na určování polohy mobilního zařízení. Takle funkce by měla ihned několik výhod pro cestující, ale také pro samotné letiště. Pokud by měl cestující zájem, mohl by si aktivovat funkci zjišťování polohy. Po této aktivaci by si cestující nastavil formu

dopravy na letiště. Aplikace by plně spolupracovala s webovými platformami, jako jsou Google Maps, jižní řády IDOS, službami vyhodnocující stav dopravy na silnicích a partnerskými taxi službami.

V případě, že by si cestující vybral možnost „Doprava na letiště automobilem“ aplikace by si sama vyhodnotila neoptimalnější trasu a spočítala čas příjezdu na letiště založené na aktuálních dopravních informacích na cestách. Sama by zasílala upozorňující notifikace, aby cestujícího upozornila na potřebu vyjet na letiště. V rámci této volby by si cestující, který se bude dopravovat na letiště automobilem, bude mít možnost zjistit dostupnosti volných parkovacích míst na vyhrazených parkovacích plochách Letiště Leoše Janáčka, a jaké jsou poplatky za zaparkování vozidla. Platbu bude moci provést online ze svého smartphonu prostřednictvím internetových platebních bran.

Za předpokladu, že cestující zvolí možnost „Doprava na letiště veřejnou hromadnou dopravou“ aplikace by opět sama vyhodnotila jakou kombinaci hromadné veřejné dopravy má cestující využít, aby doprava na letiště byla pro cestujícího nejpříjemnější a pokud možno co nejefektivnější. Možnost volby kombinací navržených aplikací by bylo na cestujících. Aplikace by při plánování návrhů vycházela z aktuální polohy, kde by vyhodnocovala nejbližší autobusové zastávky a železniční stanice. Rovněž by se cestujícímu zobrazovala cena, kterou bude muset zaplatit. Tak jako u předešlé možnosti, by ji cestující mohl zaplatit online prostřednictvím internetových platebních bran. Taktéž by aplikace automaticky upozorňovala cestujícího na nutnost zahájení transportu na letiště prostřednictvím upozorňovacích notifikací.

V případě, že se cestující rozhodne pro volbu dopravy „Doprava na letiště taxi službou“ by se aplikace naparovala na dispečink taxi služby CCTaxi, které má Letiště Leoše Janáčka nasmlouvané jako partnera. CCTaxi by přijal požadavek odeslaný z mobilní aplikace a automaticky by byla zaslána zpět cestujícímu cena, za kterou by byl dopraven cestující na letiště z aktuálního, nebo předem nastaveného místa vyzvednutí. Po zaplacení cestujícím prostřednictvím online platební bránou by byl vůz taxislužby rezervován a přistaven na místo vyzvednutí v takový čas, aby byl příjezd na letiště v požadovaný čas. Cestující by měl k dispozici v aplikaci sledovat online polohu jeho objednaného vozu. Před odjezdem by byla zaslána informační notifikace cestujícímu do jeho smartphonu. Rovněž by byl v určitém časovém horizontu před odjezdem kontaktován CCTaxi taxi službou. Cestující by měl také možnost platby po zakončení přepravy přímo řidiči.

Přínosem pro letiště by byl fakt, že po schválení cestujícího v mobilní aplikaci by mohlo letiště vyhledat online pozici cestujícího. To by v praxi znamenalo pro letiště, že pokud by sám cestující vyzpovozoval, že se z nějakého důvodu včas nedostavil na odbavovací přepážku, čímž by mohlo nastat ten fakt, že nestihne svůj let, kontaktoval by jedním tlačítkem příslušné oddělení letiště, a to by se snažilo najít časovou prodlevu, v jaké by mohlo být na cestujícího počkáno, případně by mu byl zřízen náhradní let a letenka. V případě, že cestující nedá zprávu o svém zpoždění, bude moci letiště vyhledat online pozici tohoto cestujícího. čímž by celkový proces odbavení všech cestujících urychlil, jelikož by se daný cestující nemusel několikrát vyvolávat, aby se dostavil na příslušný gate pro nástup do letadla. V případě, že by cestujícímu například ujel vlakový spoj na letiště, aplikace by ihned vyhledala a navrhla v daný čas případnou variantu, jak by se cestující včas dostal na letiště. Například by ihned kontaktovala taxi službu s požadavkem na časově urgentní přepravu cestujícího na letiště. Jak jsem již zmiňoval, poskytnutí polohy této aplikaci by muselo být odsouhlasené cestujícím v aplikaci, jelikož je potřeba splňovat GDPR o ochraně osobních údajů. Z mého pohledu by takhle aplikace usnadnila cestování všem cestujícím, kteří by tuhle aplikaci využívali a zároveň by byla přínosem pro letištěm, ať už z pohledu ziskovosti informací o cestujících, tak i z toho, že by letiště mohlo vkládat do aplikace veškeré informace a doporučení související s letištěm. Dále by letiště mohlo vkládat různé akční nabídky na letenky a jiné marketingové akce a reklamní sdělení.

3.2 Automatické odbavení zavazadel v odletové hale

Na moderních a kapacitně vytíženějších letišťích hub charakteru jsou již v dnešní době nainstalovány a uvedeny do provozu zařízení, díky kterým má cestující možnost si provést odbavení sám. Rád bych to v tomto případě posunul trošku dál. Jako tomu je na řadě velkých letišťích v Asii. Jednalo by se o systém, kdy cestující přijde se svým zavazadlem do odletové haly, kde by se nacházelo několik těchto odbavovacích kiosků. Od klasického odbavovacího kiosku se bude lišit v tom, že bude k němu integrovaná váha zavazadla. Jestliže bude cestující cestovat bez zapsaného zavazadla, bude pokračovat ke krokům, které budou rozepsány níže. V případě, že cestující bude chtít své zavazadlo odbavit tak se bude postupovat následovně. Základním krokem pro cestujícího bude volba svého jazyku, kterým komunikuje. Tím systém aktivuje a začne cestujícího sám provádět kroky, které musí provést, aby odbavení bylo úspěšné. Po zvolení jazyku, bude muset

cestující zadat svůj referenční booking kód, který získal při koupě letenky. Pokud je letenka platná, systém automaticky rozpozná a najde údaje v databázi, o kterého cestujícího se jedná. Po zadání kódu se ho systém dotáže, zda má cestující zavazadlo, které by chtěl odbavit. V našem případě má cestující zavazadlo, které by si rád nechal odbavit. Tudíž zvolí možnost „Odbavit zavazadlo“. Systém ho začne nyní instruovat pokyny, že své zavazadlo má umístit na váhu vedle kiosku. Po vložení zavazadla na váhu systém převáží zavazadlo a zjistí, zda zavazadlo splňuje váhové limity dané leteckou společností, kterou letí. Jestliže váhu přesáhne, má cestující možnost, buďto se zavazadla něco odebere, aby bylo lehčí, nebo si přes platební terminál zaplatí částku, které je pro danou váhu přesahu požadována. Po splnění tohoto převážení cestujícímu vyjede label, ve kterém je integrován jak klasický čárový kód, tak i nově RFID tag, ve kterém jsou uložena veškeré údaje spojené s daným zavazadlem a cestujícím. Význam implementace RFID tagu do zavazadlového labelu bude vysvětleno v kapitole níže. Nyní systém cestujícímu vysvětlí jak a na jaké místo label nalepit, či připevnit. V tomhle kroku má cestující nyní své zavazadlo zaevidované do systému SITA BagManager a systém automatického odbavení ho následně povede k dalším krokům. Nyní si cestující na obrazovce vybere své místo v letadle dle vlastního uvážení a systém mu jej přiřadí. Nyní pro ověření identity cestujícího, musí cestující přiložit svůj cestovní doklad na skleněnou plochu pod obrazovkou, kde bude cestovní doklad načten a bude ověřena jeho pravost, a především platnost cestovního dokladu, s čímž je podle personálu na letišti nejčastější problém spojený s kontrolou dokladů. Jestliže vše proběhne v pořádku, bude cestujícímu vytištěn palubní lístek a cestující může od kiosku odejít. Nyní cestující má svůj palubní lístek a zavazadlo připravené k automatickému odbavení.

Přistoupí k check-inu u přepážky, kde své zavazadlo umístí opět na kontrolní váhu. Díky tomu, že label má v sobě umístěný RFID tag, odpadá povinnost cestujícího ručně naskenovat čárový kód. Systém automaticky rozpozná díky RFID tagu, o jaké zavazadlo se jedná a po potvrzení na displeji zavazadlo odjíždí po dopravníkovém pásu do vnitřních prostor třídičky zavazadel.

Výhody tohoto systému jsou například:

- zrychlení celkového procesu odbavení zavazadel;
- cestující nemusí čekat na otevření odbavovací přepážky, a může si své zavazadlo odbavit ihned po příchodu na letiště;
- snížení stavu personálu na odbavovacích přepážkách a odletové hale;

- v dlouhodobém hledisku poměrně rychlá finanční návratnost;
- eliminace vzniku jazykových bariér s cestujícím;
- komplexní moderní systém, který je přívětivý a uživatelsky jednoduchý.



Obr. 3.1 System automatického odbavení zavazadla v Japonsku

Zdroj: [9].

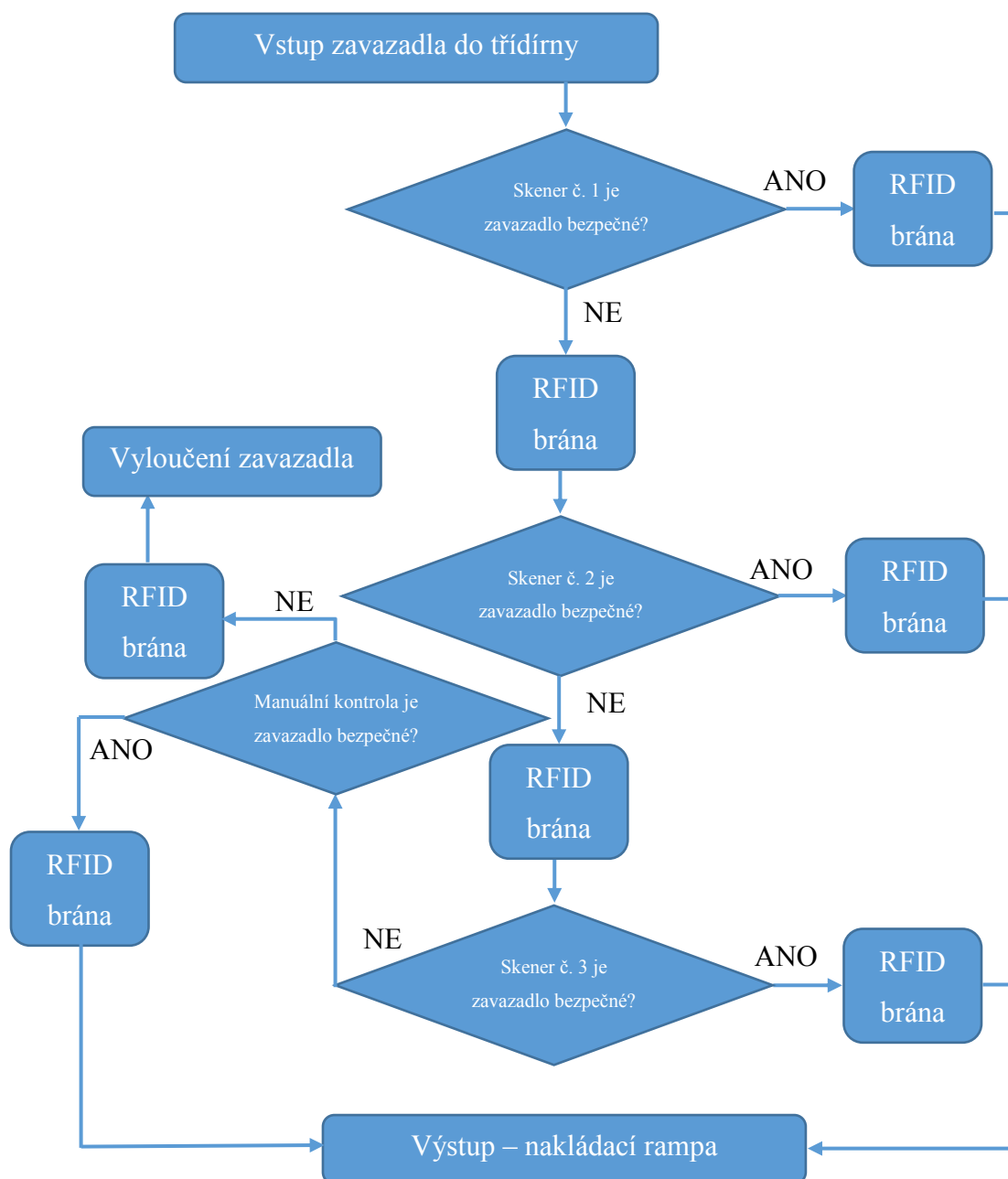
Na obrázku číslo 3.1 je možné vidět koncept systému automatického odbavení cestujících v Japonsku.

3.3 Automatizována třídírna zavazadel

Již v současné době je princip fungování třídírny zavazadel na letišti Leoše Janáčka postaven na určité formě automatizace. Avšak dle mého uvážení spojeného s touto diplomovou prací, by se zde dalo zavést několik automatizačních prvků, které by stávající systém, mohly posunout o několik kroků kupředu.

Jak jsem již psal, určitou vizí je, že každé odbavené zavazadlo by mělo RFID tag, který je implementovaný v zavazadlové visačce. Každý tag by byl nositelem jedinečných informací o cestujícím, informací o zavazadle, cílovou destinací a případné transfery během letů.

V okamžiku, kdy cestující své zavazadlo odbaví na self-check-in přepážce, zavazadlo se naskenuje RFID čtecí vstupní bránou a zavazadlo je od tohoto okamžiku zaregistrováno v interním systému a systému SITA BagManager. Odbavené zavazadlo je nyní také registrováno do třídírny zavazadel. Díky tomu je jasně vytyčená poloha zavazadla. Po průjezdu vstupní branou do třídírny zavazadel se každé zavazadlo automaticky přesouvá po pásových dopravních směrem kupředu k prvnímu kontrolnímu bezpečnostnímu prvku – skener č. 1, který jak již bylo zmíněno, prověřuje zavazadlo na přítomnost nebezpečných objektů a látek, což je prováděno zcela automaticky, bez nutnosti lidské obsluhy personálem. V případě, že zavazadlo je v rámci první kontroly v pořádku, pokračuje po dopravníku směrem k nákladové rampě. V případě, že zavazadlo projde první kontrolou a je u něj zjištěno podezření na výskyt nebezpečných a zakázaných předmětů, zavazadlo musí projít bezpečnostním skenerem číslo dva. Tato kontrola je taktéž zcela automatická. Tak jako tomu bylo u prvního bezpečnostního skeneru, pokud prověřované dříve podezřelé zavazadlo se prokáže jako bezpečné zavazadlo, pokračuje k nákladové rampě. Jestliže i po absolvování druhé bezpečnostní kontroly bude zavazadlo vyhodnocováno jako podezřelé, je toto zavazadlo přesměrováno k poslednímu bezpečnostnímu kontrolnímu skeneru, který je již obsluhován letištním bezpečnostním personálem, který manuálně zavazadlo nechají zkontrolovat a na ovládacím monitoru skeneru již přímo uvidí daný bezpečnostní problém a následně se tahle situace bude řešit se samotným majitelem zavazadla a přítomnou bezpečnostní složkou Policií České Republiky. Zavazadlo bude otevřeno a manuálně zkontrolováno a prohledáno. Když bude prohlídka negativní na nebezpečný obsah zavazadla, je zavazadlo posláno k nákladové rampě. V případě pozitivního nálezu v zavazadle, je zavazadlo zadrženo a nesmí být v žádném případě naloženo do letadla. Zavazadlo se ručním skenerem RFID odhlásí ze systému a cestující se svým zavazadlem je odveden policií, k dalšímu vyšetřování. Za dobu celého procesu, kdy zavazadla projíždí kontrolními skenery se do RFID tagů ukládaly informace vyplývající z bezpečnostní prověrky. Jestliže zavazadlo projelo prvním bezpečnostním skenerem a bylo vyhodnocené, jako bezpečné dostalo do svého čipu příslušný statut zcela bezpečného zavazadla. V okamžiku, kdy bylo zavazadlo přesměrováno k druhému skeneru, a bylo prověřením vyhodnoceno, že je zavazadlo bezpečné, uloží se do tagu informace mírně podezřelé zavazadlo. A v případě, že zavazadlo doputuje až k poslednímu třetímu skeneru, je do tagu implementován statut podezřelé zavazadlo, bez rozdílu, zda zavazadlo bude pokračovat směrem k letadlu, nebo bude ze systému odhlášeno. Zapisování informací je prováděno na základě čtecích a zapisovacích RFID bran, které se nacházejí na každém výstupu kontrolního skeneru.



Obr. 3.2 Vývojový diagram bezpečnostní kontroly zavazadel

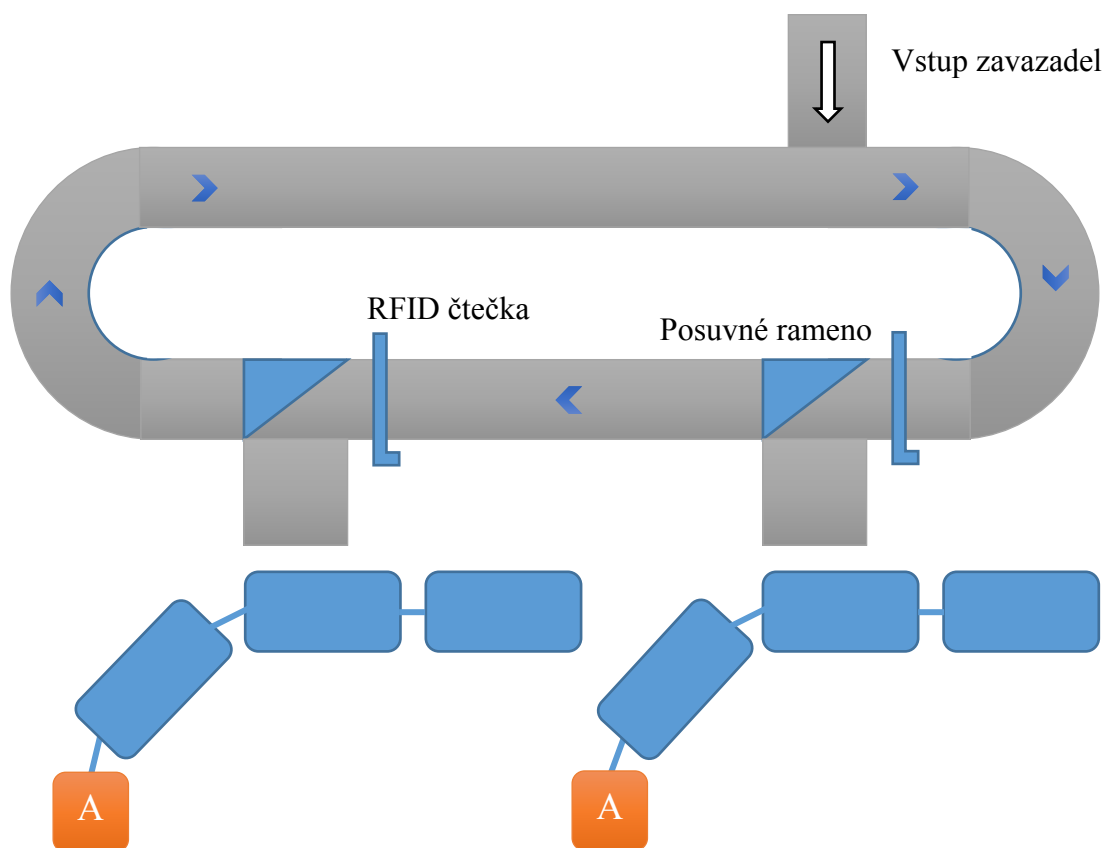
Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku výše se nachází vývojový diagram, který znázorňuje pohyb zavazadla v třídírně zavazadel v procesu bezpečnostní kontroly. Tímto vývojovým diagramem je jasně definovaný proces kontroly zavazadel.

Součástí třídírny zavazadel je také nakládací rampa, kde dochází k nyní mechanické ruční manipulaci se zavazadly, kdy jsou zavazadla odebírána z pasového finálního dopravníku

neboli karuselu a tyto zavazadla jsou následně nakládány do připravených vozíků. U této operace je nyní zapotřebí lidská obsluha. V mém návrhu bych rád přidal automatizační prvky, které by automaticky rozpoznávaly jednotlivá zavazadla a automatickým procesem je rozřazoval do příslušných vozíků.

V podstatě by šlo o plně automatizovaný proces bez nutnosti lidské obsluhy. Zavazadlo by se pohybovalo ze směru od bezpečnostních kontrol k nakládací části třídiřny zavazadel. Než by se zavazadlo dostalo do této části, bude muset projít RFID kontrolní bránou, které zkontroluje, zda nedošlo k chybě a zavazadlo nebylo řádně zkontrolováno a zda má zapsanou informaci v RFID tagu o provedené kontrole. Jestliže by zavazadlo nemělo zapsanou tuhle informaci, bylo by vráceno na začátek procesu a muselo by projít kontrolu ještě jednou. V případě splnění všech podmínek pro vstup do nakládací sekce zavazadel bude vpuštěno dovnitř této části.



Obr. 3.3 Schéma automatického třídění zavazadel

Zdroj: vlastní zpracování.

Zavazadlo se nyní nachází v části nakládací rampy. Pohybuje se po karuselu, který je vybavený vybaven RFID čtečkami a pohyblivými rameny. Nyní již všechna zavazadla směřují k nákladové rampě, která je nově vybavena RFID čtecími bránami a směrovými rameny. Celá myšlenka je směřována tím směrem, že před každým pohyblivým ramenem bude umístěna RFID čtečka, která přečte uloženou informaci v RFID tagu. Konkrétně se zaměří na cílovou destinaci zavazadla a na let, kterým zavazadlo poletí právě z letiště Leoše Janáčka. Jestliže se bude hodnota shodovat s výstupem na finálním karuselu, rameno se aktivuje a zavazadlo shodí do předem připraveného vozíku na zavazadla. Pokud se hodnota nebude shodovat s výstupem, tak zavazadlo bude pokračovat dále po karuselu k dalšímu výstupu. Proces se bude opakovat stejným způsobem, jako tomu bylo u výstupu číslo jedna. Opět RFID čtečka načte hodnotu z RFID tagů a jestliže se hodnota bude shodovat s hodnotou nastavenou na daném výstupu, pohyblivé rameno se aktivuje a zavazadlo vysune z finálního karuselu do taktéž předem připraveného vozíku na zavazadla. Kompletní proces třídění bude fungovat do té doby, dokud se všechny zavazadla nevytřídí.

V rámci návrhu této oblasti třídírny zavazadel vyšlo najevo několik zlepšení ze strany komplexní automatizace odbavení zavazadel a jejich kontroly. Jako příklady zlepšujících faktorů mohu uvést tyto skutečnosti:

- využitím RFID čipů a RFID čtecích a zapisovacích brán v útrobách třídírny zavazadel, došlo ke zlepšení organizování a nastavení vyšší bezpečnosti při bezpečnostních kontrolách u odbavených zavazadel;
- díky průběžnému ukládání informací do RFID tagů po provedení bezpečnostní kontroly odbavených zavazadel došlo k eliminaci možnosti vzniku rizika, že zavazadlo nebylo řádně prověřeno na výskyt látek a objektů nebezpečných, látek a objektů ohrožující bezpečnost v letecké dopravě;
- několika násobná ochrana a prověření zavazadel v třídírně zavazadel, zcela vylučuje možnost naložení zavazadla do letadla, které by nebylo prověřeno. Díky důmyslné kontrole zavazadla před vpuštěním na finální nakládací karusel RFID kontrolní bránou, toto riziko zcela opadá. V případě, že by zavazadlo nemělo příslušnou „bezpečnostní prověrku“ uloženou v RFID tagu, nebo by možné jej naložit do předpřipravených manipulačních vozíků;

- využitím automatizačních prvků na finálním nakládacím karuselu, došlo ke zrychlení a zefektivnění třídění zavazadel, pro konkrétní lety;
- došlo ke kompletní eliminaci rizika spojeného s chybovostí špatně naloženého zavazadla do nesprávného letadla, díky průběžné kontrole zavazadel RFID čipu a čtečkami;
- implementací výtlačných ramen na finálním nakládacím karuselu, již není potřebná lidská obsluha handlerů, kteří nakládají zavazadla do předpřipravených manipulačních vozíků.

Mezi nevýhody systému se dá zahrnout, vyšší cena za modernizaci stávajícího systému v třídně zavazadel a nutnost proškolení zaměstnance letiště, zejména pak útvar handlingu na tento nový a zcela automatizovaný systém. Avšak zcela inovativní intuitivnost systému a díky uživatelsky přívětivého programového rozhraní systému, by přechod na tento systém neměl vylučovat zásadní problémy s přeškolením zaměstnanců.

3.4 Automatizována přeprava zavazadel k letounu

V této kapitole bych rád představil svou vizi transportu zavazadel k letounům připravených na nakládku a vykládku, která jsou přistavena na stojánkách.

Tady bych využíval automatizace založené na bázi AGV tažných vozíků, které již velmi dobře známe z výrobních závodů velkých společností, kdy AGV systémy obstarávají například distribuci konstrukčních komponentů, jako je tomu tak například v koncernu Škoda Auto. Systém AGV má hodné využití v dnešní době i ve velkých námořních přístavech a překladištích, kdy AGV velkých rozměrů dokáží manipulovat i s velkými ISO kontejnery v námořní dopravě. Tudíž komplexnost využití tohoto automatického systému může nalézt i své místo jak na světových mezinárodních letištích, tak i menších regionálních letištích, kde by toto automatizovaný proces našel své uplatnění také.

3.4.1 Implementace AGV na ploše letištních pojezdových drahách

Je zcela očividné, že implementace AGV systému na letištních pojezdových bude potřeba jistě velice dobře a kvalitně navrhnout, a to za zcela jasného důvodu. Jakýkoliv pohyb objektů na letištních plochách spadá pod přísnou kontrolu a koordinaci řídicí letové věže

na letišti neboli TWR, která dává povolení pro vjezd a pohyb všech objektů na těchto plochách. Proto i pohyb automatického systému AGV bude muset fungovat pod správou řídicí věže letiště Leoše Janáčka.

Celkové trasování a zavádění naváděcích prvků systému bude muset být řádně navrženo a propočítáno tak, aby bylo schváleno úřadem pro civilní letectví a mohlo efektivně a spolehlivě fungovat, aniž by došlo k ohrožení k plynulosti provozu na letišti, ohrožení samotných letadel, letištní techniky a životy lidí pohybujících se okolo letadla v průběhu nakládky a vykládky letadla a všech zainteresovaných lidí okolo obslužnosti letadla. Dle mých zjištěných informací by bylo nejlepší implementovat automatický naváděné vozíky od společnosti JUNGHEINRICH, se kterou již letiště Leoše Janáčka spolupracuje a má od této společnosti zakoupené manipulační tažné vozíky s lidskou obsluhou.

Volba této výrobní značky je odvozena na základě velice efektivní a vyspělé podpoře navigace, která je dle potřeb upravována na základě potřeb zákazníka a prostředí, v jaké tento systém bude operovat. Je možné využití i dvoucestného navádění a ochrany dodržování předem definované trasy formou hybridní navigace. Bezpečnostní stránka tohoto řešení je vhodná zejména díky skenerum, který je sériově dodávaný a umožňuje tak ochranu osob a objektů se směru pohonu. Tak dokáže vozík automaticky skenovat překážky na trase, kdy distanční vzdálenost skenování je upřímně rostoucí k rychlost pohybu vozíků. V případě, že by se na trase vyskytla nahodilá překážka, bezpilotní přepravní systém AGV před překážkou zastaví a spolehlivě zabrání kolizi. Díky zabudovaným bočním sensorům, které se nacházejí po celém obvodu vozíků, dochází k zabezpečení jak prostoru kolem AGV vozíku, tak i zabezpečení průjezdu vozíku v zatáčkách, kdy opět dochází ke skenování překážek vyskytujících se na trase. Každý vozík se pak dá zcela vypnout nouzovým vypínačem, který je umístěn na vozíku, anebo v centrálním řídicím středisku pohybu AGV vozíků, který by mohl být součástí letištní věže. Jak jsem již zmínil, kontrola nad vozíkem může být obstarávána, jak ze samostatného řídicího stanoviště automatického vozíku, tak i z centrální koordinace pohybu vozíku. Kompletní přehled o informacích, které se týkají automatických vozíků, se zobrazuje za pomoci grafické vizualizace v řídicím stanovišti bezpilotního přepravního systému. Zde bude mít operátor rychlý a kompletní přehled o aktuálních stavech přeprav a úkolů. Díky tohoto systémů bude mít také dispečer možnost definovat jisté prioritní zakázky neboli přepravy zavazadel a jiných operací v určité pořadí. Výhodou výběru tohoto dodavatele automaticky naváděných vozíků je skutečnost, že je možnost pro tento

system na letišti implementovat a aktivovat funkce dle přísných a specifických projektových požadavků. Provedení zapojení do stávajícího IT systému je velice jednoduché a variabilní. Pro komunikaci mezi vozíky a centrem pro ovládání bezpilotního provozu je přednostně používána stávající infrastruktura sítě WLAN. Operační systém AGV vozíků od společnosti Jungheinrich je díky své vybavenosti možné řídit jak zcela automatickým provozem, tak i v potřebných situacích využít plnohodnotného ručního řízení, čemuž přispívá také multifunkční ovládací volant jetPILOT, což zajišťuje možnost spolehlivá přeprava na ploše v rámci automatického provozu se zcela přesnou a bezpečnou distribucí materiálů a zavazadel jedním zaměstnancem z útvaru handlingu. Nastavování jednotlivých operačních činností může být nastaveno jak intuitivně na základě předem definovaného algoritmu, kdy bude zajištěna samostatná komunikace mezi vozíkem a dalšími prvky v systému, jako je například třídírna zavazadel, aktivované stojánka s připraveným letadla a jiné. Co se týče modelového označení AGV vozíku, tak se jedná o model EZS 350XL, který díky kombinaci rozšířeného bezpečnostního vybavení, automatizačními a navigačními komponenty, je pro implementaci do přísného prostředí letiště dle mého uvážení to pravou volbou. EZS 350XL dokáže operovat s tažným výkonem do padesáti tisíc kilogramů, což tato hodnota je zcela bohatě dostačující a vzniká i razantní záložní kapacita, pro případ přepravy těžších objektů. Mezi přidané hodnoty můžu také zařadit, že motor pojezdu pracuje s výkonem 24 V s technickou regulací střídavého proudu, kde je motor zcela bezúdržbový a s robustní konstrukcí vhodný jak pro vnitřní, tak i outdoorové využití.

3.4.2 Navádění AGV

Již v předešlé kapitole jsem zmiňoval, že AGV od firmy Jungheinrich využívají pro navádění dvou metod, a to nejčastěji za pomoci magnetických indukčních pásků, které jsou zapuštěné v zemi, nebo na ploše, po které se AGV vozíky pohybují. Druhou naváděcí technologií je navádění pomocí laseru, kdy se vozík při pohybu koordinuje jak magnetickými pásy a zároveň i laserových bodů, které jsou umístěny na bodech v průběhu celé trasy. Tím pádem se eliminuje riziko, že by AGV souprava, která se bude pohybovat po odbavovací ploše letiště.

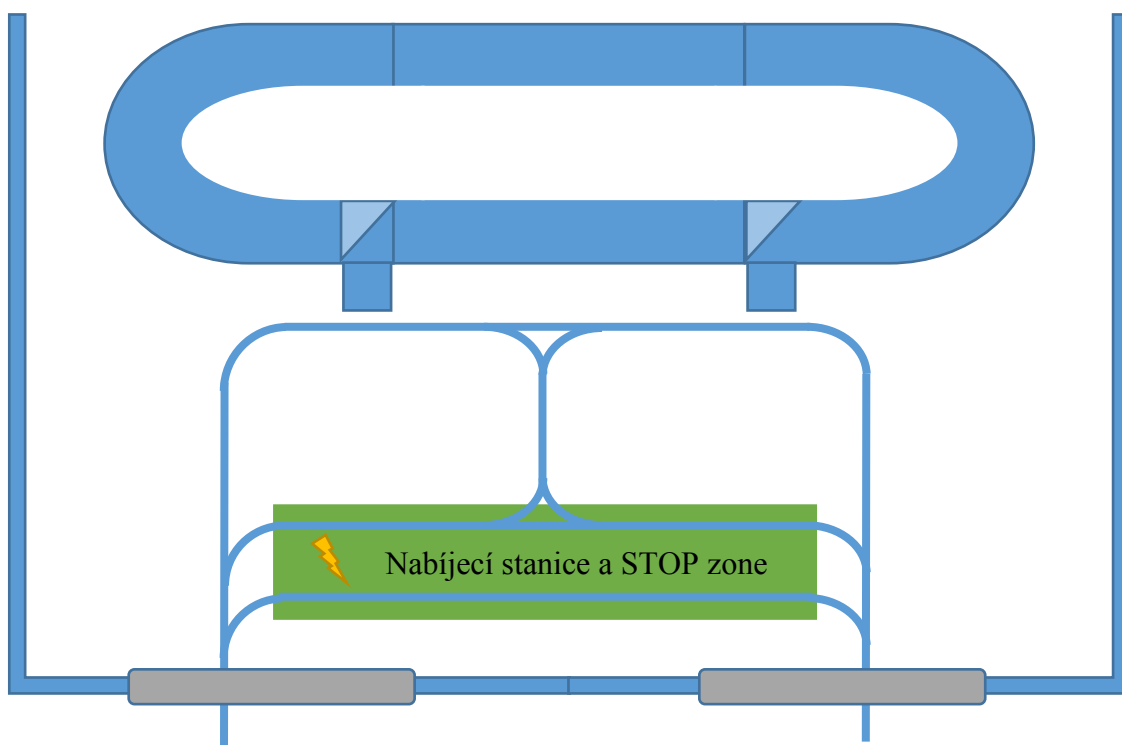
Co se týče návrhu trasy, kudy se bude AGV pohybovat, bude vycházet z hlavních styčných bodů, a to je třídírna zavazadel, stojánky pro letadla a vnitřní technická část příletové haly, kde se budou vykládat zavazadla cestujícím, kteří přiletěli na letiště Leoše

Janáčka a budou si vyzvedávat svá zavazadla. V dalších krocích se bude potřeba zaměřit na optimalizaci trasy, tak aby byla trasa co nejefektivnější, co se týče vzdálenosti a časových prodlev, kdy se bude vozík pohybovat po odbavovacích plochách. Také je potřeba brát v úvahu fakt, že v případě požárů, či jiných katastrofách, bude potřeba okamžitě vyklidit prostor pro složky integrovaného záchranného sboru. Nesmí dojít k situaci, že dojde ke vzplanutí pohonných leteckých hmot a po příjezdu letištního hasičského sboru se budou po drahách stále pohybovat soupravy AGV. Tudíž je důležité navrhnout tu nejkratší trasu, po které AGV odjede do bezpečných zón a neohrozí tím záchrannou operaci. Při vyhlášení nouzového stavu by systémové rozhraní, které se nachází v centru bezpilotního navádění v řídicí věži, automaticky vyslalo pokyn do všech vozíků, které se pohybují v prostorech odbavovacích ploch, aby se stáhli, do již zmíněných bezpečných zón.

Dalším omezením, které bude potřeba zvážit je, že AGV vozíky budou mít zakázáno vjíždět do částí odbavovacích ploch ke stojánkům, kde bude aktuálně rolovat letadlo směrem ke stojánce, nebo od stojánky. Je potřeba zajistit systémové opatření, které v žádném případě nedovolí vjezd AGV právě v těchto situacích. Tento pohyb by mohl razantně ohrozit plynulost provozu na letišti, ohrozit životy cestujících a personálu letiště, samotné letadlo a letištní techniku. V současné době není možné, jak z technologického, tak i legislativního hlediska, nastavit provoz letiště, tak že obstarávání letiště a letadel bude formou kompletní automatizace a robotizace. Tudíž se na odbavovacích plochách bude stále nacházet letištní personál, který by případné problémy okamžitě nahlásil velitelskému centru a zároveň veškerý pohyb bude neustále monitorován softwarem a personálem v řídicí věži letiště. Proto pohyb AGV bude několikanásobně ošetřen a nemělo by docházet k výchytkám od předem nastavených a definovaných podmínek. Avšak systém musí být natolik spolehlivý, prověřený a otestovaný, aby vůbec nedocházelo k situacím, který by naopak přinášely problémy a komplikace namísto toho, aby chodu letiště pomohlo.

3.4.3 Nakládka zavazadel do vozíku soupravy AGV

Nakládka zavazadel do připravených souprav AGV bude probíhat v třídiřně zavazadel. Vzhledem k současným rozměrům třídiřny zavazadel budu pracovat s maximální možnou kapacitou nakládacích slotu pro dvě soupravy. Současná vytíženost letiště, nyní ani nevyžaduje rozšíření třídiřny zavazadel, tak aby bylo nutné tyto rozšiřovací úpravy realizovat.



Obr. 3.4 Schéma vedení trasy pro AGV v třídírně zavazadel

Zdroj: vlastní zpracování.

Nakládka zavazadel bude realizována do předem připravených souprav AGV, kdy zavazadla budou shazována do jednotlivých vozíků. Během předešlých návštěv na letišti Leoše Janáčka v Mošnově, jsem vyzpovídal a prokonzultoval, že nejčastější potřebný počet vozíků na zavazadla je v počtu tří. Samozřejmě při obslužení větších letadel je možné zapojit i více vozíků. Nejčastějšími druhy letadel, která přistávají na runwayích mošnovského letiště jsou Boeing 737 a Airbus 320 a 321, pro které zcela dostačuje do soupravy zapřáhnout právě již zmiňované tři vozíky.

Třídírna zavazadel je uzavřený prostor, který pro vjezd a výjezd využívá dvou rolovacích brán. Opět díky rozměrům, budu definovat jednu bránu čistě pro vjezd všech AGV souprav do třídírny zavazadel a druhou bránu pak pouze pro výjezd.

V současné době je finální nakládací karusel v takové výškové pozici, aby bylo pro zaměstnance handlingu pohodlné a ze zdravotního hlediska přívětivé provádět nakládku zavazadel do vozíků. V případě implementace AGV souprav do kompletního procesu automatizace odbavení cestujících a manipulací se zapsanými zavazadly, bude zapotřebí navrhnout finální nakládací karusel tak, aby byl výškově nastavitelný. Tato

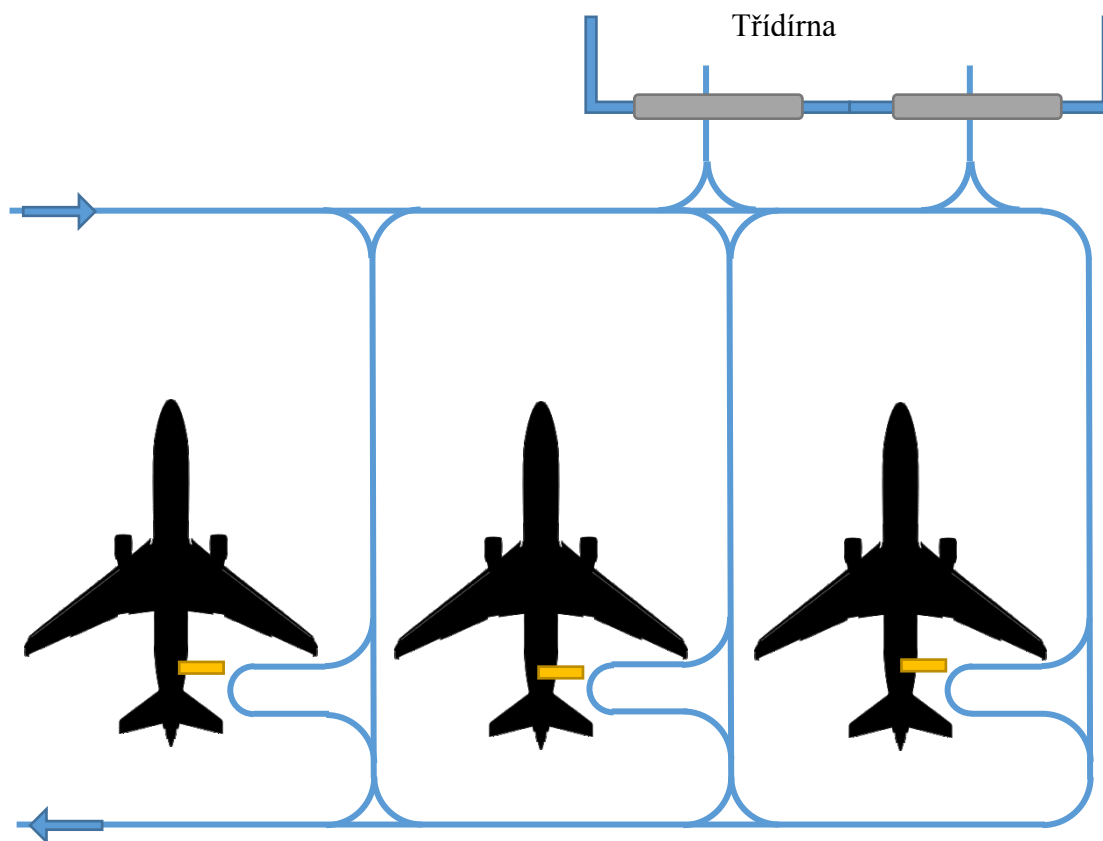
problematika se dá vyřešit dvěma způsoby. Prvním z nich je takový, že finální nakládací karusel bude výškově nastavitelný jako celek. Bude se pohybovat pouze ve vertikálním směru a dále ho nebude možno jinak nastavit. Po příjezdu AGV soupravy se karusel nastaví do takové výšky, aby dopravníkové pásy byly ve stejné výšce jako horní část klece na vozíku. Po automatickém nastavení výšky pak výtlačné rameno bude zavazadla směřovat ke skluzům, které budou zavazadla shazovat do vozíků. Toto výškové nastavení budou obstarávat výšková čidla. Po odjezdu soupravy se karusel vrátí do své výchozí výškové polohy. Druhou možností je instalovat k současnému finálnímu nakládacímu karuselu přídatné moduly, které budou připevněny u výstupů, kde operují výtlačná ramena. Výtlačné rameno nasměruje zavazadlo k dopravníkovému pásu s pogumovanou vrchní strukturou. Poté bude následovat výtlačná část přídatného modulu, který se bude nezávisle ke zbylé části karuselu, samostatně výškově nastavovat v závislosti na výšce vozíků, do kterých budou zavazadla umístována. Hlavní výhodou tohoto řešení je fakt, že se pohyblivá část modulu bude umět automaticky přizpůsobovat výšce vozíku na zavazadla a dále, že se krom vertikálního pohybování bude moci pohybovat také horizontálně. Tato kombinace vícesměrného pohybování bude zajišťovat úhlednější a efektivnější pokládání zavazadel do vozíků, čímž oproti prvnímu návrhu, dojde k celkovému smysluplnějšímu využití prostoru během skládání zavazadel. Po úspěšném a úplném naložení vozíků se aktivuje pohyblivý mechanismus, který na základě čidla, která dá informaci, že je vozík plný, vytáhne rolovací plachtu, která bude chránit zavazadla pro špatným povětrnostním podmínkám a dešti. Čidlo hlídající stav naplnění vozíků zároveň odešle informaci do AGV tahače a ten se posune vpřed o takovou vzdálenost, aby byla umožněna nakládka do dalšího prázdného vozíku soupravy. Poté co všechna zavazadla budou umístěna v nakládacích vozících, celá souprava odjede po indukční trati k připravenému letadlu, nebo do vyčkávací zóny STOP pointu, která je znázorněna na obrázku číslo 3.4 výše. Výhodou přídatného modulu v řešení číslo dvě je také ta, že celý modul lze jednoduše odpojit od finálního nakládacího modulu jednoduchým odpojením klip mechanismem a Plug and Play napájecím a datovým konektorem. Využití této možnosti je, že v případě, kdy nastane taková situace a bude potřeba provést ruční nakládku, celý model se odstraní a nebude zaměstnancům handlingu překážet. Poté se dá opět jednoduše připevnit zpátky na své místo.

Součástí prostoru třídírny zavazadel je zóna, která souží především jako dokovací stanice pro dobíjení AGV vozíků. Tento prostor je také dále pojmenovaná jako STOP zone, kde mohou

soupravy vyčkávat na vykonání následující činností. Zóna STOP je také určena pro případy emergency stavu. Jak jsem již zmiňoval, v případě jakékoliv záchranné operace, se všechny AGV soupravy stáhnout do těchto vyhrazených prostorů a nebudou nikde překážet.

3.4.4 Přeprava zavazadel k letadlům

V průběhu předešlé operace, kdy došlo k nakládce AGV soupravy, jsou veškerá zavazadla v nákladních vozících a je možné začít s transportem všech naložených zavazadel k letadlu. Jakmile jsou všechna zavazadla ve vozících, nakládací systém předá informaci AGV, a to zahájí transport. Souprava se se rozjede pro své trase směrem k výjezdové bráně. Jak je již v této diplomové práci zmíněno, každé zavazadlo má ve své přidělené visačce implementovaný RFID tag, který je nositelem informací a je možné na něj informace zapisovat. Na výjezdni bráně je naistalována čtecí a zapisovací RFID brána, která ještě naposledy překontroluje kompletnost naložených zavazadel. Při výjezdu výjezdni bránou z třídírny zavazadel AGV soupravy se tedy načtou hromadně všechna zavazadla pouhým projetím vozíků a ke každému zavazadlu bude přidělena informace, že úspěšně a v pořádku opouští prostory třídírny zavazadel a zavazadlo je na cestě k letadlu. Soupravy AGV se budou pohybovat po předem definovaných trasách za pomoci indukčních pásů, které budou zapuštěny v zemi. Tyto trasy budou vést až ke stojánkám, kde budou přistaveny letadla určená pro nakládku a vykládku zavazadel a další operativní úkony spojené s obslužením letu. Proto bude hrát důležitou roli fakt, při kterém bude třeba zajistit, aby letadlo bylo přistavěno na správném místě. Jelikož se bude AGV pohybovat samovolně a celkový pohled a idea na automatickosti systému měl smysl. Po příjezdu soupravy přepravující zavazadla z třídírny zavazadel zastaví u letadla kde, již bude letištním personálem z útvaru handlingu přistavěna nakládací rampa. Proces přistavění nakládací rampy by mohl být taktéž převeden do formy automatické operace. Avšak jedná se o velice citlivou operaci, kdy v žádném případě nesmí dojít ke kontaktu letištní techniky s trupem letadla i jiných částí. Jelikož by mohlo dojít ke kontaktu s letadlem, které by vedlo k jeho poškození a mohlo by ohrozit celý plánovaný spoj a ke škodě ve velkých finančních částkách. Z tohoto důvodu je třeba, aby tato operace byla obstarána lidskou činností a eliminovala se tak možnost, že technika by tuhle operaci nemusela zdárně nezvládnout. Při návrhu indukční trasy bude také důležité si zachovat odstup od letadla počínaje trupem a konče křídly. Veškerý kontrakt s letadlem při přepravě zavazadel k letadlu je nepřípustný a nesmí k němu za žádnou cenu dojít.



Obr. 3.5 Schéma vedení indukční trasy pro AGV k letadlům

Zdroj: vlastní zpracování

Na schématu výše je vyobrazen návrh vedení indukční tratě pro pohyb automatických vozíků. Návrh je vytvořen pro tři letadla, která se nachází na odbavovací ploše. V další kapitole bude následně rozepsaná vykládká zavazadel a vytvořen další návrh vedení tratě do technických prostor přiletové haly, kde se vykládají zavazadla na karusel a následně si je cestující vyzvednou. Poslední část návrhu celý okruh uzavře a vedení indukční tratě bude kompletní.

Při nakládání zavazadel do letadel stojících na stojankách pomoci nakládacích ramp dochází k dalšímu ověření pomoci RFID tagů. Daná RFID brána je umístěna na nakládací rampě v horní části, která je nasunuta do trupu letadla. Tento krok přispěje k ověření, zda se nenaskytla chyba v třídírně zavazadel a zda dané zavazadlo doopravdy do letadla patří. Zároveň je automaticky prověřován seznam pasažéru a jeho přiřazené zavazadlo. Jak jsem již ve své diplomové práci zmiňoval, při nakládce se dle nařízení v letecké dopravě nesmí naložit do letadla zavazadlo, které nemá svého majitele v letadle. V případě, že by

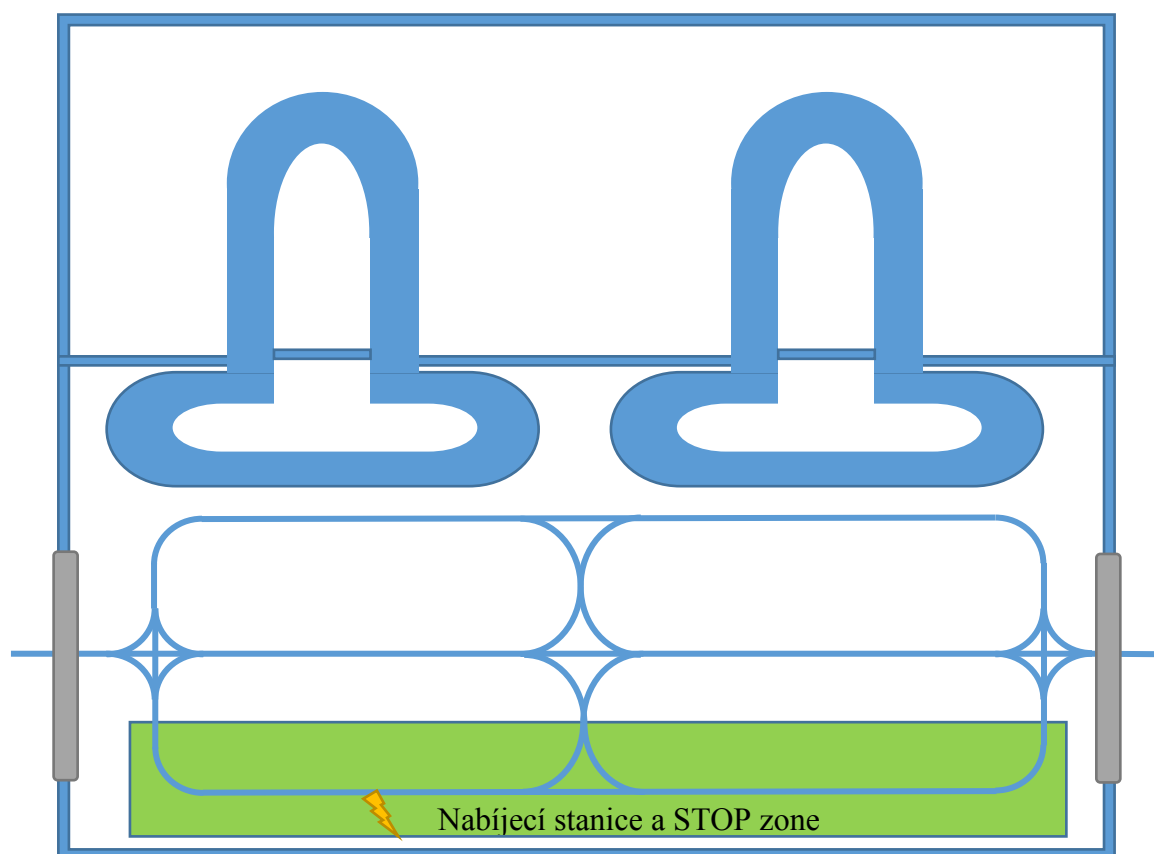
se takový případ naskytl, muselo by se letadlo vyklidit, prověřit a podezřelé zavazadlo vyjmout z přepravy. Čím by došlo k výraznému zpoždění letu.

Nakládka samostatných zavazadel do trupu letadla bude z technických aspektů muset být obstarána zaměstnanci letiště z útvaru handlingu. Neexistuje žádná technologie, která by totiž dokázala zavazadla skládat uvnitř letadla a zároveň, aby dodržovala pravidla ve skladbě zavazadel spojenou s rozložením těžiště dle předem vyhotoveného plánu nakládky, jak jsem již popisoval v předešlé kapitole. Taktéž by automatické skládání zavazadel mohlo ohrozit letadlo mechanickým poškozením.

3.4.5 Vykládka zavazadel z letadla

Vykládka zavazadel z letadla bude probíhat v podobném technickém a automatickém směru, jako tomu bylo u nakládky zavazadel. Po příletu letadla se letadlo bude rolovat ke předem definovaným pozicím na odbavovací ploše. Po vysazení motorů letadla, se letadlo napojí na agregát a provedou se úkony spojené s odbavením letadla, jako jsou dotankování leteckého paliva, úklid kabiny, doplnění a vyčerpání sanitárních tekutin a jiné. Dále se otevřou nákladové dveře letadla a přistaví se nakládací rampa. Velící středisko obsluhy AGV zaktivuje prázdnou soupravu a se přistaví k nakládací rampě. Zaměstnanci letiště začnou vykládat manuálně letadlo. Důvodem, proč se vykládka letadla provádí manuálně je stejný jako tomu v kapitole výše, kde jsem popisoval nakládku letadla. Veškerý kontakt letištní techniky s letadlem je nepříjemný. Zavazadlo, které pojedje po nakládací rampě, bude pomocí RFID brány nasnímáno a zavedené do systému mošnovského letiště. Zaměstnanec handlingu pak ručně zavazadla naskládá do předem připravených prázdných vozíků na transport zavazadel. Poté co vykládka zavazadel bude kompletní, AGV souprava se rozjede a bude směřovat do technického zázemí příletové haly, kde se provede vykládka zavazadel na karusel. Vykládka bude provedena opět manuálně, jelikož není způsob, který by řešil tuto problematiku. Na mošnovském letišti se nacházejí dva vykládací karusely, které zavazadla dopraví do veřejné části příletové haly. Co se týče RFID čtecích bran, tak první bude umístěna u vrat technického zázemí příletové haly. Tato brána automaticky a hromadě zapíše aktuální stav zavazadel do RFID tagů průjezdem AGV soupravy. Druhá RFID brána bude v příletové hale u výstupních dveří z ní. Cestující, který si odebere své zavazadlo z karuselu a opustí příletovou halu, projde okolo této RFID brány a zavazadlo se automaticky odepíše ze systému SITA BagManager. V technickém zázemí příletové

haly budou umístěny další dobíjecí stanice, kde se budou AGV dobíjet. Zároveň se zde bude nacházet další STOP zónu, který bude sloužit obdobně jako v třídírně zavazadel pro odstavení AGV souprav, jestliže zrovna nebudou využívány, nebo v případě záchranných operací stáhnuty, aby AGV soupravy neohrožovali bezpečnost akce. Rozhodl jsem se tuto STOP zónu umístit i do příletové haly, aby při vyhlášení nouzového stavu nepřejížděly zbytečně až do třídírny zavazadel, pokud se jejich pozice bude nacházet blíže k příletové hale.



Obr. 3.6 Návrh technického zázemí příletové haly

Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku číslo 3.6 je znázorněn návrh nevedení indukční tratě do AGV soupravy v technickém zázemí příletové haly vybavena nabíjecí stanicí a STOP zónou zaznačenou v zeleném rámečku.

4 Zhodnocení

Budoucnost ve světě obchodu a logistiky je v automatizaci. Je komplexně užitečná i přínosná, i když je třeba automatizaci implementovat na místa, kde má určitý význam a splní účely, pro jaké byla realizace vymyšlena. V mé diplomové práci jsem se věnoval automatizaci, která hrála hlavní roli při odbavení zapsaných zavazadel v letecké dopravě na letišti Leoše Janáčka. První bod této automatizace byl věnován aplikaci, která usnadňovala cestujícím dopravu na letiště a měli možnost lépe plánovat svůj odlet a přístup k potřebným informacím spojených s odbavením. V dalších bodech jsem se zaměřil na problematiku, jak zlepšit bezpečnost v oblasti kontroly zapsaných zavazadel a jejich celkové hlídání, co se týče trasování. Tento problém jsem vyřešil za pomoci RFID technologie. Zde jsem použil jak RFID tagy, tak i brány založené na této technologii, které dokážou do RFID tagů zapisovat informace a zároveň je číst. V posledním bodě automatizace letiště Leoše Janáčka jsem se zaměřil na proces třídění zavazadel ve vnitřních prostorách třídního zavazadel. Zde jsem navrhl koncept, kde automatický systém dokáže sám třídit zavazadla a řadit je do příslušných vozíků příslušné soupravy, která je doveze k příslušnému letadlu. Distribuci zavazadel k letadlům obstarávají automatické vozíky neboli AGV. Tento automatický systém AGV v konceptu obstarává jak distribuci zavazadel k letadlu, tak i odvoz zavazadel do příletové haly k vykládce a předání zavazadel cestujícím. V dalších bodech kapitoly se budu věnovat, podrobnějšímu zhodnocení jednotlivých bodů automatizací v procesu odbavení cestujících na letišti Leoše Janáčka v Mošnově.

4.1 Zhodnocení procesů automatizace v odletové hale

Informovanost cestujících a distribuce informací je dle mého názoru úzce spjata s automatizací jak celku. Myslím si, že bez správného datového a informativního toku nemůže žádný systém správně procovat, a to ať už se jedná o systém bez automatizace, nebo s ní. Na základě této myšlenky jsem se zaměřil na otázku, jak by letiště mohlo být v lepší spojení se svými cestujícími. Napadl mě nápad, že se toto spojení mohlo dát velmi dobře vyřešit mobilní aplikací, se kterou by sami cestující mohli pracovat, a letiště by dostávalo zpětnou vazbu. Touto vazbou může být například myšleno, že bude mít přístup k polohovým údajům cestujících, kteří se dostanou do situace a budou mít zbožnění. Této výhody bude letiště moci samozřejmě čerpat až tehdy, kdy jím cestující, kteří tuto aplikaci

mají nainstalovanou ve svém mobilním zařízení, povolí. Zpětnou vazbou je myšleno také držení komunikace s cestujícím, ať už připomínka, či přání cestujících, ale taky formou řešení problémů a reklamací spojených se ztrátou zavazadel, zpoždění letů, zrušení letů a jiných. Pro cestující bude tato mobilní aplikace přínosem v řadě směrů. Cestující si bude schopný předem naplánovat cestu na letiště, kde si navolí způsob dopravy na letiště. Na základě volby se mu buď navrhnou způsoby parkování u letiště, kde uvidí obsazenost a cenu, za kterou bude moci své vozidlo zaparkovat a případně tuto cenu zaplatit pomocí platebních brán. V případě, že si cestující zvolí možnost příjezdu veřejnou hromadnou dopravou, budou cestujícímu automaticky vygenerované spoje tak, aby se včas dostavil k odbavení v odletové hale. Další možností byla volba využití transportu na letiště pomocí taxi služby, kdy se při zaplacení platební bránou cestujícím automaticky zarezervuje mobilní aplikace automobil taxi služby, který ho na základě polohových funkcí vyzvedne na nastaveném místě a odveze na letiště za fixní cenu. Při využití všech tří možností aplikace hlídá čas a datum a cestujícímu bude průběžně připomínat a informovat o odjezdu, či případných změnách. Velkou výhodou pro letiště bude možnost lokalizace cestujících, za předpokladu, že tuto možnost si cestující povolí v nastavení mobilní aplikace. Hlavní myšlenkou tohoto lokalizování je ta, že pokud nastane situace, že cestující se není schopný dostat včas k odbavení, tak mu inteligentní systém nabídne v rámci možností případné řešení a systém upozorní letiště na tohoto cestujícího. Na základě této situace mu umožní případně prodloužit dobu nezbytnou k odbavení, avšak tuto možnost bude třeba na základně dostupných informací o cestujícím a letového plánu vymyslet tak, aby nedošlo ke zpoždění letu. Díky inteligentnímu, intuitivnímu a uživatelsky příjemnému rozhraní mobilní aplikace může mošnovské letiště Leoše Janáčka posunout v před oproti největšímu letištnímu konkurentovi v polských Katovicích.

Dalším bodem, který jsem se zabýval v oblasti odbavení cestujících a automatizace v odletové hale je samoobslužné odbavení. To funguje na samoobslužných kioscích, kterým se ve světě letectví říká Self Check-In points. Samoobslužné odbavení funguje tak, že cestující po příchodu na letiště přistoupí k libovolnému samo odbavovacímu kiosku a naskenuje svou letenku. Naskenování letenky může být provedeno za pomoci předem vytištěné letenky na papíře, nebo pomoci QR kódu, který naparovaný v mobilní aplikaci. Rozhraní kiosku pak následně ověří cestujícího přes naskenování pasu a bude postupně cestujícího provádět skrz odbavení od volby sedadla v letadle, až po odbavení

zapsaného zavazadla. Pokud bude chtít cestující právě odbavit své zavazadlo, bude jej muset položit na váhu, která zkontroluje váhové limity, které má zaplacené ve svojí letence a v případě, že váha bude převyšena, bude rozdíl váhy uhradit pomocí platebního terminálu umístěném v samoobslužném kiosku. Ceny se vždy vypočítávají dle stanoveného ceníku letecké společnosti. Po odsouhlasení kontroly váhy bude cestujícímu vytištěn štítek, ve kterém bude integrovaný RFID tag, kde budou uloženy informace o zavazadle a cestujícím, jako jsou transfery, cílové destinace, informace, číslo zavazadla a další doplňující informace. Tento vytisknutý štítek si pak cestující nalepí, nebo jinak připevní na své zavazadlo. Dále mu samoobslužný kiosek vytiskne palubní lístek a v případě transferů, i zbytek palubních lístku na navazující lety. Po ukončení tohoto obslužení se cestující odebere k check point bráně, kde odevzdá své zavazadlo umístěním na dopravníkový pás s kontrolní váhou, která ještě jednou prověří zavazadlo na váhu, zda si případně cestující do zavazadla ještě něco nedoložil. Cestující načte svůj palubní lístek a díky RFID tagu systém okamžitě rozpozná zavazadlo, které je již zaspáné v systému SITA BagManager a zavazadlo se začne dopravovat do třídírny zavazadel po dopravníkovém pásu. Tento návrh, již nebude potřebovat zaměstnance letiště k odbavení cestujících a celkově zrychlí proces odbavení cestujících, díky čemu cestující nebudou muset vyčkávat v dlouhých řadách, aby se nechali odbavit. Za současného stavu pouze osmi odbavovacích brán, není možné dosáhnout při více letech rychlého a efektivního odbavení cestujících, tak stejně jako když bude nainstalováno dvacet samoobslužných kiosků. Ty budou bez rozdílu na tom, jakým letem cestující poletí obsluhovat stejně a v libovolný čas.

4.2 Zhodnocení automatizace v třídírně zavazadel

Po vstupu zavazadla do třídírny zavazadel, se zapsaná zavazadla budou nyní kontrolovat skenery, které odhalí nebezpečné a zakázané předměty v letecké dopravě. Bezpečnostních skenerů se v třídírně zavazadel nachází celkem tři. Pokud zavazadlo bude prověřeno primárním skenerem a nebude nalezena nebezpečná věc, zavazadlo po výjezdu skenerem projede RFID bránou a ta zapíše do tagu na zavazadle informaci o bezpečnosti zavazadlo. Tyto brány se nacházejí ihned u výstupu bezpečnostních skenerů. V tomto případě bude zavazadlo posláno ihned k finálnímu karuselu po dopravníkovém pásu. V případě zavazadlo neprojde bezpečnostní prověrkou, bude přesměrováno k sekundárnímu skeneru, který zavazadlo prověří ještě jednou a důkladněji. Pokud

zavazadlo projde, bude posláno k finálnímu nakládacímu karuselu a dostane opět informaci do RFID tagu o bezpečnosti zavazadla. V případě, že zavazadlo neprojde bezpečnostní prověrkou ani u sekundárního skeneru, bude přeměřováno k poslednímu třetímu skeneru kde, již bezpečnostní složka zaměstnanců letiště prověří zavazadlo nejdříve pomocí tohoto skeneru a dle potřeby i zavazadlo za účasti cestujícího otevrou a prověří. Jestliže nález bude pozitivní, zavazadlo se vyloučí z přepravy a bude odhlášeno z interního systému SITA BagManager. Všechny zavazadla směřující k finálnímu nakládacímu karuselu před vstupem na něj projedou RFID branou, která prověří informaci o bezpečnostní prověrce zavazadla. Pokud nastane situace, že zavazadlo tuto informaci nebude mít v sobě uloženou, bude přeměřováno na začátek kontrolního procesu. Pokud brána načte prověrku zavazadlo, bude vpuštěno na finální odbavovací karusel.

Na oběhu finálního nakládacího karuselu se v rámci automatizace budou nacházet další RFID brány, výtlačná ramena pro selekci zavazadel a přídavné moduly pro skládání zavazadel do předem připravených vozíků na zavazadla. Na finálním nakládacím karuselu se budou nacházet dva sloty, které budou třídít zavazadla tak, že každé zavazadlo projede první RFID bránou a ta načte let, kterým má zavazadlo letět, jestliže se hodnota bude shodovat s hodnotou nastavenou na výstupu, vysune se rameno, které odkloní zavazadlo na přídavný modul. Jestliže se hodnota nebude shodovat s prvním výstupem, zavazadlo bude pokračovat k druhému slotu a pokud se hodnoty budou shodovat, proces se bude opakovat. Odkloněné zavazadlo najede na pohyblivý přídavný modul finálního nakládacího karuselu, který zavazadlo pod určitým úhlem vytáhne do vrchní části a pak pohyblivý mechanismus bude automaticky ukládat zavazadla do vozíků. Výhodou tohoto systému je v hlavní roli je skutečnost, že již při nakládce zavazadel do vozíků nebudou zapotřebí žádní zaměstnanci z útvaru handlingu, kteří by manuálně zavazadla skládali. Díky automatizace systému nastaveného v třídírně zavazadel dojde k celkovému zrychlení procesu a několika násobná kontrola a prověření RFID bránami se prověří bezpečnost zavazadla a eliminuje se riziko spojené s chybovostí lidského faktoru, který mohl způsobit, že zavazadlo bude naloženo do nesprávného letadla. V mé diplomové práci jsem se zabýval problematikou, jak vyřešit co nejjednodušeji nakládku zavazadel do vozíků, aniž by se z finančního hlediska musel přestavět, či zcela nahradit finální nakládací karusel. Došel jsem k závěru, že právě přídavné nakládací moduly jsou tím nejlepším řešením, jelikož i v případě potřeby se dají nakládací moduly odpojit

a překládka zavazadel se dá obstarat manuálně a poté přídavné moduly připojit zpět na původní místo a tím se zavede zpět automatizace procesu třídírny zavazadel.

4.3 Obstarání nakládky a vykládky pomoci AGV souprav

Jak již bylo v předešlé podkapitole zmíněno, k dalšímu prvku automatizace jsem do procesu odbavení cestujících na letišti Leoše Janáčka v Mošnově k přepravě zavazadel implementoval automatické dopravní tahače neboli AGV. Na základě průzkumu na letišti jsem zjistil, že pro odbavení jednoho letadla typu Boeing 737, či Airbus 320 a 321 se řadí do soupravy celkem tři vozíky, které jsou určeny na zapsaná zavazadla. Tyto vozíky budou řazeny do souprav, kde v celkovém počtu pro konkrétní letiště, kterým se zabývám v mé diplomové práci, bude dostačující počet o šesti soupravách.

Při výběru druhu a značky AGV tahače jsem zvolil firmu Jungheinrich a její modelovou řadu EZS 350XL. Důvodem mého výběru bylo hned několik faktorů, které zdokonalují celkový proces automatizace. Mezi tyto důvody patří například navádění pomoci duální metody, funkce jetPilot, která umožňuje v případě potřeby lidskou obsluhu AGV. Dále pak tažnou sílu, které dokáže utáhnout zatížení do padesáti tisíc kilogramů a možnost systém AGV implementovat do již nastaveného systému, případně nadefinovat úplně nový. Pohyb AGV souprav bude řízeno z centrálního řídicího střediska, které bude umístěno v řídicí věži letiště.

V momentě, kdy přistane letadlo a bude rolovat ke stojánce nacházející se v odbavovací části letištní plochy, dostane AGV signál k výjezdu. To se momentálně nachází v dobíjecí stanici, která se nachází v třídírně zavazadel, nebo v technickém zázemí příletové haly. V závislosti na vzdálenosti bude vybrána souprava. Provede se nakládka zavazadel při příletu letadla, nebo případně již mohou být zavazadla před chystány v soupravě AGV. Po výjezdu soupravy z třídírny zavazadel se provede automatické načtení všech zavazadel RFID bránou, která se bude nacházet u výjezdní brány. Tímto načtením se zkontrolují všechna zavazadla ještě jednou a zapíše se jím aktuální pozice. Vedení souprav je obstarávána za pomoci indukčních pásů, které jsou zapuštěny v zemi. K jednomu letadlu budou celkově přivolány dvě soupravy. Do první soupravy se budou manuálně skládat zavazadla, která patří cestujícím, kteří právě přiletěli na letiště. Druhá souprava naopak přiveze zavazadla z třídírny zavazadel, aby bylo provedeno obslužení a vypravení nového letu. V rámci návrhu jsem definoval tři stojánky pro tři letadla

současně. Jak bylo možné vidět v návrhu, tratě jsou samostatně vedeny ke každému letadlu rozbočením vlastní tratí. Poté AGV souprava dojede až k letadlu kde, již bude připravena nakládací plošina, která bude vybavená poslední RFID bránou v procesu nakládky zavazadel, která bude kontrolovat počet zavazadel naložených do letadla a porovnávat seznam cestujících se seznamem naložených zavazadel do letadla. Jak jsem již zmiňoval, v případě, že by došlo k situaci, kdy se do letadla naloží zapsané zavazadlo, avšak do letadla nenastoupí jeho majitel. Musí být zavazadlo z přepravy vyloučeno z bezpečnostních důvodů a protiteroristických opatření. Nakládka bude muset být vykonána manuálně pracovníky letiště z útvaru handlingu. Návrh automatizace pro nakládku nebylo možné navrhnout z důvodů zachování bezpečnosti, neporušení samotného letadla a splnění podmínek spojených s nakládkou letadla na základě správného rozložení váhy v nákladovém prostoru. Průvodní dokument, který vypočítává rozložení váhy v prostorech nákladového prostoru letadla, se vytváří po uzavření odbavovacích přepážek a momentálně neexistuje žádné zařízení, které by dokázalo splnit tyto podmínky.

Zavazadla, která byla v předešlém kroku vyložena a naskládána do AGV soupravy byla přepravena do technického zázemí příletové haly, kde po vjezdu do haly dojde k načtení zavazadel do interního systému SITA BagManager a zapíše se aktuální polohu zavazadla. V technickém zázemí příletové haly se provede vykládka zavazadel na karusel, který dopraví zavazadla do veřejné části příletové haly. Zde si je cestující odeberou z karuselů a mohou letiště opustit. Vykládka na karusel v příletové hale musí být opět z technického aspektu provedena manuálně, jelikož neexistuje zařízení, které by dokázalo provést vykládku zavazadel z vozíků automaticky. Při odchodu cestujícího z příletové haly prochází cestující dveřmi, kde se nachází poslední RFID čtecí brána, které automaticky zavazadlo zaznamená a odhlásí jej ze systému letiště. Z bližšího pohledu tohle odhlášení má další přínos a to ten, že každý odchod zavazadla z příletové haly je zaznamenáván jak RFID bránou, tak i kamerovým systémem. Jestliže nastane situace, že cestující nenalezne své zavazadlo v příletové hale, půjde tuto skutečnost nahlásit. V oddělení zabývající se ztrátou a reklamací zapsaných zavazadel se zaměstnanec podívá do interního systému, kde byly zaznamenány veškeré manipulace zavazadla. Jestliže zjistí, že zavazadlo bylo řádně vyloženo a odevzdáno do příletové haly, zkontroluje, zda opustilo příletovou halu. V případě, že ano a jiný cestující buďto omylem, nebo záměrně odebral cizí zavazadlo,

nebude těžké jej dopátrat a kontaktovat. Tímto kompletní automatizaci odbavení cestujících hodnotím jako přínosné a mohlo by se aplikovat na všechna letiště.

Závěr

V této diplomové práci, která byla zpracována pod názvem „Odbavení cestujících na letišti Leoše Janáčka Ostrava“ jsem se zabýval na proces odbavení cestujících a implementaci automatizace. Implementaci odbavení jsem začal, již od samotného příjezdu cestujících na letiště, až po nakládku a vykládku letadla.

V první kapitola je věnována teoretickým východiskům procesů odbavování zavazadel, kde je v první řadě popsáno rozdělení letišť. V dalším kroku se podrobně zabývá a popisuje proces odbavení cestujících. Jaký je obecný postup od příchodu cestujícího do odletové haly. Je popsáno jednotlivé rozdělení stanovišť při odbavování zapsaných zavazadel, že cestující musejí nejprve přijít k odbavovacím přepážkám, následně pokračovat k pasové a bezpečnostní kontrole. Dále je v rámci diplomové práce popsáno, co je to tranzitní hala a letištní gate. V další podkapitole se diplomová práce věnuje odbornější terminologii nacházející se u všech mezinárodních letišť. Detailně je popsáno, co znamená pojem Check-in, boarding a ground handling a problematiku spojená se zavazadly. Cílem této podkapitole bylo Vás seznámit se všemi druhy zavazadel, které lze v letecké dopravě převážet. Bylo uvedeno, jaké jsou podmínky u přeprav příručních zavazadel, zapsaných zavazadel. Existují i další specifitější druhy zavazadel jako jsou například zvláštní druhy zavazadel, přeprava zbraní a střeliva a přeprava přespočetných zavazadel. Každý druh zavazadla má svá specifická a přísně definována pravidla a podmínky, který se moderní letectví musí striktně řídit. Následující podkapitola byla věnována možnostem automatizace v odbavovacích procesech, kde byla podrobně popsána problematika spojená s automatickými dopravními vozíky, které byly dále v mé diplomové právě využity k přepravě zavazadel k letadlům. Dalším možným automatizačním prvkem bylo využití RFID technologie při odbavování zavazadel na letištích.

Druhá kapitola podrobně popisuje analýzu současného stavu procesu odbavení zavazadel. V první řadě se diplomová práce zaměřuje na historii letiště Leoše Janáčka Ostrava. Kde jsou popsány zajímavé spojitosti s tímto letiště v rámci jeho historie. Dále jsem popsal, jak letiště vypadá a jaké má jednotlivé části. Jak to vypadá, když cestující přijede na letiště a jaké má možnosti a jak letiště funguje. Díky umožnění prohlídky letiště vedením jsem měl jedinečnou možnost několikrát letiště navštívit a podrobně se seznámit s kompletním procesem odbavení cestujících, na jakém principu funguje třídírna zavazadel, jak probíhá

odbavení letadel a mnoho dalšího. Tato jedinečná příležitost mne velice pomohla pochopit, že se jedná o složitý proces, kde je velice důležité brát v potaz mnoho faktorů, které mohou funkční cod letiště ohrozit. Dále jsem popisoval, na jakých principech aktuálně letiště funguje.

V další kapitole se již diplomová práce zaměřila na návrh řešení, která by razantně zrychlila a zefektivnila. Byl navrhnout koncept mobilní aplikace, která by usnadnila informovanost cestujících a pomohla jim naplánovat příjezd na letiště. Příslušná aplikace by byla také určitým přínosem pro letiště, jelikož by mohla mít přístup k polohovým informacím o cestujících a mohlo by lépe mapovat pohyb cestujících. Dalším bodem v automatizaci procesu odbavení cestujících bylo převedení odbavení zavazadel z manuálního na odbavení automatické, kde se projevilo celkové zrychlení procesu. Dále byl popsán koncept automatické třídírny zavazadel, kdy za využití RFID technologie se tento krok projevil velice přívětivě a měl by během třídění zavazadel řadu přínosů. Již by nemusela být prováděna nakládka zavazadel do vozíku manuálně, ale vše by obstarával automatický systém založený na výtlačných ramenech, RFID branách a nakládacích modulech. I během procesu kontroly zavazadel by došlo ke kvalitnějšímu prověření zavazadel. Transport zavazadel by nově obstarávaly AGV soupravy, které samostatně obstarávaly distribuci zavazadel z třídírny zavazadel k letadlu a od letadla do technického zázemí příletové haly. Veškeré tyto body automatizace není potřeba doplňovat práci zaměstnanci letiště z útvaru handlingu. Jedinou slabou stránkou je fakt, že nakládka a vykládka zavazadel do a z letadla musí být obstarána handlery, jelikož nynější technologie není schopna obstarat automaticky tyto úkony, aniž by neohrožily letadlo.

Závěrem bych chtěl říct, že vývoj automatických systému bude i v budoucnu velmi silné téma a je jím se potřeba zabývat, jelikož s neustálou navyšující se kapacitou cestujících se bude postupně přistupovat právě k automatizaci, jako nedílná součást budoucího světa v letecké dopravě.

Seznam zdrojů

- [1] KERNER, Libor, Ludvík KULČÁK a Viktor SÝKORA. *Provozní aspekty letišť*. Praha: ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02841-0.
- [2] WICKS, Robert. *Heathrow Airport Manual*. Velká Británie: Haynes Publishing Group, 2016. ISBN 9780857338433.
- [3] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: https://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5.
- [4] MINISTERSTVO DOPRAVY. *Letecký předpis L14 Letiště*. Praha: MD ČR, Úřad pro civilní letectví, 2016, č. j. 641/2009-220-SP/4.
- [5] MINISTERSTVO DOPRAVY. *Letecký předpis L17 OCHRANA MEZINÁRODNÍHO CIVILNÍHO LETECTVÍ PŘED PROTIPRÁVNÍMI ČINY*. Praha: MD ČR, Úřad pro civilní letectví, 2016, č. j. 465/2013-220-AVS/2.
- [6] ŽIHLA, Zdeněk. *Letecká doprava I*. Praha: VŠO, 2007. ISBN 80-868-4104-9.
- [7] ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*. Praha: Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3443-2.
- [8] BÍNA, Ladislav a Zdeněk ŽIHLA. *Bezpečnost v obchodní letecké dopravě*. Brno: CERM, 2011. ISBN 978-80-7402-707-9.
- [9] BÍNA, Ladislav a kol. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: CERM, 2014. ISBN 978-80-7402-855-7.
- [10] ČAPEK, Jan, KLÍMA, Richard a Jaroslava ZBÍRALOVÁ. *Civilní letectví ve světle práva*. Praha: LexisNexis CZ, 2005. ISBN 80-861-9995-9.
- [11] KŘIVDA, Vladislav. *Základy dopravy*. Ostrava: VŠB-TU, 2008. ISBN 978-80-248-1521-3.
- [12] MINISTERSTVO DOPRAVY. *Letecký předpis L19 Řízení bezpečnosti*. Praha: MD ČR, Úřad pro civilní letectví, 2013, č. j. 166/2013-220-LPR/1.
- [13] PRUŠA, Jiří a kol. *Svět letecké dopravy*. Praha: Gallileo Training, 2015. ISBN 978-80-260-8309-2.

- [14] VITTEK, Peter, KRAUS, Jakub a Stanislav SZABO. *Moderní přístup k hodnocení provozní bezpečnosti v letectví*. Brno: CERM, 2016. ISBN 978-80-7204-944-8.
- [15] ČESKO. Zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů. *Sbírka zákonů*. Praha: Parlament ČR, 1997, ročník 1997, 17/1997, číslo 49. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>.
- [16] ŽIHLA, Zdeněk. *Letecké služby*. Praha: Vysoká škola obchodní, 2007. ISBN 978-80-848-41-05-2.
- [17] ŠPLÍCHAL, Miroslav. *Zvyšování bezpečnosti civilního letectví implementací managementu spolehlivosti na letištích* [online]. Brno: VUT, 2006 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <http://www.vutium.vutbr.cz/tituly/pdf/ukazka/80-214-3185-7.pdf>. Disertační práce. Vysoké učení technické. Vedoucí práce: prof. Ing. Dušan Kevický, CSc.
- [18] *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2017 [cit. 2019-13-12]. Dostupné z: <http://www.uszsmsk.cz>.
- [19] Automatické vozíky. *Jungheinrich* [online]. Praha: Jungheinrich, 2020 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/systemy/autonomni-voziky/automaticke-voziky>.
- [20] *Technologie RFID. Smart - Tech* [online]. Praha: Smart - Tech, 2020 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.smart-tec.com/cs/auto-id-svet/technologie-rfid>.
- [21] *Jak funguje RFID technologie* [online]. Brno: Aledo, 2020 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.aledo.cz/prumyslova-identifikace/jak-funguje-rfid-technologie/>.
- [22] *Automaticky naváděné vozíky pro interní logistiku ve výrobě* [online]. Ostrava: HW, 2020 [cit. 2020-01-18]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/automaticky-navadene-voziky-pro-interni-logistiku-ve-vyrobe.html>.
- [23] *Jak to chodí na letišti, check-in (odbavení), security check (bezpečnostní kontrola), boarding atp.* [online]. Praha: Mahalo, 2020 [cit. 2020-01-20]. Dostupné z: <https://www.mahalo.cz/zaklady-cestovani/jak-to-chodi-na-letisti-check-in-odbaveni-security-check-bezpecnostni-kontrola-boarding.html>.
- [24] *Odbavení cestujících* [online]. Praha: Letiště Praha, 2020 [cit. 2020-01-21]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/odbaveni-cestujicich>.

- [25] *Bezpečnost letišť a leteckých společností* [online]. Praha: Vaše Evropa, 2019 [cit. 2020-01-21]. Dostupné z: https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/airport-airline-security/index_cs.htm.
- [26] *Zajištění zvýšení bezpečnosti na letišti Václava Havla Praha* [online]. Praha: Vláda ČR, 2018 [cit. 2020-01-21]. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_6_Material_2.pdf.
- [27] *Zavazadla* [online]. Praha: ČSA, 2020 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: <https://www.csa.cz/cz-cs/cestovni-informace/pred-letem/zavazadla/>.
- [28] *Jaké povolené rozměry a váhu má kufr do letadla?* [online]. Praha: Timi, 2020 [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.mytimi.cz/rozmer-a-vaha-zavazadla>.
- [29] *Technické parametry* [online]. Ostrava: Ostrava Airport, 2019 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <http://www.airport-ostava.cz/cz/page-technicke-parametry/>.
- [30] *The quickest way to your gate* [online]. Munich: Munich Airport, 2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.munich-airport.com/the-quickest-way-to-your-gate-6081651>.
- [31] *AirAsia scraps check-in counters at KL* [online]. New York: TD, 2016 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.traveldailymedia.com/airasia-scraps-check-in-counters-at-kl/>.
- [32] *Automatické vozíky se učí myslet* [online]. Praha: Logistika, 2018 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66092110-automaticke-voziky-se-uci-myslet>.
- [33] *RFID – A Basic Introduction & Simple Application* [online]. London: ELPROCUS, 2019 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.elprocus.com/rfid-basic-introduction-simple-application/>.
- [34] *Smart check-in services to be implemented at Narita Airport* [online]. Tokio: International Airport, 2019 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.internationalairportreview.com/news/106120/smart-check-services-narita-airport/>.
- [35] *Letiště Leoše Janáčka* [online]. Mošnov: Obec Mošnov, 2016 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.mosnov.cz/letiste-leose-janacka>.
- [36] *The Airport of the Future* [online]. Los Angeles: APH, 2020 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://www.aph.com/community/aph-airport-of-the-future/>.

Seznam grafických objektů

Seznam obrázků

Obr. 1.1	Bezpečnostní kontrola na německém letišti v Mnichově	13
Obr. 1.2	Odbavovací samoobslužný kiosek společnosti AirAsia.....	15
Obr. 1.3	Piktogramy zakázaných předmětů v příručním zavazadle	18
Obr. 1.4	Ground handling – odbavení letadla.....	22
Obr. 1.5	Rozdíl mezi ovládáním a regulací	28
Obr. 1.6	Využití AGV systému na letišti.....	31
Obr. 1.7	Schéma fixní komunikace RFID	35
Obr. 2.1	Letecký snímek Letiště Leoše Janáčka.....	39
Obr. 2.2	Graf – procentuální podíl odbavených cestujících v České republice	40
Obr. 2.3	Graf – procentuální podíl odbavených cestujících na menších mezinárodních letištích	40
Obr. 2.4	Bratři Žurovcové a jejich tehdejší doba podnikání.....	42
Obr. 2.5	Schéma odletové haly letiště Leoše Janáčka	43
Obr. 2.6	Schéma třídírny zavazadel.....	46
Obr. 2.7	Nakládka zavazadel v třídírně zavazadel na letišti Leoše Janáčka.....	47
Obr. 2.8	Nakládka zavazadel do letadla	52
Obr. 3.1	Systém automatického odbavení zavazadla v Japonsku	58
Obr. 3.2	Vývojový diagram bezpečnostní kontroly zavazadel.....	60
Obr. 3.3	Schéma automatického třízení zavazadel.....	61
Obr. 3.4	Schéma vedení trasy pro AGV v třídírně zavazadel	67
Obr. 3.5	Schéma vedení indukční trasy pro AGV k letadlům	70
Obr. 3.6	Návrh technického zázemí přiletové haly	72

Seznam tabulek

Tab. 1.1	Časový harmonogram.....	20
Tab. 1.2	Příklady váhových a rozměrových limitů zavazadel určených na palubu ...	24
Tab. 1.3	Příklady váhových a rozměrových limitů zapsaných zavazadel	25
Tab. 2.1	Seznam letišť s možností IFR.....	37
Tab. 2.2	RP 1745	50

Seznam zkratek

AGV	automatický dopravní vozík
BMS	zpráva o zdroji zavazadel
ČSA	České aerolinie
DCS	system řízení odletů
DCS	odbavovací systém letecké společnosti
ETD	potřebný čas k provedení procesu před odletem letadla
EU	Evropská unie
GDPR	Úmluva o ochraně osobních údajů
HF	vysoká frekvence
IATA	Mezinárodní sdružení leteckých přepravců
IATA DGR	Mezinárodní sdružení leteckých přepravců
ICAO	Mezinárodní označení letiště
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IDOS	Informační dopravní systém
IFR	let bez viditelnosti za pomoci navigačních přístrojů
LF	nízká frekvence
LOT	Polské národní aerolinie
NATO	Organizace severoatlantické smlouvy
PAX	ukončení nástupu
RFID	identifikace pomocí rádiové frekvence
RP	doporučené postupy
RWY	přistávací a odletová dráha
SITA	Organizace pro telekomunikační služby v letectví

TXW	pojezdová dráha
UHF	velmi vysoká frekvence
VIP	velmi důležitá osoba
WIFI	komunikační standard pro bezdrátový přenos dat
WLAN	lokální bezdrátová síť

Seznam příloh

Příloha A Nákladový data list letadla Boeing 737

Příloha B Letový plán ICAO

Letový plán ICAO

FLIGHT PLAN PLAN DE VOL	
PRIORITY Priorité <<≡ FF >>	ADDRESSEE(S) Destinataire(s)
FILING TIME Heure de dépôt	ORIGINATOR Expéditeur
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR Identification précise du(des) destinataire(s) et/ou de l'expéditeur	
3 MESSAGE TYPE Type de message <<≡ (FPL	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION Identification de l'aéronef
9 NUMBER Nombre	TYPE OF AIRCRAFT Type d'aéronef
13 DEPARTURE AERODROME Aérodrome de départ	TIME Heure
15 CRUISING SPEED Vitesse croisière	LEVEL Niveau
ROUTE Route	
8 FLIGHT RULES Règles de vol	
WAKE TURBULENCE CAT. Cat. de turbulence de sillage	
10 EQUIPMENT Équipement	
16 DESTINATION AERODROME Aérodrome de destination	
TOTAL EET Durée totale estimée HR MIN	
18 OTHER INFORMATION Renseignements divers	
ALTN AERODROME Aérodrome de dégagement	
2ND ALTN AERODROME 2 ^e aérodrome de dégagement	
SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES) Renseignements complémentaires (À NE PAS TRANSMETTRE DANS LES MESSAGES DE PLAN DE VOL DÉPOSÉ)	
19 ENDURANCE Autonomie E / HR MIN	PERSONS ON BOARD Personnes à bord P /
SURVIVAL EQUIPMENT/Équipement de survie S / P DINGHIES/Canots	JACKETS/Gilets de sauvetage J / L
POLAR Polaire D	DESERT Désert M
MARITIME Maritime J	JUNGLE Jungle F
LIGHT Lampes U	FLUORES Fluores V
UHF UHF V	VHF VHF E
ELT ELT V	EMERGENCY RADIO Radio de secours
NUMBER Nombre D /	CAPACITY Capacité C /
COVER Couverture COLOUR Couleur	AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS Couleur et marques de l'aéronef
REMARKS Remarques N /	
PILOT-IN-COMMAND Pilote commandant de bord C /	
FILED BY / Déposé par	
SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS Espace réservé à des fins supplémentaires	

Autor/ka	Bc. Aleš Hruška
Název DP	Odbavení cestujících na letišti Leoše Janáčka Ostrava
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	72
Počet příloh	2
Vedoucí DP	prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.
Anotace	Cílem diplomové práce na základě teoretických znalostí dopravných systémů a dopravní logistiky letecké dopravy je charakterizovat teoretická východiska procesů odbavení zavazadel. Analyzovat současný stav v procesu odbavení zavazadel na letišti Leoše Janáčka v Mošnově a navrhnout řešení pro možnou automatizaci tohoto procesu.
Klíčová slova	Letecká doprava, letiště, odbavení, manipulace, automatizace
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	