

Automatizácia v prevádzke letísk

***KOŠČÁK Peter, KOLESÁR Ján,
TOBISOVÁ Alica, PUŠKÁŠ Tomáš***

*Katedra manažmentu leteckej prevádzky, Letecká fakulta, Technická univerzita
v Košiciach, Rampová 7, 041 21 Košice, Slovenská republika,
E-mail: peter.koscak@tuke.sk, jan.kolesar@tuke.sk,
alica.tobisova@tuke.sk, tomas.puskas@tuke.sk*

Abstrakt:

Článok sa zaoberá vplyvom automatizácie na prevádzku a riadenie letísk, ich výhodami a potrebou ich zavedenia či už z dôvodu certifikácie, alebo ich zavedenie vyžadujú nadriadené riadiace systémy k dosiahnutiu optimalizácie vybraných činností. Sú to hlavne vybavovacie systémy cestujúcich a ich batožiny, ktoré dnes sú na väčšine letísk plne automatizované, systémy riadenia a monitorovania pohybov cestujúcich, s dôrazom na neustály prehľad o priepustnosti jednotlivých pracovísk a bezpečnostné systémy letísk. Dôležitou oblasťou využitia automatizácie je aj systém monitorovania a hlavne vyhodnocovania hluku na letisku a jeho okolí.

Kľúčové slová:

Letiská, automatizácia, bezpečnostný manažment letísk, vybavovacie procesy cestujúcich a batožiny, hluk.

ÚVOD

Automatizácia je použitie riadiacich systémov a informačných technológií, ktoré znižujú potrebu ľudského zásahu. V letectve môžeme vidieť rastúcu úroveň automatizácie v letovej a leteckej prevádzke. Je definovaná ako „používanie počítačov na riadenie konkrétneho procesu s cieľom zvýšiť spoľahlivosť a efektívnosť, často prostredníctvom výmeny zamestnancov.“ S príchodom modernej technológie sa používanie počítačov stáva nevyhnutným pri plnení a dokončení konkrétnej úlohy. Zatiaľ čo automatizácia dokazuje

zlepšenie pri dokončení úlohy, výrazne ovplyvňuje operátora, ktorého úloha sa presúva z „vykonávajúceho“ na „pozorovateľa“ [1].

Medzi výhody automatizácie sa radí hlavne urýchlenie a zjednodušenie niektorých procesov, napríklad v oblasti obchodného handligu cestujúcich a ich batožiny. Ďalším kladom alebo ďalšou výhodou automatizácie je zvyšovanie bezpečnosti, či už zavádzaním protipožiarnych opatrení v budove terminálu, alebo pravidlami, opatreniami a algoritmami pohybu lietadiel po prevádzkových plochách, algoritmy pre radenie lietadiel pri prilete alebo pred odletom. Tak isto aj osvetlenie, ktoré vidíme na vzletových a pristávacích dráhach (RWY), osvetlenie, ktoré slúži na smerovanie lietadiel na stojisko, rôzne zariadenia, ktoré vysielajú informácie o presnej polohe lietadiel a vozidiel na pohybových plochách, aby sa zabránilo kolíziám a stratám na životoch [2].

1. AUTOMATIZÁCIA V OBLASTI ODBAVOVACÍCH PROCESOV CESTUJÚCICH

Odbavovacím procesom nazývame sled činností, bez ktorých sa obchodná letecká spoločnosť v podstate nezaobíde. Patria sem všetky činnosti nevyhnutné pre včasný a bezpečný odlet lietadla, či už sa jedná o technickú časť odbavenia ako je nakladanie a vykladanie batožín či carga, plnenie paliva a pod. (technický handling), alebo obchodná časť odbavenia do ktorej spadá predaj leteniek, odbavenie cestujúcich a ich batožiny, kontrola cestovných dokladov a pod. Najdôležitejšou časťou odbavenia cestujúcich je, či cestujúci vôbec smie byť akceptovaný na daný let, tzn., či má platnú, riadne zaplatenú letenku, na správny let, so správnym dátumom odletu a pod. Toto všetko sa dnes deje už väčšinou pomocou automatizovaných odbavovacích systémov [4].

Poznáme tri druhy odbavenia cestujúcich, a to:

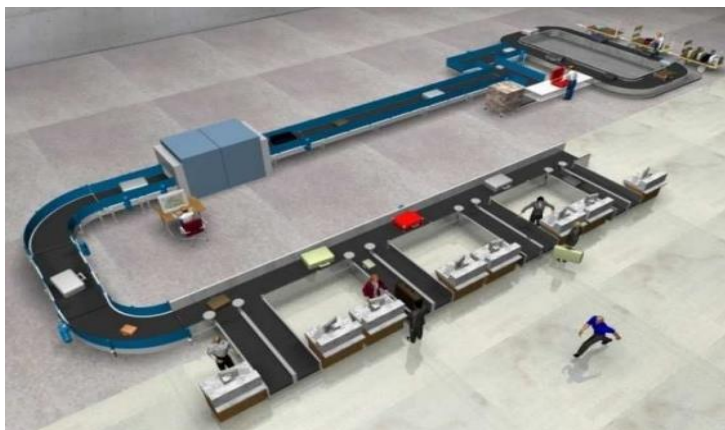
- **Manuálne odbavenie** ktoré prebieha bez podpory akéhokoľvek automatizovaného systému.
- **Poloautomatické odbavenie** spočíva v tom, že aspoň jedna z častí procesu je automatizovaná – na príklad tlač palubných vstupeniek alebo batožinových štítkov.
- **Automatické odbavenie** je už plne automatizovaný spôsob odbavenia cestujúcich, kde elektronické letenky sú kontrolované systémami a pri akomkoľvek probléme s letenkou nedovolí odbaviť cestujúceho.

Spôsoby odbavenia:

- **Flight check-in**, ktorý patrí k najstarším a najklasickejším spôsobom odbavenia. Spočíva v klasicckom odbavovaní cestujúcich pri check-in pultoch za ktorými sedí check-in agent na ktorom je všetka práca a zodpovednosť. Tento spôsob (a common check-in) je najviac závislý na ľudskom faktore, teda na výkone check-in agenta.
- **Common check-in** je obdobou flight check-inu s tým rozdielom, že odbavenie prebieha na viacerých check-in pultoch a pre viac letov súčasne.
- **Drop off** prepážky sú špeciálne určené len pre odbavenie batožiny. To znamená, že cestujúci, ktorý pristúpi k týmto priehradkám už musí mať platnú palubnú vstupenku, ktorú môže získať buď na samoodbavovacom kiosku alebo pomocou online odbavenia.
- **Samoodbavovacie kiosky** môžu byť buď voľne stojace alebo zabudované v stene. Skladajú sa z počítača, ktorý môže cestujúci ovládať pomocou dotykovej obrazovky, čítačky dokladov, kariet (kreditných kariet alebo vernostných programov) a tlačiarne palubných lístkov.
- **Online check-in** je v súčasnej dobe najrozšírenejšie zo spôsobov samoodbavenia. Cestujúci sa cez internet prihlási na stránkach leteckých spoločností a pomocou svojho rezervačného kódu a opäť pomocou niekoľkých jednoduchých krokov, počas ktorých si okrem iného vyberie aj svoje sedadlo, sa preklikne až na koniec odbavenia, po ktorého dokončení si doma vytlačí svoju palubnú vstupenku. Hlavnou výhodou pre letecké spoločnosti je opäť finančná úspora.
- **Mobilné odbavenie** je najmladším zo spôsobov samoodbavenia, s ktorým prišli spoločnosti v roku 2010 a v ktorom vidia veľký potenciál vzhľadom na to, že v súčasnej dobe so sebou až 97% cestujúcich nosia niektoré z mobilných zariadení, či už sa jedná o smartfón, tablet či notebook, či už pre zaistenie zábavy počas letu, vybavenie pracovných záležitostí.
- **Automatické odbavenie** prebieha úplne automaticky, bez toho, aby cestujúci vyvinul akúkoľvek snahu. Cestujúci je automaticky odbavený cez internet a potom je mu iba na e-mail či prostredníctvom MMS správy zaslaný palubný lístok. Tento spôsob odbavenia ponúka len niekoľko spoločností, väčšinou len pre prémiových zákazníkov, typicky držiteľov vernostných kariet.

1.1 Udržanie zákazníka

Z pohľadu cestujúceho spočíva manipulácia batožiny na letisku v tom, že položí svoju batožinu na váhu, check-in agent (pokiaľ nejde na drop off prepážku) mu označí batožinu, ktorá sa pomocou pásov „stratí“ niekde v útrobách letiska. Na malých letiskách je podaná batožina pomocou dopravníkových pásov posunutá najprv na röntgenovú kontrolu a následne do triediarne batožín. V prvom rade však na check-ine je batožina vložená do systému. Po vložení sa vytlačí batožinový štítok tzv. „bag tag“. Zároveň pri tomto procese je vytvorená BSM, čo je zdrojová správa o batožine. Je vygenerovaná informácia o mieste jej doručenia, ktorým letom bude transportovaná, termíne priletu a pod.. Táto správa je odoslaná do centralizovaného systému medzinárodných letísk CDS s ktorým komunikuje software triediaceho zariadenia [5].

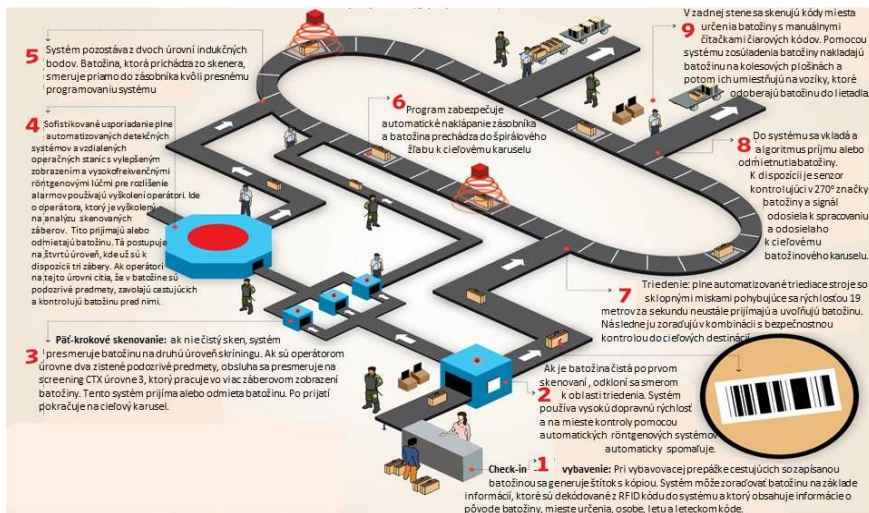


Obr.1 BHS system pre male letiskové firmy Simens

Zdroj: [5]

Na väčších letiskách po odbavení batožiny a príslušnej röntgenovej kontrole prejde batožina cez čítacie zariadenie, ktoré priradí danej batožine pozíciu v systéme. Triediace zariadenie, alebo „sorter“ automaticky vyhodnotí, kde má byť daná batožina umiestnená. U letísk s väčším počtom terminálov sa využíva DCV (Destination Coded Vehicle – mobilná jednotka pre prepravu batožiny do určeného miesta), kde je každej batožine priradený pohyblivý

kontajner, ktorý za pomoci výhybiek je nasmerovaný k správne mu letu alebo k nakladaciemu miestu.



Obr.2 Systém handling batožiny na letisku

Zdroj: [7]

Due to the sensing principle it is more convenient to use microwires with a very sharp BH loop - ideally, the bistable microwires would be most suitable, but they often introduce more noise in the sensed signal – due to the starting energy fluctuations [12].

2. SYSTÉM SLEDOVANIA CESTUJÚCICH XOVIS PTS

XOVIS PTS meria všetky relevantné parametre počas celej cesty cestujúcich a umožňuje letiskám optimalizovať spokojnosť zákazníka.

XOVIS PTS meria kľúčové ukazovatele:

- Počet cestujúcich,
- Dĺžka radu,
- Doba zotrvania,

- Doba čakania,
- Doba spracovania,
- Aktivita na prepážkach a dopravníkových pásoch,
- Priepustnosť cestujúcich.

Nepretržité pokrytie je zaručené v rámci budov so stropmi do 20 m, oblasti do 100 m² spadajúce na jeden snímač, veľké plochy, v ktorých je neobmedzený počet senzorov kombinovaných do jedného multisenzora. Na základe 3D obrazov vypočítaných na snímačoch, softvér XOVIS XS Suite vypočíta a vizualizuje KPI, ako sú čakacia doba a priepustnosť v reálnom čase. Cestujúci sú rozoznávaní individuálne aj keď sú vzdialení len 20 cm od seba. Široké portfólio senzorov so širokým pozorovacím uhlom sa prispôbi architektonickým podmienkam každého letiska. Vďaka senzoru s výkonným sledovacím zariadením na monitore osobných údajov je vždy zaručená ochrana osobných údajov. Jediné dáta odoslané snímačom je konštantný prúd pohyblivých bodiek, pričom každá bodka predstavuje cestujúceho [10].



Obr.3 Systém handling batožiny na letisku

Zdroj: [8]

V neštruktúrovaných oblastiach, kde je viacero radov sa cestujúci miešajú s inými skupinami. XOVIS PTS meria čakaciu dobu len pre cestujúcich, pretože systémy detegujú automaticky fronty a vylučujú zamestnancov a posádky. Aj dispozičné zmeny sú zistené automaticky.

Dlhé rady na letiskách vplývajú zle na cestujúcich, hoci to neznamená, že v rade budú cestujúci musieť dlho čakať. Cestujúci majú oveľa väčšiu pravdepodobnosť, že sa budú môcť vyrovnat' s čakacou dobou, keď vedia, čo majú očakávať. Dôsledný „expectation management“ je preto kľúčom k spokojnosti cestujúcich. Letiská, ktoré používajú digitálnu signalizáciu na zobrazenie presných čakacích lehôt vedú cestujúcich hladšie cez svoje zariadenia.

Tab. 1 Technické parametre systému XOVIS

Technické parametre systému		
Pracovný princíp	3D stereo snímanie - meranie vzdialenosti	
Uhol montáže	+/- 15 ° v osi x	+/- 5 ° v osi y
Prevádzková teplota	0 ° ... 50 ° C	
Skladovacia teplota	-20 ° ... 70 ° C	
Vlhkosť vzduchu	20 ... 80%	
Pripojenie	RJ-45 Ethernet	
Napájanie	Trieda PoE 0 (IEEE 802.3af)	
Spotreba energie	< 5W	
Požadované osvetlenie	min. 2 lux	
Typ	PC2	PC3
Veľkosť (d x š x v)	13,0 x 9,4 x 3,0 cm	33,0 x 6,1 x 4,0 cm
Hmotnosť	350 gramov	900 gramov
Montážna výška	do 6m	až 20 metrov

Zdroj: [9]

Údaje Xovis tvoria vynikajúci základ pre optimalizáciu postupov pri odbavovaní cestujúcich, pričom sa sústreďujú na celkové náklady na operácie. Má vysokú mieru využitia odbavovacej kapacity a možnosti výmeny dát medzi rôznymi zainteresovanými stranami.

3. SYSTÉM MONITOROVANIA A RIADENIA HLUKU NA LETISKU (ANOMS)

Systém monitorovania a riadenia hluku na letisku spoľahlivo dodáva kompletne informácie o hluku a trati pre letiská. Tento systém umožňuje vytvárať a podporovať programy na zníženie hluku, ktoré znižujú všeobecný vplyv hluku a poskytujú efektívne vyrozumenie o riadení činností podľa operačných plánov. Prispôbené pracovné postupy tohto systému pomôžu rýchlo preskúmať

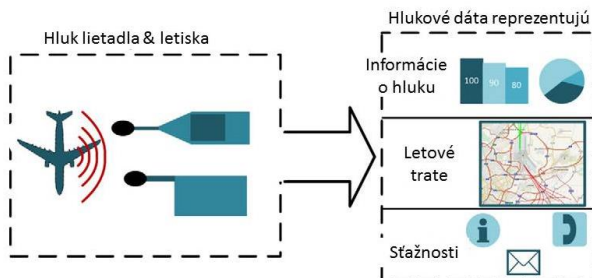
problémy a plánovať zmeny procesov a postupov na zmiernenie hluku. Prispôbené prehľady zobrazujú dodržiavanie predpisov a účinnosť iniciatív na zníženie hluku. Systém ANOMS je vysoko prispôsobiteľný na uspokojenie individuálnych potrieb a zároveň umožňuje využiť osvedčené postupy na znižovanie [15].

Tento systém na monitorovanie hluku sa dá využiť v niekoľkých prípadoch:

- Riadenie vplyvu na životné prostredie s cieľom znížiť rušivý vplyv hluku,
- Flexibilné monitorovanie postupov znižovania hluku s cieľom získať informácie o prevádzke,
- Hlásenie dodržiavania povinností zo strany regulačných orgánov,
- Zlepšenie vzťahov s verejnosťou pre zvýšenie tolerancie.

Systém ANOMS monitoruje hladinu zvuku všetkých prilietajúcich a odlietajúcich lietadiel v reálnom čase pre zistenie vplyvu hluku 24 hodín denne. Taktiež systém monitorovania a riadenia hluku integruje údaje o životnom prostredí a prevádzke z rôznych zdrojov. Zdokonalené monitorovanie postupov umožňuje vyvíjať nové plány a stratégie pre neustále zlepšovanie problémov súvisiacich s hlukom [11][14].

Výkonné nástroje systému používajú flexibilné pravidlá a modelovanie na podporu programov na zníženie hluku. Využíva úplnosť údajov a analytické nástroje na hlbšie pochopenie vplyvu letísk na životné prostredie a na ich rozvoj. Správy systému ANOMS jasne ukazujú, kde sú splňané nariadenia a ako dobre fungujú iniciatívy na zmiernenie hluku. Informácie o dôsledkoch neštandardných prevádzkových postupov a výkonov jednotlivých leteckých spoločností sú v tomto systéme taktiež dostupné.



Obr.4 Systém handling batožiny na letisku

Zdroj: [13]

Pri zaznamenávaní všetkých informácií vieme dostať identifikovať lietadlo, ktoré spôsobilo väčší hluk. Tieto údaje tiež pomôžu nastaviť očakávania a vybudovať hranicu hluku tolerovanú verejnosťou. ANOMS poskytuje základ pre všetky letiskové produkty, ktoré zabezpečujú, že konzistentné a presné údaje sú zdieľané s verejnosťou. V systéme je možné pridať tiež množstvo modulov vrátane ATC Voice Recorder, aby sa zlepšil prehľad o letových odchýlkach. Ďalšími funkciami, ktoré je možné pridať sú Automatizovaná linka sťažností na efektívne prepísanie sťažností, a Scenario Builder na vytvorenie kontúr hluku pomocou aktuálnych údajov trasy.

ZÁVER

Trendom v leteckom priemysle je výrazné zvýšenie počtu cestujúcich aj leteckého nákladu. V Európskej únii došlo k výraznému nárastu počtu cestujúcich aj leteckých liniek. To malo vplyv na množstvo priestoru infraštruktúry potrebného na letiskách, aby vyhovelo prísnejším požiadavkám na bezpečnosť cestujúcich a prístupom k screeningu cestujúcich. V súvislosti s posilnenými bezpečnostnými opatreniami od 11.9.2001 a následnými pokusmi o teroristické útoky potreba nepretržitej ostráživosti znamenala nárast dĺžky a intenzity bezpečnostných kontrol cestujúcich na letiskách. Výsledkom bolo výrazné zvýšenie nákladov na bezpečnostné opatrenia pre letiská, následné zmeny v hospodárskom modeli prevádzky letísk a veľký vplyv týchto bezpečnostných opatrení na plynulosť letísk a oneskorenia leteckých spoločností.

Odhaduje sa, že európsky bezpečnostný sektor predstavuje trhovú hodnotu vo výške 36 miliárd €, pričom podiel odvetvia bezpečnostnej ochrany letectva sa pohybuje medzi 1,5 až 2,5 miliardy €. Trh EÚ predstavuje vysoký podiel celosvetových výdavkov na bezpečnosť letectva vo výške 5,2 miliardy Eur [9].

REFERENCIE

- [1] PRŮŠA, J. et al.: *Svet leteckej dopravy*. Vydanie prvé. Praha, ČR. Galileo CEE s.r.o, 2008. 321 s. Dostupné na: <www.aviationhouse.net>. ISBN 978-80-8073-938-6,
- [2] ŽIHLA, Z. et al.: *Provozování podniků letecké dopravy a letišť*. Brno, Akademické nakladatelství CERM, 2010. 301 s. Dostupné na: <www.cerm.cz>. ISBN 978-80-7204-677-5.

- [3] Webnoviny.sk, SITA. [30.12.2009] *Ekonomika*. Dostupné na: <<https://www.webnoviny.sk/pocet-zamestnancov-letiska-v-bratislave-klesol/>>
- [4] PERVEZ S.: *Impact of Automation in Aviation*. 2009. Department of Aviation Management, University of Management and Technology. Johar Town, Lahore. Pakistan. Dostupné na: <http://admin.umt.edu.pk/Media/Site/ias1/SubSites/stc/FileManager/AMP_projects/IMPACT-OF-AUTOMATION-IN-AVIATION.pdf>
- [5] BRADLEY, A. L.W.: *The independent airport planning manual* [online]. Oxford: Woodhead Pub, 2010. ISBN 978-161-3443-569. Dostupné na internete: <http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=4316&VerticalID=0>
- [6] *Aviation Security and Detection Systems – Case Study*. Dostupné na internete: <<https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/e-library/documents/policies/security>>
- [7] IATA: *The Global Airport and Passenger Symposium (GAPS)*. 2017. Barcelona. Dostupné na internete: <<https://www.iata.org/publications/Documents/Highlights%202015-Global-Passenger-Survey-Final.pdf>>
- [8] GOMEZ, F., SCHOLZ, D.: *Improvements to ground handling operations and their benefits to direct operating costs*. In: Deutscher Luft- und Raumfahrt kongress 2009 [online]. 2013 Dostupné na: <http://www.fzt.haw-Hamburg.de/pers/Scholz/ALOHA/ALOHA_PUB_DLRK_09-09-08.pdf>.
- [9] SITA: *Passenger IT Trends Survey 2015-2017*. [online]. Dostupné na: <<https://www.sita.aero/resources/type/surveys-reports/passenger-it-trends-survey-2016>>
- [10] *How to Avoid Baggage Fees on your Next Flight* | CheapOair. Cheap Tickets, Airline Tickets, Cheap Plane Tickets, Air Travel – CheapOair [online]. Dostupné na internete: <<http://blog.cheapoair.com/top-5/how-to-avoid-baggage-fees-onyour-next-flight.aspx>>
- [11] *BHS for small airport facilities*. Siemens [online]. 2007. Dostupné na: <http://www.siemens.com/press/en/presspicture/?press=/en/pp_ad/2007/08_a ug/sois200703_01_innovationnews_1459453.htm>.

-
- [12] *Airport Luggage Identification System*. ALIS – Barcode/RFID [online]. 2009 Dostupné na: < <https://mysick.com/saqqara/im0014990.pdf>>.
- [13] Brüel and Kjaer, ANOMS – *Airport Noise Monitoring and Management System* [online]. Dostupné na internete: < <https://www.bksv.com/en/anoms>>.
- [14] KOLESÁR, J., BEGERA, V., LIPTÁKOVÁ, D.: *Identification and assessment of security risks of airport operation in context of a multi-layered security system*. 2017. In: *Bezpečnosť a doprava*. – Brno. CERM, 2017 P. 22-31. - ISBN 978-80-7204-976-9
- [15] SZABO, S., VAJDOVÁ, I.: *Základy marketingu letiska 2*. 1. vyd - Košice : Multiprint - 2016. - 129 s. [CD-ROM]. - ISBN 978-80-89551-26-2.
- [16] MELNÍKOVÁ, L. et al.: *Procesné riadenie a jeho zavedenie do organizácie*. In: *Marketing manažment, obchod a socialne aspekty podnikania* : zborník recenzovaných príspevkov z 1. medzinárodnej vedeckej konferencie : Košice, 24. - 25. október 2013. - Košice : EU Bratislava, 2013 S. 343-352. - ISBN 978-80-225-3730-8
- [17] SZABO, S. et al.: *Management bezpečnosti letiští*, 1. vyd., 2012 Brno, Akademické nakladateľství CERM., 172 p., ISBN 978-80-7204-933-2.
- [18] BLAŠKO, D., NĚMEC, V., SZABO, S. ml. et.al. : *Plánovanie riešenia núdzových stavov na letisku*, *Bezpečnosť a doprava*, Brno, CERM, 2017, P. 463-476., ISBN 978-80-7204-976-9
- [19] VAJDOVÁ, I, SZABO, S.: *Spoločenská zodpovednosť podnikov v leteckej depreve*, Air Transport 2015, Košice : TU, 2015, s.126-131., ISBN 978-80-553-2352-7.