



## VYUŽITIE MODERNÝCH TECHNOLOGIÍ V LETECKEJ PREPRAVE

Sofia Šimková  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina

Alena Novák Sedláčková  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina

### Abstract

*The Bachelor Thesis focuses on the analysis, comparison and proposal for improving the effectivity of air transport using automated check-in processes. The thesis analyses the characteristics of air transport of passengers, goods and mail, the digitalized processes in air transport, the baggage reclamation procedures and compliance with passenger rights. The Bachelor thesis also focuses on the analysis of laser scanners and RFID system and their comparison. Concrete proposals for the implementation of image scanners and RFID system for the efficiency of check-in processes at the M.R.Štefánik Airport are presented.*

### Keywords

*Transportation, passengers, transportation process, digitalization, reclamation, optical scanning, RFID*

### 1. Úvod

V roku 1914 sa elektroinžinier Percival Elliot Fansler a konštruktér Thomas Benoist spojili s cieľom zaviesť prvú komerčnú leteckú linku medzi Floridskými mestami St. Petersburg a Tampa cez záliv Tampa Bay. Ich úspešný let 1. januára 1914 otvoril cestu novým možnostiam v leteckej doprave. Na uvedenie tejto linky do prevádzky bolo nutné vytvoriť letové plány a letové poriadky, ktoré sa postupom času s pribúdajúcou prevádzkou pretvorili a vyvinuli na plánovacie a distribučné systémy, obsahujúce rozsiahle štatistiky a databázy letových poriadkov, kapacít letúnov, ktoré zároveň umožnia porovnanie ako aj tvorbu cenovej ponuky.

Medzi základné kritériá ďalšieho rozvoja leteckej dopravy v budúcnosti patrí zefektívnenie riadenia odbavovacích priestorov z hľadiska rýchlosti a presnosti, napríklad nahradením manuálnych odbavovacích procesov za automatizované odbavovacie procesy, efektívnejším využitím informačných technológií, zvýšením objemu prepravy, úrovne dodržiavania základných práv cestujúcich, zaistenie požadovanej bezpečnosti a v neposlednom rade vyššia úroveň poskytnutých služieb pre cestujúcich. Cieľom tejto záverečnej práce je zhrnutie charakteristík leteckej prepravy osôb, tovaru a pošty, zhrnutie faktov z oblasti doterajšej digitalizácie leteckej dopravy, reklamácie batožiny a komparácia technológií používaných v automatizovanom odbavovacom procese a ich implementácia na letisku, kde je v čase písania záverečnej práce využívaný manuálny odbavovací proces.

Záverečná práca je sústredená na informácie získané z internetových zdrojov, doplnené o faktografické údaje z odbornej literatúry. Prvá kapitola sa zaoberá definovaním leteckej prepravy osôb, tovaru a pošty a s tým spojenou kategorizáciou cestujúcich, prepravným procesom a mechanickým prostriedkom, ktoré sa používajú pri manipulácii s nákladom. Druhá kapitola je venovaná možnostiam digitalizácie v leteckej preprave, či už z hľadiska rezervačných systémov, inventárnych systémov, tarifných alebo odbavovacích systémov. V tretej kapitole je vysvetlené kedy môže byť batožina

reklamovaná, aký je postup pri reklamácií, rozdiel medzi postupmi pri stratenej, meškajúcej alebo poškodenej batožine a aké sú opatrenia pre minimalizovanie rizika straty batožiny pre cestujúcich. V poslednej kapitole je návrh zefektívnenia odbavovacích procesov pomocou implementovania skenerov s obrazovým snímačom alebo RFID systému.

### 2. Metodika a metódy skúmania

Záverečná práca zahŕňa informácie získané z internetu a odbornej literatúry a zaoberá sa definíciou leteckej prepravy, možnostami digitalizácie v oblasti rezervácií, taríf, odbavovacieho procesu a návrhom zlepšenia odbavovacích procesov pomocou moderných technológií ako sú skenery s obrazovým snímaním alebo RFID systém.

#### 2.1. Charakteristické znaky leteckej prepravy osôb, tovaru a pošty

Letecká preprava je charakterizovaná rýchlosťou, schopnosťou prepravy na veľké vzdialenosti a možnosťou prístupu k menej prístupným destináciám. Je bezpečná a poskytuje pohotovostné služby aj v krízových situáciách. Má však vyššie náklady, menšiu skladovaciu kapacitu a je ovplyvnená meteorologickými podmienkami. Taktiež existujú obmedzenia týkajúce sa prepravy niektorých druhov tovarov.

Letecká preprava osôb musí spĺňať medzinárodné obchodno-prepravné štandardy definované organizáciami ako ICAO, IATA, ECAC a EASA. Existuje kategorizácia cestujúcich, ktorá určuje typy cestujúcich a ich špeciálne nároky. Medzi týchto cestujúcich patria dospelí, deti, infanti, nesprevádzané deti, chorí cestujúci, zdravotne postihnutí cestujúci, nevidiaci cestujúci, nepočujúci cestujúci, tehotné ženy, VIP cestujúci, nežiaduci a deportovaní cestujúci. Diplomacia pošta sa prijíma len od splnomocnencov diplomatickej misie a nepodlieha bezpečnostnej kontrole. Nežiaduci a deportovaní cestujúci môžu byť prepravovaní s eskortou, ale i bez nej. Deportovaní cestujúci v zákonnej väzbe sú vždy sprevádzaní eskortou počas leteckej prepravy.

### 2.1.1. Proces prepravy

Príprava na cestu na letisko je zodpovednosťou každého cestujúceho, cestujúci si musí stanoviť čas príchodu na základe času odletu danej linky, ktorý si môže nájsť v letovom poriadku leteckej spoločnosti, GDS informačných portáloch alebo na webových stránkach leteckých spoločností. Pred odletom je povinné, aby si cestujúci odbavil svoju batožinu na odbavovacom pulte. Proces odbavenia zabezpečuje, že len cestujúci s potvrdenou rezerváciou a zaplatenou letenkou na daný let, so správnymi osobnými, vízovými a zdravotnými dokladmi a s batožinou, ktorá sa zmestí do povolenej hmotnosti a veľkosti, sa dostanú na palubu lietadla. Cestujúci je registrovaný v systéme, je mu pridelené sedadlo v lietadle. Následne dostáva palubný lístok. Batožina je vážená a v prípade prekročenia hmotnostného limitu s ana nadbytočnú hmotnosť aplikuje poplatok podľa taríf leteckej spoločnosti. Batožina je označená batožinovým štítkom s čiarovým kódom, ktorý obsahuje informácie o majiteľovi batožiny a linke letu. Časť batožinového štítku je odovzdaná cestujúcemu, ako doklad v prípade straty batožiny. Cestujúci si potom vyzdvihne svoju batožinu až v cieľovej destinácii.

Existujú rôzne spôsoby odbavenia, ako napríklad spoločné (common check-in), podľa letu (flight check-in), individuálne (individual check-in), cez internet (web check-in) alebo samoobslužné (self check-in).

Odbavenie cestujúcich a ich batožiny môže byť vykonané manuálne, poloautomaticky alebo automaticky, v závislosti od veľkosti a technológie na letisku. Detekčné kontroly sú povinné pre všetkých cestujúcich a majú za cieľ zabrániť prenosu nebezpečných predmetov na palubu lietadla. Cestujúci musia podstúpiť pasovú kontrolu, ak letia mimo Schengenský priestor. Po pristáti na cieľovom letisku, cestujúci opúšťajú lietadlo, prechádzajú pasovou a colnou kontrolou a vyzdvihujú si svoju odbavenú batožinu. V prípade tranzitu alebo transferu, cestujúci pokračujú ďalej podľa pokynov letiskovej prevádzky.

### 2.1.2. Letecká preprava batožiny

Preprava batožiny je neoddeliteľnou súčasťou odbavovania na letisku. Na veľkých letiskách je kľúčovým faktorom efektívny batožinový systém s vysokou automatizáciou a bezpečnostnými systémami. Menšie letiská využívajú bežné mechanické prostriedky, ako sú batožinové vozíky a pásy. Odbavovací proces je štandardizovaný a riadený medzinárodnými postupmi leteckých spoločností.

Existujú dva systémy prepravy batožiny, hmotnostný a kusový. Batožina je rozdelená na príručnú a podanú batožinu. Maximálne rozmery a hmotnosť príručnej batožiny sú stanovené leteckou spoločnosťou. Individuálne letecké spoločnosti majú stanovené maximálne hmotnostné limity odbavených batožín, ktoré sa pohybujú medzi 15 až 32 kg pre každého cestujúceho. V prípade prekročenia týchto limitov je cestujúci povinný zaplatiť poplatok za nadváhu stanovený leteckou spoločnosťou. Pred nástupom do lietadla je dôležité, aby bola príručná batožina skontrolovaná, aby sa zistili prípadné zakázané predmety. Kontrola príručnej batožiny je vykonávaná pomocou röntgenových zariadení a ručnej prehliadky. Zakázané predmety v príručnej batožine zahŕňajú napríklad nákladné kvapaliny, ostré predmety, zbrane alebo nebezpečné chemikálie. Cestujúcemu, ktorý má zakázaný predmet v batožine, môže byť

odobraný a môže mu byť aj obmedzený vstup na letisko alebo do lietadla. Je preto veľmi dôležité dodržiavať pravidlá a smernice týkajúce sa prepravy batožiny pre bezpečnosť všetkých cestujúcich. Po bezpečnostnej kontrole musí byť odbavená batožina skladovaná v bezpečných priestoroch a v prípade akýchkoľvek podozrení je možná dodatočná bezpečnostná kontrola. Odbavovací systém musí zabezpečiť rýchlu a bezpečnú manipuláciu s odbavenou batožinou. Po pristáti je batožina triedená podľa destinácie a liniek, aby sa zabezpečila správna preprava cestujúcich. Všetky odbavené batožiny sa musia dostať do lietadla v plánovanom čase a bezpečne. Po pristáti je batožina odovzdaná cestujúcim buď manuálne, alebo automatizovaným spôsobom po kontrole batožinového lístku.

Prostriedky na manipuláciu s batožinou zabezpečujú účinné a spoľahlivé nakladanie a vykladanie batožiny z nákladového priestoru lietadla. Pre zamestnancov pozemnej obsluhy je dôležité minimalizovať riziko zranení tým, že si uľahčia prácu napríklad tým, že zaparkujú batožinové vozíky čo najbližšie k nakladačom, nehádzu batožinu, nechytajú padajúcu batožinu a pravidelne robia strečingové cvičenia. Na letiskách sa využívajú rôzne zariadenia na manipuláciu s batožinou, ako sú odbavovacie pásy, dopravníkové pásy a pásové nakladače. Batožinové kontajnery ULD slúžia na prepravu väčšieho množstva batožiny a sú štandardizované podľa rozmerov nákladných priestorov lietadiel. Na manipuláciu s ULD kontajnermi sa používajú špeciálne nákladné vozíky a nakladače.

### 2.1.3. Zvláštne druhy batožín a ich označenie

Nadrozmerná batožina, ako je napríklad lyžiarska výstroj, potápačská výstroj, golfová výstroj, bicykle a hudobné nástroje, sa prepravuje za špeciálny poplatok a môže byť odmietnutá z kapacitných dôvodov. Cenný tovar, ako peniaze, klenoty a umelecké predmety, sa prepravuje osobitne a musí byť dodatočne zabezpečený. Preprava živých zvierat je možná so súhlasom a dodržiavaním stanovených podmienok.

Zbrane a munícia môžu byť prepravované len so súhlasom dopravcu a podľa stanovených podmienok. Starožitné zbrane, napríklad meče alebo nože, sa prepravujú len ako odbavená batožina. Každý druh batožiny má svoje špecifické podmienky prepravy, ktoré je potrebné dodržiavať.

Batožinové štítky slúžia na identifikáciu a správne odbavenie batožiny cestujúcich. Existujú automatizované medzinárodné štítky, ktoré obsahujú údaje ako meno cestujúceho, čiarový kód, cieľovú destináciu a ďalšie informácie a manuálne medzinárodné štítky, ktoré sú vyplnené manuálne. Batožinové štítky môžu obsahovať rôzne označenia ako „Doručenie do vstupnej brány“, ktoré označuje príručnú batožinu, ktorá sa nedá umiestniť do úložných priestorov lietadla, a je odovzdaná pri vstupnej bráne cestujúcemu. Ďalším označením je „Batožina s potrebou rýchlej prepravy“, ktorá označuje batožinu, ktorá nebola prepravená spolu s majiteľom do cieľovej destinácie a potrebuje rýchlu prepravu bez poplatku. Ďalšie označenia môžu zahŕňať „Obmedzené vydanie“, „Ťažká batožina“, „Rýchly transfer“ a ďalšie, pri ktorých sa označuje pri osobitných podmienkach prepravy batožiny. Štítky môžu byť aj pre VIP cestujúcich, posádku lietadla alebo označiť batožinu dieťaťa bez sprievodu.

Je dôležité, aby sa batožinové štítky správne používali a interpretované, aby sa zabezpečila správna preprava batožiny a predchádzalo prípadným problémom.

## **2.2. Možnosti digitalizácie vybraných procesov pri leteckej preprave**

Možnosti digitalizácie vybraných procesov v leteckej doprave sa zvyšujú vďaka vývoju informačných a riadiacich technológií. Rezervačné systémy, ako napríklad GABRIEL, umožňujú verejnosti rezervovať letenky prostredníctvom rôznych kanálov a poskytujú komplexné informácie o dostupných letových spojoch. Tieto systémy sú pripojené k dátovej sieti SITA a umožňujú rôznym leteckým spoločnostiam zdieľať informácie o rezerváciách a manažmente. Rezervačné systémy sú dôležitou súčasťou leteckej prevádzky a umožňujú efektívne spracovanie informácií o cestujúcich a ich letových plánoch. Investície do týchto systémov si vyžadujú finančné prostriedky, ale prinášajú výhody v podobe zvýšenej efektívnosti, spoľahlivosti a optimalizácie leteckej dopravy.

Inventárne systémy v leteckej doprave sú systémy, ktoré zaznamenávajú a udržiavajú informácie o letových plánoch, cenách, obsadenosti a rezerváciách pre budúce lety. Tieto systémy sú dôležité pre správu a riadenie leteckých spoločností, aby mohli efektívne plánovať lety a udržiavať konkurencieschopnosť. Existujú nájomné modely ako GABRIEL a vlastné systémy leteckých spoločností ako ALPHA III alebo FINNRES.

Globálne distribučné systémy (GDS) sú prostredníkom medzi leteckými spoločnosťami a cestovnými agentúrami, umožňujú predaj a distribúciu voľných kapacít a tvorbu leteniek. Populárne GDS zahŕňajú AMADEUS, SABRE a Travelport, ktoré poskytujú prístup k veľkému počtu leteckých spoločností, hotelov a ďalších služieb. Tieto systémy umožňujú cestovným agentúram a online portálom rezervovať letenky a služby ďalších poskytovateľov.

Zúčtovací a úhradový systém (BSP) je systém prevádzkovaný organizáciou IATA vo viac ako 180 krajinách pre viac ako 370 leteckých spoločností. Jeho hlavnou úlohou je zjednodušiť zúčtovanie a platby medzi predajnými agentúrami a leteckými spoločnosťami. Agentúry evidujú predaje a storná cez elektronickú službu BSPlink a tieto údaje sa posielajú do centra spracovania údajov BSP. Agentúry vykonávajú platbu za všetky transakcie pre jednotlivé letecké spoločnosti v rámci BSP. BSP tiež poskytuje web aplikáciu BSPlink na konsolidáciu finančných transakcií a správu ADM/ACM. Nové plány BSPlinku sú zamerané na efektívnosť, jednoduchosť a úspory pre letecké spoločnosti a agentúry.

Tarifné systémy v leteckej doprave sú dôležité pre vytváranie optimálnych cien a prilákanie širokej klientely. Organizácia IATA pomáha zjednodušiť pravidlá týkajúce sa taríf pre leteckú dopravu. Každá letecká spoločnosť si určuje tarify samostatne a stanovuje ich podľa vlastných dohôd a pravidiel. Interlining umožňuje cestujúcim cestovať s viacerými leteckými spoločnosťami na základe jednej zmluvy a letenky. Vďaka Interlining-u sa znižujú náklady a zlepšuje sa efektívnosť leteckej prepravy.

Odbavovacie systémy sú dôležitou súčasťou procesu odbavovania cestujúcich a lietadiel. Tieto systémy disponujú informáciami o technických parametroch lietadiel, ako aj o

rozložení nákladu a cestujúcich, čo je nevyhnutné pre správne vyváženie lietadla. Informácie získané zo systému odbavenia sa využívajú na generovanie loadsheet dokumentov, palubných lístkov a batožinových štítkov, ako aj na výpočet poplatkov za nadmernú batožinu. V súčasnosti sa odbavovacie systémy snažia zjednodušiť a zrýchliť proces odbavovania, čím sa znižuje čakacia doba pred odletom lietadla. Na medzinárodných letiskách je čoraz viac k dispozícii samoobslužných odbavovacích pultov pre cestujúcich, ktoré sú prepojené s letiskovým odbavovacím systémom.

## **2.3. Strata batožiny a aplikované postupy**

Strata, poškodenie alebo oneskorené doručenie odbavenej batožiny nie sú časté, ale keď sa vyskytnú, je dôležité podať reklamáciu okamžite. Príčiny strát môžu byť chybné označenie batožiny, technické zlyhanie pri preprave, nesprávna manipulácia na letisku alebo poškodenie. Pri reklamacii je potrebné vyplniť správu o nezrovnalosti majetku a získať referenčné číslo. Cestujúci tiež musí podať písomnú reklamáciu leteckej spoločnosti. Ak cestujúci má problémy so získaním kompenzácie za reklamovanú batožinu, je možné kontaktovať Európske spotrebiteľské centrum v Slovenskej republike. WorldTracer je globálny systém na sledovanie batožín a ponúka riešenie pre stratenú batožinu. Pomocou tejto aplikácie môžu letecké spoločnosti rýchlo nájsť stratenú batožinu a minimalizovať riziko ďalšieho stratu.

Ak batožina cestujúceho alebo jej obsah je poškodený počas prepravy, cestujúci má právo na bezplatnú opravu, preplatenie nákladov za opravu alebo náhradu škody od leteckej spoločnosti. Cestujúci by mal oznámiť poškodenie leteckej spoločnosti do 7 dní od prevzatia batožiny a môže si vyžadovať náhradu až do výšky 1600 eur podľa Montrealského dohovoru. V prípade stratenia batožiny, cestujúci môže požiadať leteckú spoločnosť o náhradu nákladov, ktoré vznikli počas čakania na batožinu až do 21 dní. V prípade stratených asistenčných zariadení platia rovnaké pravidlá ako pre stratenú batožinu.

S tým, aby sa znížilo riziko straty batožiny, je dôležité, aby cestujúci starostlivo zväžili, čo umiestni do odbavenej batožiny. Krehké, cenné, dôležité alebo ťažko nahraditeľné predmety by mali byť prepravované v príručnej batožine. Ak cestujúci do odbavenej batožiny vloží napríklad nové oblečenie, je dôležité si uschovať alebo odfotiť účtenku, aby bolo možné následne získať peniaze za stratené veci. Odporúča sa tiež vyhotovenie fotografií obsahu batožiny pred cestou, aby sa mohli prípadne preukázať stratené veci pri reklamacii. Je užitočné mať aj fotografiu vonkajšieho vzhľadu kufru, čo môže pomôcť pri jeho lokalizácii v prípade straty. Batožinu je dobré odlišiť napríklad visačkou, pásikmi alebo nálepkami a skontrolovať, či údaje na visačke sú správne.

Mobilné aplikácie členských leteckých spoločností umožňujú jednoducho zistiť stav odbavenej batožiny, a cestovné poistenie môže byť užitočné na krytie nákladov v prípade straty, poškodenia alebo odcudzenia batožiny. V prípade poškodenia alebo straty batožiny je dôležité najskôr kontaktovať leteckú spoločnosť a následne poisťovňu, aby sa rýchlo a efektívne riešilo odškodnenie za straty. Je potrebné myslieť na to, že hodnotný majetok cestujúceho, ako napríklad šperky, umelecké predmety alebo vyšší obnos financií si musí cestujúci poistiť samostatne.

## 2.4. Návrh zefektívnenia postupov za pomoci využitia moderných technológií

Pri strate batožiny je dôležité optimalizovať postupy pomocou využitia moderných technológií. Bodmi sledovania, kde je pohyb batožiny zaznamenaný, sú odovzdanie batožiny na odbavovacom pulte, naloženie do nákladového priestoru lietadla, prevzatie pri zmene letísk a doručenie na dopravníkový pás.

### 2.4.1. Optické skenovanie

Optické skenovanie laserovým skenerom čiarových kódov je bežnou metódou, avšak hlavnou nevýhodou je, že na riadne skenovanie batožinového štítku je potrebné, aby bol batožinový štítok v priamej viditeľnosti skenera. Batožinové štítky sú často poškodené pri manipulácii, čím je znížená čitateľnosť počas prevádzky.

Skener s obrazovým snímačom je spoľahlivejší a rýchlejší, keďže nemá pohyblivé časti.

AirTrack S2 skener ponúka všesmerový čítací výkon za prijateľnú cenu. Má viacero operačných režimov, vrátane jednotlivého spúšťania, viacnásobného impulzu a vždy zapnutého režimu. Porovnanie s laserovými skenermi ukazuje výhody skenerov s obrazovým snímaním, najmä v schopnosti skenovať i poškodené batožinové štítky. Je dôležité investovať do moderných technológií pre efektívne a spoľahlivé sledovanie batožiny v prípade strát.

Na letiskách, ako napríklad Letisko Charles-de-Gaulle v Paríži a Letisko Phoenix Sky Harbor, sa úspešne implementovali skenery s obrazovým snímaním. Tieto skenery pomohli zvýšiť efektívnosť a rýchlosť odbavovania batožín, v niektorých prípadoch dosiahnutie až 99,3% úspešnosť skenovania. Príkladom je Phoenix Sky Harbor, kde prechod na skenery s obrazovým snímaním zlepšil úspešnosť skenovania o 3% a dokonca dokázali skenovať aj zle vytlačené a poškodené batožinové štítky s vysokou úspešnosťou. Tieto príklady svedčia o tom, že skenery s obrazovým snímaním sú efektívnym riešením pre zrýchlenie odbavovania batožín na letiskách.

### 2.4.2. Rádiofrekvenčná identifikácia (RFID)

V roku 2019 Valné zhromaždenie Medzinárodného združenia leteckých dopravcov schválilo použitie technológie RFID na sledovanie batožiny. Táto technológia využíva elektromagnetické polia na identifikáciu batožiny a umožňuje presné sledovanie v reálnom čase. RFID je oveľa presnejší ako tradičné metódy sledovania, s presnosťou čítania až 99,98%. V letectve sa najčastejšie používa pasívna ultravysokofrekvenčná technológia triedy 1 a generácie 2, UHF. Skenery RFID sú nainštalované na rôzne miesta, ako napríklad pri dopravníkovom páse, a poskytujú okamžité informácie o polohe batožiny. RFID skenery sú menej náročné na údržbu v porovnaní s tradičnými optickými skenermi a dokážu fungovať aj v náročných podmienkach. Je dôležité pravidelne kontrolovať signál a monitorovať stav skenerov RFID.

Implementácia RFID systému na letisku M.R.Štefánika v Bratislave má veľký potenciál priniesť významné úspory a zlepšiť efektívnosť manipulácie s odbavenou batožinou.

Náklady spojené s implementáciou RFID zahŕňajú nákup skenerov, antén, čipov, tlačiarňí a softvéru. Pasívny RFID systém s pasívnymi čipmi je cenovo dostupnejší ako aktívny systém s aktívnymi štítkami. K inštalácii systému je potrebný odborník, ktorý nakonfiguruje zariadenia, antény a sieťové pripojenia. Následné náklady sú spojené s údržbou a licenciami softvéru. Vzhľadom na predpokladaný počet odbavených cestujúcich na letisku M.R. Štefánika bude potrebné zvážiť počet skenerov, tlačiarňí a antén, aby systém fungoval efektívne a presne. Školenie zamestnancov na správnu obsluhu a využitie RFID systému je dôležité pre dosiahnutie očakávaných výsledkov a návratnosti investícií.

Porovnanie medzi RFID systémom a optickým skenovaním môže byť užitočné pri rozhodovaní o výbere technológie na sledovanie batožiny. RFID systém využíva bezdotykovú identifikáciu pomocou rádiového signálu, zatiaľ čo optické skenery využívajú vizuálnu identifikáciu pomocou čiarových kódov. RFID systém je schopný čítať štítky aj bez priamej viditeľnosti, čo s optickým skenovaním nie je možné. RFID systém má tiež vyššiu presnosť čítania, čo môže viesť k efektívnejšiemu spracovaniu batožiny. Na druhej strane, optické skenery sú často lacnejšie a ľahšie na implementáciu. Je dôležité zvážiť potreby a požiadavky letiska, aby sa rozhodlo, ktorá technológia je najvhodnejšia pre jeho prevádzku.

## 3. Výsledky

Záverečná práca sa zaoberala porovnaním laserových skenerov so skenermi s obrazovým snímaním a RFID systému s optickým skenovaním odbavenej batožiny na letisku M.R. Štefánika v Bratislave. Cieľom bolo nájsť najefektívnejší spôsob, ako zlepšiť manuálny proces odbavovania pomocou moderných technológií.

Implementácia skenerov s obrazovým snímaním by priniesla rýchlosť a presnosť pri skenovaní batožinových lístkov a znížovala by stratené batožiny. Taktiež by zlepšila komfort pracovníkov a nepotrebojú žiadne zásadné zmeny v infraštruktúre.

RFID technológia je dôležitá pre sledovanie batožiny na letisku a jej implementácia by zvýšila efektívnosť manipulácie s batožinou. V zavedení RFID systému na letisku by bola výrazne zlepšená manipulácia s batožinou a to by prispelo k celkovému zefektívneniu operácií a zníženiu nákladov pre letisko a letecké spoločnosti.

## 4. Záver

Letecká preprava je dôležitým prvkom logistického reťazca, ktorý je charakteristický rýchlosťou dodania tzn. Krátkymi dodacími lehotami, schopnosťou prepravy na veľké vzdialenosti a prístupom k menej prístupným destináciám.

V prípade prepravy cestujúcich zahŕňa letecký prepravný proces cestujúcich zahŕňa niekoľko krokov, z ktorých ako príklad je možné uviesť prepravu na letisko, odbavenie batožiny, či detekčnú kontrolu. Dôležitým aspektom je manipulácia a preprava batožiny, ktorá je obmedzená rozmermi a váhou, s rôznymi systémami manipulácie a úrovňou bezpečnostných opatrení. Každá batožina musí byť označená batožinovým

štítkom, ktorý je dôležitou súčasťou automatizovaného odbavovacieho systému. Musia obsahovať informácie o cestujúcom, o cieľovej destinácii batožiny a jedinečný čiarový kód.

Digitalizácia procesov v leteckej preprave prostredníctvom rezervačných systémov a inventárnych systémov, umožňujú leteckým spoločnostiam zvýšenie efektívnosti, spoľahlivosti a plánovania, a tým minimalizovanie nákladov a zlepšenie služieb pre cestujúcich. Odbavovacie systémy sú dôležité pre riadne odbavenie cestujúcich a lietadiel. Využívajú sa na správne vyváženie lietadla, rozloženie nákladu a cestujúcich. Systémy získavajú údaje z rôznych systémov evidencie a informačných systémov a vytvárajú odporúčania pre správne rozloženie cestujúcich a nákladu. Súčasným cieľom odbavovacieho procesu je zrýchlenie a skrátenie čakacej doby pred odletom a po pristáť v cieľovej destinácii, čo je možné dosiahnuť implementáciou alebo nahradením manuálnych postupov za automatizované odbavovacie postupy.

Záverečná práca bola venovaná komparácii laserových skenerov so skenermi s obrazovým snímaním a komparácii RFID systému s optickým skenovaním, v procese odbavenia batožín. Cieľom týchto komparácií bolo nájsť čo najlepšiu možnosť, ako zefektívniť a pozmeniť manuálny odbavovací proces na letisku M.R.Štefánika v Bratislave s využitím týchto moderných technológií.

Implementáciou skenerov s obrazovým snímaním by bolo možné zvýšiť rýchlosť celého odbavovacieho procesu, zvýšiť presnosť pri skenovaní batožinových lístkov a znížiť počet stratených batožín. Taktiež by bol zvýšený komfort pre pracovníkov pozemnej obsluhy lietadla. Náklady na zavedenie tejto technológie a jej údržbu sú pomerne nízke a nevyžadujú zmenu tlačiarň či špeciálne batožinové štítky.

Rádiofrekvenčná identifikácia je kľúčovou technológiou pri sledovaní batožiny na letiskách, s cieľom zvýšenia presnosti a efektivity manipulácie s batožinou. Implementácia RFID systému na letisku M.R.Štefánika v Bratislave by priniesla významné zlepšenie v sledovaní a manipulácii s batožinou, čo by viedlo k zvýšeniu efektivity a zníženiu nákladov letiska a leteckých spoločností.

## Referencie

- Across logistics,5.10.2022. Air Transport. Types and characteristics. Madrid.[cit. 26.10.2023].Dostupné na internete:  
<https://acrosslogistics.com/blog/en/air-transportation-types-and-characteristics>
- Across logistics,5.10.2022. Air Transport. Types and characteristics. Madrid.[cit. 27.10.2023]. Dostupné na internete:  
<https://acrosslogistics.com/en/blog/en/air-transportation-types-and-characteristics>
- Allianz Travel, 2023. The Airline Lost My Luggage. What Should I Do ?. Richmond. [cit. 07.01.2024]. Dostupné na internete:  
<https://www.allianztravelinsurance.com/travel/flight/what-to-do-if-an-airline-loses-your-luggage.htm>

CARRICK, Evie, 31.12.2019. Everything You Need To Know About Gate Checking Your Bag. Paríž. [cit. 02.11.2023]. Dostupné na internete:  
<https://www.travelandleisure.com/airlines-airports/airport-gate-check-carry-on-bag>

Dynamsoft,19.06.2019. Analysis: Laser-Based Barcode Scanners vs 2D Imagers for Barcode Scanning. Vancouver. [cit. 15.01.2024]. Dostupné na internete:  
<https://www.dynamsoft.com/blog/insights/laser-barcode-scanners-vs-2d-imagers/>

IATA, 03.04.2024. Air Cargo Demand Maintains Double-Digit Growth in February. Vydanie č.12. [cit. 10.04.2024] Dostupné na internete: <https://www.iata.org/https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-04-03-01/>

IATA, November 2019, RFID Implementation Guide, RFID Sub-working Group Issue 2.0. Geneva. [cit. 20.02.2024].

IATA. Travel & Baggage. Montreal, Geneva. [cit. 02.01.2024]. Dostupné na internete: <https://www.iata.org/https://www.iata.org/en/youandiata/travelers/baggage/>

ITAérea, 2020. Air Transport. Madrid. [cit. 26.10.2023] Dostupné na internete: <https://www.itaerea.com/https://www.itaerea.com/air-transport>

KASHIF, Saleem, 28.05.2019. Barcodes vs RFID. Houston. [cit. 15.01.2023]. Dostupné na internete:  
<https://trackem.com.au/https://trackem.com.au/barcodes-vs-rfid/>

LEGAMART, 2023. Which country's laws are enforced during international flights? Londýn. [cit. 26.10.2023] Dostupné na internete: <https://legamart.com/https://legamart.com/articles/international-flights/>

Security Label. Delivery at Aircraft. [cit. 02.11.2023]. Dostupné na internete: <https://security-label.de/en/https://security-label.de/en/labels/delivery-at-aircraft/>

Skybrary,2021. Transporting Live Animals by Air. [cit. 30.10.2023]. Dostupné na internete:  
<https://skybrary.aero/articles/transporting-live-animals-air>

SNYDER, Brett, 19.03.2013. No More Lost Bags? US Airways Now Lets You Track Luggage in Real Time. [cit. 02.11.2023]. Dostupné na internete:  
[https://www.cntraveler.com/https://media.cntraveler.com/photos/53d9d547dcd5888e145a4a31/16:9/w\\_1280,c\\_limit/baggage-tag-barcode-airport.jpg](https://www.cntraveler.com/https://media.cntraveler.com/photos/53d9d547dcd5888e145a4a31/16:9/w_1280,c_limit/baggage-tag-barcode-airport.jpg)

Star Alliance, 2023. Baggage Tracking. [cit. 08.01.2024]. Dostupné na internete:  
<https://www.staralliance.com/en/https://www.staralliance.com/en/baggage-tracking>

VANHOENACKER, Mark, 11.10.2012. The simple genius of the airline baggage tag. [cit. 02.11.2023]. Dostupné na internete:  
<https://www.smh.com.au/traveller/reviews->

and-advice/the-simple-genius-of-the-airline-baggage-tag-20121010-27daw.html

Vyhláška č.17/1966 Zb. Ministerstva dopravy Slovenskej republiky z 29.03.1966 o leteckom prepravnom poriadku [cit. 27.10.2023]. <https://www.slov-lex.sk/domov> <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1960/31/19600405.html>

Williams, C. K., & Sawyer, S. (2017). Using Management Information Systems to Improve Customer Service in the Airline Industry. *Journal of Airline and Airport Management*, 7(2), 76-89.

WIZZ AIR UK LTD., 01.07.2020. General Conditions of Carriage of Passengers and Baggage. [cit. 05.11.2023]. Dostupné na internete: <https://wizzair.com/en-gb>