



IT TECHNOLOGIJŲ NAUDOJAMŲ SIUNTŲ SEKIMUI ORO TRANSPORTE LYGINAMOJI ANALIZĖ

Agnė Vaškevičiūtė¹, Aidas Vasilis Vasiliauskas²

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Transporto inžinerijos fakultetas, Plytinės g. 27, LT-10105 Vilnius,
Lietuva*

El. paštas: ¹agne.vaskeviciute@stud.vgtu.lt; ²aidas.vasilis-vasiliauskas@vgtu.lt

Santrauka. Vežant siuntas oro transportu, reikia užtikrinti realaus krovinio statuso matymą viso proceso metu. Viena iš priemonių, galinti užtikrinti siuntų matomumą, – informacinių technologijų pritaikymas. Dažniausiai siuntoms sekti naudojamos: brūkšninio kodo (BAR kodo) ir RFID technologijos. Straipsnyje remiantis mokslinė literatūra analizuojamos brūkšninių kodų ir RFID technologijų sampratos, jų panaudojimo galimybės bei privalumai. Taip pat šios technologijos yra lyginamos ir remiantis tuo daromas siūlymas, kurią iš technologijų būtų tikslinga naudoti, siekiant stebėti siuntos statusą.

Reikšminiai žodžiai: oro transportas, siuntų sekimas, BAR kodai, RFID technologija

Įvadas

Augantys vartotojų poreikiai, verčia transporto įmones taikytis prie klientų norų, tačiau tai dažnai sukelia įvairių problemų. Viena iš problemų su kuria tenka susidurti transporto įmonėms – informacijos trūkumas apie realų siuntos statusą. Šią problemą lemia netinkamų informacinių technologijų naudojimas, siuntų judėjimo eigoje. Siuntų matomumas ir realios situacijos žinojimas gali užtikrinti kokybiškesnį klientų poreikių patenkinimą, o tuo pačiu sėkmingą įmonės veiklą.

Siuntų gabenimui oro transportu keliami aukšti reikalavimai, kadangi klientas pasirinkęs šį transportavimo būdą nori savo siuntą gauti greitai, už tai yra pasiryžęs mokėti didelius pinigus, dėl to tikslios informacijos pateikimas apie siuntos statusą užtikrintų kliento pasitikėjimą paslaugas teikiančios įmonės veikla. Informacinių technologijų panaudojimas, gali užtikrinti informacijos mainus tarp įvairių siuntų gabenimo taškų. Siuntos juda kartu su informacijos srautu, kas leidžia tiek įmonei, tiek klientui efektyviai ir tinkamai planuoti veiklą.

Straipsnyje nagrinėjama problema – informacijos trūkumas vežant siuntas oro transportu.

Straipsnio objektas – IT leidžiančios užtikrinti sklandų siuntų vežimo procesą oro transportu.

Šio straipsnio tikslas – išanalizuoti informacinių technologijų taikymo ypatumus siuntų sekimui oro transportu ir pasiūlyti geriausias technologijas esamų problemų sprendimui.

Tikslui pasiekti išskirti *uždaviniai*:

1. Atskleisti siuntų vežimo oro transportu specifiką.
2. Išanalizuoti oro transporte naudojamas IT ir jų taikymo sritis.
3. Išskirti informacinių technologijų probleminius aspektus.
4. Nustatyti kokią IT tikslinga naudoti, norint sužinoti realų siuntų statusą.

Naudoti metodai: mokslinės literatūros analizė (sisteminimas, požiūrių lyginimas, apibendrinimas).

Siuntų vežimas oro transportu

Siuntų vežimo paslaugos palaipsniui evoliucionavo ir tobulėjo, kiekvienas dabar gali pasirinkti jam priimtinausią transportavimo būdą, atsižvelgiant į turimus išteklius, kainą bei į tai, per kokį laiką norimą gauti siuntinį. Gabenimas oro transportu lyginant su kitomis transportavimo rūšimis yra naujausia vežimo paslauga transporto sektoriuje.

Siuntų gabenimas oro transportu pradėtas po Pirmojo pasaulinio karo, tačiau šiuo metu tapo neatsiejama ekonomikos dalimi. Toliau apžvelgsime kaip įvairūs autoriai apibrėžia oro transporto siuntas (žr. 1 Lentelė. Oro kroviniai).

Apžvelgus įvairių autorių siūlomus apibrėžimus galime teigti, kad oro siuntos – tai siuntos vežamos oro transportu, kurios nėra susijusios su keleivių transportavimu. Vežant oro transportu siuntas galima nugabenti greičiau ir dideliais atstumais. Tačiau tuo pat metu galima įžvelgti ir daug šios paslaugos trūkumų. Pirmiausia pervežimas oro transportu, lyginant su kitomis transportavimo rūšimis (jūra, traukiniais), daug brangesnis. Taip pat oro siuntos turi ribotą masę ir išmatavimus, dėl to ne visos siuntos gali būti pervežamos šia transporto rūšimi (Janat Shah 2009).

1 Lentelė. Oro kroviniai (sudaryta autorių)

Autorius	Metai	Apibrėžimas
D. L. Gentry	1952	Oro siuntos - viskas kas juda oro transportu.
R. T. Wang	2007	Oro siuntos – tai daiktai, kurie turi būti siunčiami oru, pavyzdžiui: gyvi gyvūnai, pavojingos siuntos bei kitos prekės, kurios negali būti siunčiamos lengvai ar standartizuota forma.
A. Popescu, P. Keskinocak, I. Mutawaly	2010	Oro siuntos yra viskas kas nesusiję su keleivių ir jų bagažo transportavimu.

Siekiant, kad klientai būtų patenkinti pasirinkę siuntas vežti oro transportu, tikslinga jiems suteikti kuo išsamesnę informaciją apie realų siuntos statusą. Viena iš galimybių, kuri gali užtikrinti tikslios ir greitos informacijos gavimą apie siuntos statusą, tai yra informacinių technologijų (IT) naudojimas. Toliau straipsnyje apžvelgsime IT, kurios gali būti naudojamos, siuntų sekimui jas vežant oro transportu.

IT naudojamos siuntų vežimui

Transportas vaidina svarbų vaidmenį globaliose pasaulinėse rinkose. Šiuo metu daug siuntų pervežama iš vieno oro uosto į kitą, transportavimo nuotoliai tapo iš ties milžiniški. Dėl didelio siuntų srauto bei ilgų atstumų į vežimo procesą yra įtraukta daug kompanijų, o tai sąlygojo itin opios problemos vežimo kokybės atžvilgiu atsiradimą - sunkumai tinkamai sužiūrėti siuntų judėjimo grafikus ir sužinoti jų realią buvimo vietą. Realus siuntos statuso nustatymas tapo svarbia užduotimi transporto įmonėms, nes šios informacijos turėjimas padėtų efektyviau valdyti vykdomus vežimus. Norint išspręsti šią problemą, naudojamos įvairios informacinės technologijos. Plačiausiai siuntų žymėjimui naudojamos technologijos - brūkšninis (BAR) kodas ir RFID - radijo dažniu paremta autoidentifikavimo technologija. Toliau straipsnyje šios technologijos aprašomos, siekiant atskleisti jų sampratą, atsiradimo istoriją, panaudojimo galimybes bei privalumus.

Bar kodo technologija

Brūkšninio kodo sistema egzistuoja daugiau nei 60 metų. Kiekvienas namų ūkio produktas buvo pažymėtas brūkšniniu kodu, o tai užtikrino jų pritaikymą visose pramonės šakose. Brūkšniniai kodai suteikia galimybę greitai ir tiksliai įvesti informaciją apie prekes. Šie kodai lėmė automatinių kainų atsiradimą parduotuvėse, siuntų sekimą visame pasaulyje, bilietų (automobilių, lėktuvų ir kt.) tikrinimo bei svarbios informacijos saugojimą identifikavimo kortelėse, dėl to šiuo metu būtų sunku įsivaizduoti pasaulį be brūkšninių kodų.

1952 m. spalio 7 d. brūkšninį kodą išrado J. Woodland ir B. Silver, siekdami sukurti sistemą, kuri leistų automatiškai skaityti informaciją apie produktą. Tačiau prireikė laiko, kol buvo rasta galimybė pritaikyti naują išradimą tolimesniam naudojimui. 1969 m. NAFC paprašė Logicon, Inc. sukurti universalią brūkšninio kodo sistemą, kuri patenkintų pramonės poreikius. 1970 m. vasarą buvo sukurtas Universalus maisto produktų identifikavimo kodas (Universal Grocery Products Identification Code (UGPIC)), siekiant standartizuoti procesus visose parduotuvėse. G. Laurer ir IBM 1973 m. sukūrė Universalų prekes kodą (Universal Product Code (UPC)), kuris pritaikytas bakalėjos pramonėje. NCR Corporation 1974 m. birželį sukūrė pirmąjį UPC skaitytuvą. Nuo 1952 m. brūkšninio kodo pradžios sukurta daugiau nei 300 įvairaus sudėtingumo brūkšninių kodų (C. M. Boyls-White 2009).

Šiandien brūkšniniai kodai naudojami beveik visose veiklos srityse (žr. 1 pav.)



1 pav. Brūkšninio kodo tipas (László Várallyai 2012)

Versle pritaikyti BAR kodai užtikrino galimybę automatizuoti procesus, padidinti našumą bei sumažinti žmonių klaidas, kadangi įvedinėjant didelį kiekį duomenų rankiniu būdu jos neišvengiamos. Taip pat brūkšniniai kodai naudojami esant būtinybei nustatyti bei sekti kažką tiksliai (L. Várallyai 2012).

Vienas iš pagrindinių brūkšninių kodų technologijos naudojimo privalumų – veiklos efektyvumo didinimas, nes brūkšniniai kodai leidžia greitai registruoti duomenis, apdoroti bei identifikuoti informaciją.

Kitas privalumas - laiko sutaupymas, kuris priklausomai nuo brūkšninio kodo technologijos taikymo srities, yra didelis. Šio privalumo geriausias pavyzdys – inventorizacija. Paprastai jai atlikti reikia 6 mėnesių ir 25 darbuotojų, kurie turi dirbti visą savaitę, o naudojant brūkšninius kodus reikalingi tik keturi darbuotojai, kurie dirba 4-5 valandas. Atliekant kasdienes operacijas darbuotojai, taikydami BAR kodus, sutaupo laiko, taip padidindami produktyvumą. Taip pat jeigu siunčiamas kroviny, kurį sudaro 10 prekių, kodų užrašymas trunka mažiausiai dvi minutes, pritaikius BAR kodus jų nuskaitymas trunka 10-20 sekundžių. Panaudojant šiuos duomenis tolimesnėje eigoje, galima suvokti kiek laiko yra sutaupoma (G. Rădulescu, C. Popescu 2014).

Dauguma įmonių bei asmenų yra susipažinę su akivaizdžia brūkšnių kodų nauda - greitesniu ir tikslesniu duomenų fiksavimu. Tačiau yra ir kitų sričių, kuriose brūkšninių kodų technologija gali būti panaudojama, siekiant sumažinti darbo sąnaudas:

- darbo pažanga – stebima gaminama produkcija kiekviename gamybos etape, o tai suteikia galimybę kruopščiai fiksuoti laiką ir išlaidas kiekvienam procesui;
- inventorizacijos kontrolė – nuskanuojamos atvykstančios ir išvykstančios prekės, pateikiant informaciją apie atsargų lygį realiu laiku;
- kai kurie BAR kodų skaitytuvai turi skaitmenines kameras, kurios gali užfiksuoti atvykusią prekę, vaizdas elektroniniu paštu gali būti išsiunčiamas tiekėjui bei gavėjui;
- prekės vieta – BAR kodas gali būti tvirtinimas ant prekės sandėlyje, dėl to prireikus iškart ją galima rasti (IT solutions 2012).

Apibendrinant galime teigti, jog brūkšninių kodų technologijų pagalba įmonės gali efektyviau vykdyti savo veiklą, kadangi gali greitai suvesti duomenis, identifikuoti reikiamą informaciją. Be šių standartinių privalumų taip pat ši technologija padeda nustatyti prekės realią buvimo vietą, paskatinti darbo pažangą bei išskirtiniais atvejais užfiksuoti prekės vaizdą. Tokiu būdu tiek gavėjas, tiek siuntėjas galėtų matyti kaip siunta atrodo, o tai padeda pastebėti galimus prekės pažeidimus.

RFID technologija

RFID laikoma technologija, kuri dėl savo specializuotų gebėjimų padeda sekti objektą visoje tiekimo grandinėje realiu laiku. Sąvoka RFID nėra nauja, jau pradėta taikyti II Pasaulinio karo metu, kuomet Didžiosios Britanijos oro pajėgos, norėdamos atskirti sąjungininkų orlaivius, panaudojo radarus (žr. 2 Lentelė. Trumpa RFID istorija). Nuo tada RFID pradėta naudoti įvairiose srityse, pavyzdžiui, aviabilietams, bagažo sekimui, elektroninių rinkliavų surinkimui ir kt. Šios technologijos dėka įmonės gali efektyviau vykdyti savo veiklą, sumažinti sąnaudas bei pagerinti komunikaciją su klientais.

2 Lentelė. Trumpa RFID istorija (L. Castro ir S. F. Wamba 2007)

Metai	Įvykis
1930 - 1940	Amerikos Navy laboratoriją sukūrė sistemą IFF (Identify Friend or Foe).
1940 - 1950	Pirmasis RFID pritaikymas, remiantis IFF sistema (II Pasaulinio karo metu Didžioji Britanija panaudojo ją, norėdama išskirti sąjungininkų orlaivius).
1950 - 1960	IFF buvo naudojama, kuriant modernią oro eismo kontrolės sistemą. RFID panaudojimas kariniame sektoriuje ir moksliniuose tyrimuose.
1960 - 1970	Sensormatic ir Checkpoint sistemos pritaikė RFID, elektroninėse stebėjimo įrangose (EAS).
1970 - 1980	Dėl technologinių patobulinimų sukurta pasyvi žyma (passive tag), kuri pritaikyta gyvūnų stebėjimui ir

	gamyklos darbo automatizavimui.
1980 - 1990	Daugelis Amerikos ir Europos įmonių pradėjo kurti RFID žymas. RFID pritaikyta automatinėms rinkliavoms.
1990 - 2000	Sukurti standartai RFID įrenginių sąveikai.

Norėdami geriau suvokti kas yra RFID ir kam ji yra naudojama apžvelgsime įvairių autorių apibrėžimus (žr. 3 Lentelė. RFID apibrėžimai).

Apžvelgus įvairių autorių apibrėžimus galime teigti, jog RFID – tai technologija, kuri realiu laiku identifikuoja, gauna bei saugo informaciją apie objektą. Duomenys gaunami iš žymos pritvirtintos prie objekto, dėl to nereikalingas tiesioginis kontaktas, kad informacija būtų gauta.

A. O. Balint (2013) išskiria šiuos pagrindinius RFID technologijos privalumus:

- informacijos saugojimas: galime pasirinkti skirtingus RFID tipus, remiantis tuo kiek informacijos reikia talpinti ir saugoti;
- greitis: galime greitai surinkti informaciją;
- lankstumas: galimybė ištrinti informaciją ir RFID žymą ir panaudoti pakartotinai.

3 Lentelė. RFID apibrėžimai (šaltinis: sudaryta autorių)

Autorius	Metai	Apibrėžimas
L. Castro, S. F. Wamba	2007	Technologija, dėl savo specializuotų gebėjimų galinti sekti <i>objektus</i> visoje tiekimo grandinėje <i>realiu laiku</i> .
Y. Zhang, M. G. Amin, S. Kaushik	2007	Vertingas verslo ir technologijų įrankis, elektroniniu būdu <i>nustato, suranda ir seka produktus, gyvūnus ir transporto priemones</i> .
Chieh-Yu Lin	2009	Vieno tipo autoidentifikavimo technologija, kuri naudojama radijo bangas <i>identifikuoja individualius fizinius objektus</i> ir naudojama daugelyje taikomųjų programų, įskaitant gamybą ir fizinių prekių paskirstymą.
E. G. Ahmed, E. Shaaban, M. Hashem	2010	Naujausia technologija, vaidinanti svarbų vaidmenį <i>objektų identifikavimui</i> visoje infrastruktūroje.
S. Nainan, R. Parekh, T. Shah	2013	Automatinė identifikavimo technologija, naudojama <i>gaunant ir saugant informaciją be fizinio kontakto su preke</i> .
D. Xie, S. Tang, J. Xiao, H. Wang, J. Wang	2013	Lanksti ir palyginus pigi technologija, skirta <i>žymėjimui</i> ir radijo bangomis <i>identifikuoja informaciją daugelyje įmonių</i> .
C. Sun, F. Jiang	2013	Komunikacijos technologija, naudojanti skirtingo dažnio radijo bangas, <i>identifikuoja konkretų tikslą realiu laiku be tiesioginio kontakto</i> .
V. K. Bachu, S. Saram, N. V. S. S. kumar Sharma	2013	Technologija, radijo dažnio elektromagnetiniai laukai, <i>perduodanti duomenis, siekiant automatiškai identifikuoti ir sekti žymas, pritvirtintas prie objekto</i> .

RFID technologija transporto sektoriuje užtikrina 2 pagrindinius dalykus. Pirmiausia žyma gali būti naudojama konteineriams, kurie vežami jūra, oro, geležinkeliais. Taip pat žymos dėka lengviau gauti informaciją apie siuntos savininką, charakteristikas, išmatavimus, istoriją ir pan.

RFID technologijos pritaikymas transporto sektoriuje padeda pasiekti tokios naudos:

- padidinamas efektyvumas ir produktyvumas kompiuterizuojant identifikavimo procesus;
- supaprastintas duomenų rinkimas ir identifikavimas;
- klaidų ir praradimų sumažinimas;
- didinamas pelningumas, sumažinant išlaidas žmogiškiesiems ištekliams ir sumažinama prekių apdorojimo trukmė;
- efektyvi kokybės kontrolė;
- sumažinamos išlaidos, lyginant su kitomis identifikavimo sistemomis;
- padidinamas kliento pasitenkinimas, dėl tikslios informacijos pateikimo;
- padidinama prekių ir paslaugų kokybė, kadangi siūloma konkurencinga kaina ir greitas prisitaikymas prie kintančios rinkos (A. O. Balint 2013).

Apibendrinant galime teigti, kad RFID technologija supaprastina duomenų surinkimą ir žmonių įsikišimą į procesą. RFID pelningiausias sprendimas, vertinant ilguoju laikotarpiu.

BAR kodo ir RFID technologijų palyginimas

Tiek BAR kodai, tiek ir RFID technologijos naudojamos siuntų žymėjimui, vežant siuntas oro transportu. Ankstesnėse straipsnio dalyse buvo apžvelgta kiekvieną iš jų, išskirdami jų privalumus bei pritaikymo galimybes. Toliau palyginsime šias technologijas tarpusavyje, siekiant numatyti kuri iš jų yra pranašesnė ir kurią būtų tikslinga naudoti vežant siuntas oro transportu.

Remiantis Hasan Al-Sakran (2013):

- su RFID siunta gali būti nuskanuojama, nepriklausomai nuo jos padėties, tuo tarpu nuskaitant brūkšninį kodą siunta turi būti linijiniame matomume;
- RFID nuskaitymas galimas didesniu atstumu;
- RFID žymų vienu metu galima skaityti daug, BAR kodų – vienu metu vieną;
- BAR koduose saugoma mažiau informacijos, nei RFID technologijoje;
- iš RFID informacija gali būti panaikinama ir vėl įrašoma, BAR kodai šio privalumo neturi;
- RFID žymos mažiau jautrios aplinkos veiksnių įtakai;
- RFID dėka siuntos buvimo vieta randama greičiau nei naudojant brūkšninius kodus.

Gurpreet Singh (2014) teigia, jog BAR kodai yra plačiau naudojami ir jų sąnaudos mažesnės, lyginant su RFID technologija. Išsamesnis technologijų palyginimas pateikiamas žemiau esančioje lentelėje (žr. 4 Lentelė. BAR kodo ir RFID technologijų palyginimas).

4 Lentelė. BAR kodo ir RFID technologijų palyginimas (Gurpreet Singh 2014)

BAR kodas	RFID
Regėjimo linija reikalinga skaityti kodą.	Nereikalinga regėjimo linija skaityti kodą.
Vienas kodas skaitomas vienu metu.	Daug žymų gali būti skaitoma vienu metu.
Negali būti naudojama purvinoje aplinkoje.	Išorinės aplinkos veiksniai nėra svarbūs.
Naudojama nustatyti elemento tipą.	Naudojama nustatyti elementą.
Informacija kode nekeičiama.	Informacija RFID žymoje gali būti keičiama ir atnaujinama.

Atlikę technologijų palyginimus galime teigti, jog RFID technologija yra pranašesnė. Ši technologija nereikalauja, kad siunta būtų pateikta konkrečiu būdu, iš jos nuskaitant informaciją. Taip pat išorinės aplinkos veiksniai neturi įtakos RFID technologijai (siuntas vežant oro transportu šių veiksnių įtaka gali būti reikšminga). Taip pat informacija RFID žymoje gali būti atnaujinama, dėl to galima būtų gauti greičiau ir tikslią informaciją apie krovinio realią buvimo vietą. Nors RFID technologija kainuoja daugiau nei brūkšniniai kodai, galime įžvelgti ir daugiau šios technologijos pritaikymo privalumų.

Išvados

Brūkšninių kodų technologijų pagalba įmonės gali efektyviau ir kokybiškiau vykdyti savo veiklą. Be šių standartinių BAR kodo privalumų taip pat ši technologija padeda nustatyti prekės realią buvimo vietą, paskatinti darbo pažangą bei išskirtiniais atvejais užfiksuoti prekės vaizdą.

RFID technologija supaprastina duomenų surinkimą ir žmonių įsikišimą į procesą. RFID yra pelningiausias sprendimas, vertinant ilguoju laikotarpiu. Ši technologija realiu laiku identifikuoja, gauna bei saugo informaciją apie objektą. Duomenys gaunami iš žymos, pritvirtintos prie objekto, dėl to nereikalingas tiesioginis kontaktas informacijos gavimui.

RFID technologija yra pranašesnė, lyginant su brūkšniniais kodais. RFID technologija nereikalauja siuntos konkretaus pateikimo būdo informacijos nuskaitymui. Išoriniai aplinkos veiksniai neturi įtakos šiai technologijai bei RFID žymoje informacija gali būti atnaujinama. Visa tai leidžia greičiau gauti kokybiškesnę informaciją apie krovinio realią buvimo vietą. Nors RFID technologija kainuoja daugiau nei brūkšniniai kodai, tačiau galime matyti daug šios technologijos pritaikymo privalumų.

Literatūros sąrašas

Ahmed, E. G.; Shaaban, E.; Hashem, M. 2010. Lightweight Mutual Authentication Protocol for Low Cost RFID Tags. *International Journal of Network Security & Its Applications* 2(2): 27-37.

- Al-Sakran, H. 2013. Agent and radio frequency identification based architecture for supermarket information system. *Journal of Computer Science* 9 (6): 699-707. ISSN: 1549-3636.
- Bachu, V. K.; Saram, S.; Sharma, N. V. S. 2013. A Review of RFID Technology. *International journal of engineering sciences & research technology* 2(10): 2760-2762. ISSN: 2277-9655.
- Balint, A. O. 2013. An inquiry into the characteristics, applicability and prerequisites of Radio-Frequency Identification (RFID) solutions in transport networks and logistics. *Hyperion Economic Journal* 3(1): 56-64.
- Boyls-White, C. M. 2009. *The Mathematics of Barcodes*. 1-14.
- Castro, L.; Wamba, S.F. 2007. An inside look at RFID technology. *Journal of technology management & innovation* 2(1): 128-141. ISSN: 0718-2724.
- Gentry, D. L. 1952. Air cargo transportation and marketing. *The journal of marketing* 17(1): 1-10.
- IT solutions. 2012. *The Basics of Barcoding*. 8-9.
- Lin, C. Y. 2009. An Empirical Study on Organizational Determinants of RFID Adoption in the Logistics Industry. *Journal of technology management & innovation* 4(1): 1-7. ISSN: 0718-2724.
- Nainan, S.; Parekh, R.; Shah, T. 2013. RFID Technology Based Attendance Management System. *International Journal of Computer Science Issues* 10(1): 516- 521 . ISSN (Online): 1694-0814.
- Popescu, A.; Keskinocak, P.; Mutawaly, I. 2010. *Intermodal transportation: moving freight in a global economy*. Eco Transportation Foundation.
- Rădulescu, G.; Popescu, C. 2014. About Barcode Technology Case study: Computerization of a Library. *Buletinul Seria Tehnică*. 66(3): 7-14.
- Shah, J. 2009. Supply Chain Management – Text and Cases. *Business logistics*. 107 p. ISBN 978-8131715178.
- Singh, G. 2014. RFID Technology and its Application Areas: A Review Paper. *International journal of engineering sciences & research technology* 3(1): 174-177. ISSN: 2277-9655.
- Sun, C.; Jiang, F. 2013. Research on RFID Applications in Construction Industry. *Journal of networks* 8(5): 1221- 1228.
- Várallyai, L. 2012. From barcode to QR code applications. *Journal of Agricultural Informatics* 3(2): 9-17. ISSN 2061-862X.
- Wang, R. T. 2007. Improving service quality using quality function deployment: The air cargo sector of China airlines. *Journal of Air Transport Management* 13(4): 221–228.
- Xie, D.; Tang, S.; Xiao, J.; Wang, H.; Wang, J. 2013. An Extensible Model for Uncertain RFID Data in Supply Chains. *Information Technology Journal* 12(21): 6044-6049. ISN 1812-5638.
- Zhang, Y.; Amin, M. G.; Kaushik, S. 2007. Localization and Tracking of Passive RFID Tags Based on Direction Estimation. *International Journal of Antennas and Propagation*, 1-9. doi:10.1155/2007/17426.

IT APPLICATION OF AIR TRANSPORT SHIPMENTS OPTIONS RESEARCH

Agnė VAŠKEVIČIŪTĖ, Aidas Vasilis VASILIAUSKAS

Abstract

During the transportation of shipments by air transport, it is important to assure visibility of the shipment in a real time manner during the entire process. One of the possible options that can ensure the visibility of shipments is – different applications of information technologies. The most commonly IT used to track shipments are: bar code and RFID technologies. This paper is based on the analysis of scientific literature and analyzes barcode and RFID technology concepts, scope of their usage and provides comparison of their possible advantages. The aim of the analysis is to identify which of the mentioned above technologies would be more suitable for the use to assure visibility of shipments in the process of transportation by air transport.

Keywords: air transport, tracking of shipment, BAR code, RFID technology.