



16-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos
TRANSPORTO INŽINERIJA IR VADYBA,
vykusios 2013 m. gegužės 8 d. Vilniuje, straipsnių rinkinys

Proceedings of the 16th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania'
TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT, 8 May 2013, Vilnius, Lithuania

Сборник статей 16-й конференции молодых ученых «Наука – будущее Литвы»
ИНЖЕНЕРИЯ ТРАНСПОРТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, 8 мая 2013 г., Вильнюс, Литва

KROVINIŲ KONSOLIDAVIMO ORO TRANSPORTE OPTIMIZAVIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS

Renatas Zubenas

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas
El. paštas: renatas.zubenas@gmail.com*

Santrauka. Straipsnio pagrindinis tikslas – yra atlikti naujausių mokslinių darbų, kuriuose nagrinėjami krovinių konsolidavimo proceso oro transporte optimizavimo metodai, analizę bei pateikti siūlymus, kuria linkme turėtų būti tęsiami moksliniai tyrimai. Darbe yra apžvelgiami skirtingų autorių atlikti darbai, jų trūkumai bei nagrinėjama, į ką papildomai turėtų būti kreipiamas dėmesys norint sukurti efektyvesnę konsolidacijos procesą. Straipsnyje pateikiamos išvados gali būti naudojamos naujo modelio kūrimui, kuris leis efektyviau išnaudoti vietą lėktuvuose bei mažinti ne laiku pristatytų krovinių skaičių.

Reikšminiai žodžiai: konsolidacija, oro transportas, ekspeditorius, avialinijos, oro transporto kroviniai.

Įvadas

Pagrindiniai dalyviai oro transporto krovinių pervežimo rinkoje yra avialinijos, ekspeditoriai ir siuntėjai. Visų trijų glaudus tarpusavio bendradarbiavimas yra labai svarbus užtikrinant aviacijos saugumą bei efektyvumą, tačiau vis dar iškyla daug problemų dėl kurių lėktuvuose nėra optimaliai išnaudojama vieta, vėluoja krovinių pristatymai ir dėl to už įsipareigojimų nevykdymą yra patiriami nuostoliai visoje tiekimo grandinėje.

Oro transporto ekspeditoriai atlieka labai svarbų vaidmenį. Jų sukurtos multimodalinės transportavimo schemas suteikia klientams galimybes krovinius pervežti nuo „durų iki durų“, tačiau didėjančios krovinių apimtys ir saugumo reikalavimai apsunkina krovinių konsolidavimo procesus ir jie privalo būti optimizuojami.

Ekspeditoriai siekia patenkinti klientų reikalavimus bei tuo pačiu metu minimizuoti sąnaudas gaunamas iš avialinijų už krovinių skraidinimą. Oro transporto įkainių struktūra yra sudėtinga. Įkainiai priklauso nuo krovinio tūrio ir svorio, sezono ir maršruto. Kitaip tariant, yra daug sudedamųjų dalių, kurias ekspeditorius turi įvertinti. Ekspeditoriams atsiranda problema, kokias avialinijas, kokį

maršrutą pasirinkti, kad krovinyms būtų pristatytas į reikiamą vietą už tam tikras sąnaudas ir per nustatytą laiką.

Praktikoje siuntėjai ne visada paruošia krovinius suartu laiku, užstringa ar vėluoja dokumentacijos procesas. Dėl pasikeitusių reikalavimų ar padarytų pakavimo klaidų, gali pasikeisti krovinių vienetų svoris ir išmatavimai. Dėl šių priežasčių ekspeditoriams ne visada pavyksta tinkamai išnaudoti vietą lėktuvuose ir uždirbti iš konsolidacijos.

To pasekmė – lėktuvai skraido ne pilnai užkrauti, klientų krovinių pristatymai vėluoja bei prarandama pridėtinė vertė sukurama iš krovinių konsolidavimo proceso.

Taigi šiame darbe pagrindinė keliami problema yra – oro transporto krovinių planavimo ir konsolidavimo procese atsirandantys netikslumai. Straipsnyje bus apžvelgiama, kokie moksliniai metodai yra arba gali būti panaudoti šios problemos sprendimui bei kokia kryptimi būtų galima toliau dirbti, kad analizuojamas procesas taptų efektyvesnis.

Straipsnyje pateikiamos išvados gali būti naudojamos naujo modelio kūrimui, kuris leis padidinti lėktuvų užkrovimą bei mažinti ne laiku pristatytų krovinių skaičių.

1. Tyrimo lygiai

Pradedant analizuoti krovinių konsolidavimo oro transporte optimizavimo galimybes, visų pirma reikia įvertinti 6 pagrindinės ir svarbias praktines šio sektoriaus charakteristikas į kurias būtina atsižvelgti (Li *et al.* 2010):

- daug skirtingų išvykimo ir atvykimo oro uostų;
- talpa lėktuvuose tam tikrais maršrutais;
- pasireiškianti masto ekonomika skirtinguose maršrutuose;
- krovinių tūrio ir svorio santykis;
- galimybė deklaruoti didesnę svorį dokumentuose, kad avialinijos apmokestintų mažesniu įkainiu;
- skrydžių išvykimo/atvykimo ir krovinių paruošimo/pristatymo laikai.

Patį konsolidavimo procesą taip pat galima vertinti trimis dimensijomis. Pirmoji – „vieneto konsolidacija“, antroji – „laiko konsolidacija“, trečioji – „maršruto konsolidacija“ (Higginson, Bookbinder 1994).

Taip pat civilinės aviacijos krovinių sektorius arba krovinių skraidinimo ekonomija gali būti vertinama ir skirstoma į keturis lygius (Mayer, Scholz 2010):

1. Siuntos lygis: pakavimo, tvarkymo ir pervežimo išlaidos.
2. Skrydžio lygis: sąnaudos visiems skrydžio kroviniams plius skrydžio specifinės išlaidos (pvz., kuro sąnaudos, darbo sąnaudos);
3. Maršruto lygis: išlaidos visiems skrydžiams, maršrutui, plius maršruto specifinės išlaidos (pvz., per skrydžio teisės, regionų pardavimų organizavimas ir pan.);
4. Avialinijų (lėktuvų valdymo lygis): Visų maršrutų išlaidos plius lėktuvų specifinės išlaidos (pvz., valdymo, rinkodaros).

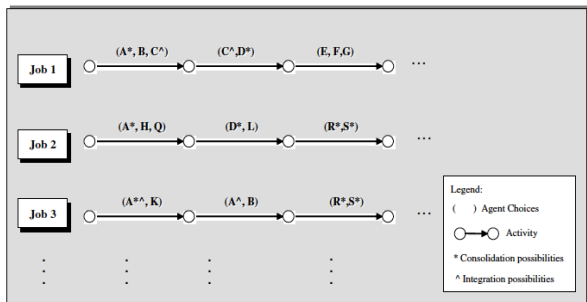
Atskiri autoriai nagrinėja konsolidacijos procesų optimizavimo galimybes ir būdus, tačiau yra apsiribojama tik vienu elementu arba vienu pažiūriu. Daugelis nagrinėtų autorių savo darbuose nurodo, kad būtina įtraukti ir kitus elementus norint sukurti optimalesnį konsolidacijos procesų valdymo modelį. Tolimesnis darbas turi būti vystomas holistiniu požiūriu ir turi būti įtraukiama kaip galima daugiau sudedamųjų dalių, kurios gali kaip nors įtakoti procesus. Toliau darbe nagrinėjama, kokie yra pritaikyti pagrindiniai matematiniai moduliai šiai problemai spręsti ir kaip juos galima apjungti bei pritaikius šiuolaikines technologijas plėtoti tobulesnę konsolidacijos procesų sistemą.

2. Naudojami metodai

Vienas svarbiausių matematinių modulių pritaikytų šiai problemai buvo sukurtas pagal „Lagrangian relaxation“ metodą (Huang, Chi 2007). Remdamiesi eksperimentiniais skaitmeniniais duomenimis buvo sukurtas euristinis metodas-algoritmas, kuris generuoja beveik optimalius sprendimus vadybos sistemai. Jų sukurtas algoritmas gali būti naudojamas kaip pagrindinis modulis priimant sprendimus dėl krovinių konsolidavimo oro transporte.

Šiai problemai spręsti taip pat yra naudojami mišrūs sveikųjų skaičių (angl. *Mixed Integer Programming* (MIP)) modeliai. Vieną jų suformulavo ir pritaikė oro transporto krovinių sektoriui Wu. S. Šis matematinis modeliavimas yra gana primityvus, tačiau puikiai apibrėžia pagrindinius faktorius įtakojančius konsolidacijos procesą: bendro (krovinio masės), tūrinio bei apskaičiuojamojo svorių tarpusavio santykį; skirtingus įkainių segmentus; skrydžių skaičių ir talpą kiekviename skrydyje, krovinių įvairovę. Tačiau šioje vietoje nėra įvertinamas, kitas labai svarbus veiksnys – laikas. Tai yra tik teorinis modelis, čia nekalbama ir neįvertinama krovinio neatvykimo galimybė. Taip pat teigiama, kad šis modulis yra apribotas. Tinkamai apskaičiuoti optimalią konsolidaciją per trumpą laiką galima, tik tada, jeigu kalbama apie 5 skrydžius ir 60 krovinių.

Ekspeditorių krovinių planavimo ir konsolidavimo problemai spręsti buvo suformuluotas „Mixed 0-1 LP“ modelis (Wong *et al.* 2007). Autoriai apibūdindami konsolidacijos procesą įtraukia dar kitus procesą galinčius įtakoti veiksnius. Ekspeditorius arba transporto sistemų organizatorius turi paskirstyti atitinkamai darbus atsakingiems to sektoriaus agentams. Vadinami agentai gali būti distribucijos žemės transportu įmonės, sandėliai, avialinijos, avialinijų agentai, pakavimo kompanijos ir t.t. Šioms funkcijoms įvykdyti ekspeditorius gali priskirti vidinius resursus arba naudoti išorinius iš tam tikrų horizontalių sąjungų ir subkontraktorių. Paveikslas (1 pav.) pavaizduoja, kaip vyksta darbų paskirstymas tarp atskirų agentų ir preliminariai nurodo, kur yra galima konsolidacija ir integracija tarp atskirų agentų. Tokių sistemų efektyvus veikimas yra labai svarbus, nes nuo to priklauso, kaip efektyviai (laiko atžvilgiu) dirbs visa sistema ir kiek klientui kainuos naudotis ta sistema t.y. kokią konkurencingą kainą bus galima pasiūlyti.



1 pav. Konsolidacijos ir integracijos galimybės tarp atskirų agentų dalyvaujančių pervežant krovinius oro transportu (Wai Hung Wong, Lawrence C. Leung, Yer Van Hui 2007)

Bendradarbiavimas tarp skirtingų agentų sukuria galimybes mažinti sąnaudas, tiek atliekant tam tikras funkcijas, tiek perkant iš avialinijų bendrai vietą lėktuvuose. Konsolidacijos pagrindinė esmė yra – bendras sąnaudų sumažinimas kiekvienam kroviniumi. Turi būti atsižvelgiama ir akcentuojama šiandienos pasaulinė rinka t.y. konkuruojama ne dėl atskiro krovinio ar kliento, tačiau konkuruoja atskiri logistikos tinklai. Šiuo metu tai būtų galima įvardinti didžiuosius pasaulio ekspeditorius bei mažų ekspeditorių sąjungas, kurios gali būti pajėgios konkuruoti su didžiausiais rinkos žaidėjais.

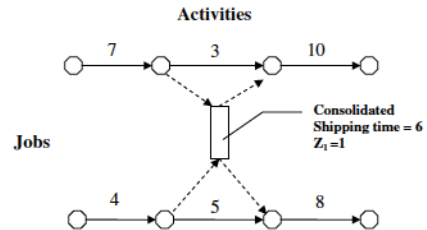
Konsolidacijos optimizavimui kaip labai svarbiais veiksniais buvo įvardinti ir maršrutų geografijos kūryba, užsakymų kiekio ir dydžio įtaka bei geografinė klientų sklaida (Pooley *et al.* 1992). Optimizuojant krovinį konsolidacijos procesus taip pat turi būti atsižvelgta ir į tam reikalingos infrastruktūros ir jos tinklo kūrimą (Popken 1994).

„Single- Stage” modelis gali būti įvardijamas kaip politikos kūrimas trečios šalies logistikos tiekėjams t.y. yra aptariama, kokiais principais ekspeditorius turi vadovautis norėdamas tinkamai išnaudoti savo resursus ir konsolidacijos teikiamą naują nenuviliant klientų (Tyan *et al.* 2003).

Labai plačiai yra naudojama sąnaudų minimizavimo sąvoka, ir tai iškeliamą kaip svarbiausias tikslas. Tačiau realiam pritaikymui būtina turi būti atsižvelgiama ir į kitus faktorius. Ekspeditoriui svarbiausia: sąnaudos, pristatymas laiku, rizika ir vieta avialinijų lėktuvuose bei srautus aptarnaujančiuose sandėliuose. Pagrindinis kylantis klausimas yra, kaip galima užtikrinti efektyvų krovinį pristatymą laiku bei tuo pačiu metu gerinti konsolidacijos procesą?

„Mixed 0–1 LP“ modelyje ekspeditorius visų pirma turi nusistatyti veiklos rėmus: pristatymo laikų terminus, planuojamas sąnaudas ir resursus (tiek vidinius, tiek išorinius). Turi būti sudaromas planas pagal ką bus vėliau nustatinėjamos algoritmo taisyklės nustatančios konsoli-

davimo proceso eigą. Šis modelis jau integruoja ir laiko dimensiją, resursų limitus bei planuojamas sąnaudas. Žemiau pateiktas grafikas pavaizduoja, kaip konsoliduojant galima taupyti sąnaudas ir „tilpti“ į laiko limitus.



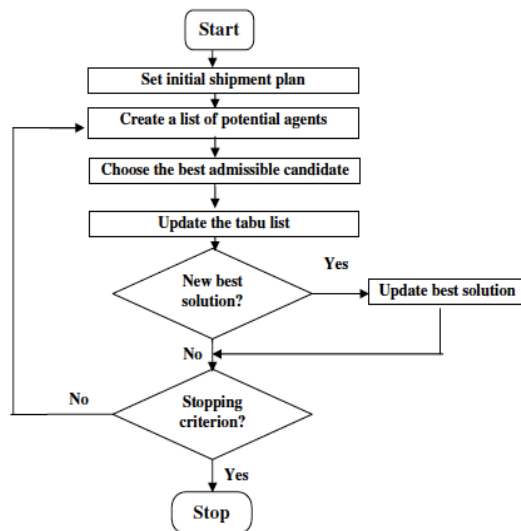
2 pav. Konsolidacijos proceso iliustravimas (Wai Hung Wong, Lawrence C. Leung, Yer Van Hui 2007)

Paveiksle yra vaizduojamas dviejų krovinų konsolidavimo procesas. Kiekvieno krovinio pervežimui atskirai reikia atlikti skirtingus darbus, kurie užima atitinkamai laiko. Pirmojo krovinio – 23, antrojo – 17. Po konsolidacijos kiekvieno krovinio siuntimo laikas yra 6 laiko vienetai. Sąlyga – konsolidaciją galima pradėti tik tada, kai abu kroviniai yra atvykę į konsolidacijos sandėlį, taigi antram kroviniumi, pirmoji užduotis taip pat truks 7. Jeigu kroviniai yra konsoliduojami, bendras transportavimo laikas išlieka beveik nepakitęs. Pirmojo krovinio – 23, antrojo – 21. Pailgėjo tik antrojo krovinio bendras pervežimo laikas, tačiau gaunama ekonominė nauda iš krovinų konsolidacijos gali atpirkti kiek vėlesnį pristatymą. Svarbu, kad ekspeditorius nusistatytų prioritetus, į kuriuos būtų atsižvelgiama vėliau skaičiuojant ir optimizuojant krovinų konsolidaciją.

Nė vieno iš logistikos grandinėje dalyvaujančio agento resursų limitai negali būti viršijami. „Mixed 0-1 LP“ modelis šioje vietoje daugiausia dėmesio kreipia į svorio ir tūrio santykį bei bendrą skirtingų krovinų kiekį t.y. traktuojama, kad nė viena grandinės vieta negali būti perkrauta. Turi būti išlaikomas balansas. Tačiau nėra kalbama ir vertinama, kokios yra tam tikrų grandinės taškų laiko sąnaudos ir galimybės atlikti tam tikrus darbus. Modelyje (beje ir praktikoje) kaip konstanta yra laikoma strategija, kad turi būti išlaikomas balansas tarp labai sunkių ir labai lengvų, tačiau daug vietos užimančių krovinų.

Pastarasis modelis apima jau daugiau sektoriaus veiklos faktorių ir gali tiksliau įvertinti ir pasiūlyti konsolidacijos tobulinimo galimybes, bet tai dar nėra visiškai tikslu ir negali atitikti bei pakankamai tiksliai veikti praktikoje. Tiksliesiems rezultatams gauti šioje srityje mokslininkai taip pat literatūroje aprašo ir taip vadinamą

kombinatorinę optimizacijos metodologiją „Tabu search“. Šia metodologija yra papildomas visas konsolidacijos optimizavimo procesas. Ji skirta ne vidiniam optimizavimui, bet tirti išorinius veiksnius, lemiančius vietinių procesų eigą (Glover 1990). Šios metodologijos algoritmai buvo plačiai naudojami kuriant tinkle struktūros modelius. Buvo nustatyta, kad paprastai ši metodologija yra pranašesnė už kitas meta-euristines technikas dėl itin greito skaičiavimo laiko (Costamagna et al. 1998).



3 pav. Sprendimo procedūros struktūrinė schema (Wai Hung Wong, Lawrence C. Leung, Yer Van Hui 2007)

Aukščiau pateiktame paveiksle pavaizduota pradinė schema, kaip ekspeditoriai norėdami optimizuoti konsolidacijos procesus turėtų priiminti sprendimus. Kaip jau buvo minėta anksčiau, turėtų būti sudaromas pradinis strategijos planas. W. Wong savo darbe pasiūlė ekspeditoriams sudarinėti tokius pradinius strategijos planus: mažiausiai darbo ir sąnaudų reikalaujantys darbai, daug darbo laiko sąnaudų reikalaujantys ir konsolidacijai skirti darbai.

- *mažiausiai darbo ir sąnaudų reikalaujantys darbai*: Jeigu dirbama pagal šią strategiją, pasirenkami agentai, kurių paslaugos kainuoja mažiausiai. Šis planas labiausiai tinka mažiems ekspeditoriams, kurie susikuria savo patikimų ir pigiausiai paslaugas teikiančių agentų ratą. Atskirai konsolidacijos ir integracijos nauda nėra skaičiuojama.
- *daug darbo laiko sąnaudų reikalaujantys darbai*: Jeigu pasirenkama dirbti pagal šį planą daugiausiai dėmesio yra skiriama integracijai. Šiuo būdu yra siekiama sumažinti agentų dalyvaujančių

grandinėje skaičių. Taip yra sumažinama rizika dėl krovinų žalos ir krovinų perdavimų skaičiaus tarp skirtingų agentų. Ši strategija taip pat labiau tinka aukštos vertės krovinų pervežimams, kur svarbiausia saugumas ir laikas. Tai nelabai tiktų sąnaudų minimizavimo scenarijui.

- *konsolidacijai skirti darbai*: Darbai yra paskirstomi tik tarp kelių arba tik vienam agentui, kuris turi didelius resursus ir konsolidavimo galimybes. Ši strategija skirta ekspeditoriams, kurie turi daug krovinų bei kurių kiti agentai taip pat turi didelius resursus. Kai siuntų skaičius didėja, sąnaudos mažėja iš konsolidacijos. Gera kombinacija sunkių ir lengvų krovinų. Šis metodas efektyviausias, kai ieškoma paties pigiausio varianto krovinų pervežimui.

3. RFID sistemos pritaikomumas

Konsolidacijos proceso tobulinimui gali būti naudojamos radijo dažnio identifikavimo technologijos (RFID).

Tokiu būdu būtų patobulinami informacijos šaltiniai bei krovinų vietos nustatymas konsolidavimo sandėliuose. RFID duomenų kortelės ant krovinų pakuočių būtų suklijuojamos arba siuntėjo sandėlyje arba išvykimo terminaluose. Tokiu būdu informacija apie krovinį būtų iškart perduodama muitinės institucijoms ir ekspeditoriui, kuris atitinkamai planuotų vietų rezervacijas lėktuvuose. Sistema būtų sudaroma iš hibridinės RFID architektūros (t.y. duomenys kortelėje ir duomenys tinkle) bei integruotų RFID krovinų atvykimo ir išvykimo tikrinimo sistemų terminaluose. Tokia sistema gali padidinti ekspeditorių operacijų efektyvumą bei palengvinti bendrą logistikos valdymą. (Chi-Kong et al. 2012). Šiuo tyrimu buvo nustatyta, kad RFID sistemos įdiegimas oro transporto ekspedijavimo sektoriuje gali padėti sutaupyti nuo 15 iki 30 minučių vieno krovinio paruošimo skrydžiui laiko. Tačiau pastarasis tyrimas nagrinėja tik vieno agento arba sandėlio optimizavimą. Nėra įvertinamas kitų agentų darbas t.y. optimizacijos procesas yra vertinamas tik viename lygyje. Šios technologijos panaudojimo efektyvumas pasireišk, jeigu RFID sistema bus pradėta naudoti ne tik vieno agento, bet ir kitų su krovinų pervežimais susijusių dalyvių (pvz.: avialinijų, siuntėjų, gavėjų).

Įdiegus RFID sistemą, būtų galima integruoti anksčiau išvardytus modelius į vieną sistemą t.y. būtų panaudojamas optimalus matematinis modulis siuntų konsolidavimui, atsižvelgiama į laiką, krovinų užlaikymus, kitų agentų darbo įtaką, avialinijų maršrutų pasikeitimus.

Išvados

Išnagrinėjus pateiktą literatūrą krovinių konsolidavimo optimizavimo oro transporte tematika, galima būtų sudaryti pagrindines kryptis, kaip teoriškai būtų galima tobulinti nagrinėjamus procesus.

Apjungti nagrinėtus teorinius metodus ir sukurti dinamišką sistemą su daug kintamųjų t.y. naujame modelyje turėtų būti sudėti visi ekspeditoriaus darbą įtakojantys veiksniai ir pagal juos sukurti algoritmai sąnaudų mažinimui ir klientų poreikių patenkinimui.

Optimizacijos procesams reikėtų panaudoti ne tik sudėtingesnius algoritmus, bet ir šiuolaikines technines priemones, kurios skaičiavimus atliktų daug greičiau ir didesnėms krovinių apimtims. Viena iš inovatyvių sistemų – RFID sistema pakeisianti barkodų sistemą. Todėl ateityje svarbu nagrinėti ir šios technologijos įtaką krovinių konsolidavimo procesams.

Šiandien interneto aplinka suteikia prieigą prie dinamiškai besikeičiančios informacijos tarp daugelio agentų. Taip ekspeditoriai tapo gyvybiškai svarbiais partneriais įmonėms ir gali pasiūlyti daugiau tiekimo grandinės valdymo sprendimų. Konsolidacijos optimizavimo procesai gali būti įgyvendinami kaip žiniatinklio sprendimų priemonė siekiant patenkinti e-verslo aplinką.

Į konsolidacijos procesą turi būti įtraukiama ir interneto rinkodaros ir operacijų informacija. Sukuriama e-platforma, kurioje būtų galima lengviau ir efektyviau keistis užsakomųjų paslaugų, partnerystės ir keleto ekspeditorių bendradarbiavimą skatinančia informacija.

Oro krovinių konsolidacijos planavimas nėra vienkartinis, statinis, tačiau dinamiškas procesas. Keičiasi ir kyla nauji reikalavimai bei atsiranda naujos galimybės. Būsiami moksliniai tyrimai turėtų apimti sprendimų modelius, kurie įvertintų dinamišką aplinką bei pokyčius prekybos išteklių rinkose ir abejonių teikiančią ateities

paklausą oro transporto paslaugoms. Taip pat turėtų būti ieškoma kitų išlaidų struktūrų nei dabar susiduria ekspeditoriai. Dabartinė kainodara, grindžiama pagrinde svoriu (ekspeditorius bus atsakingas už krovinio svorį, net jei siuntėjo kroviny yra mažesnis) turi būti tobulinama.

Literatūra

- Chi-Kong, C., Harry K.H., Alex K.S. Ng, Henry C.B. Chan, Vincent T.Y.Ng. 2012. An RFID Case study for air cargo supply chain management. *Proceeding of international MultiConference of Engineers and Computer Scientists Vol I*, IMECS 2012.
- Costamagna, E., Fanni, A., Giacinto, G. 1998. A tabu search algorithm for the optimisation of telecommunication networks. *European Journal of Operational Research* 106: 357–372.
- Glover, F. 1990. Tabu search: A tutorial. *Interfaces*. 20 (4): 74–94.
- Higginson, J.K., Bookbinder, J.H. 1994. Policy recommendations for a shipment-consolidation program. *Journal of Business Logistics* 15 (1): 87–112.
- Huang, K., Chi, W. 2007. A Lagrangian relaxation based heuristic for the consolidation problem of airfreight forwarders. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 15 (4): 235–245
- Li Z., Bookbinder J.H., Elhedhli S. 2010. Optimal shipment decisions for an airfreight forwarder: Formulation and solution methods. *Transportation Research Part C* 21: 1730.
- Pooley, J., Stenger, A.J. 1992. Modeling and evaluating shipment consolidation in a logistics system. *Journal of Business Logistics* 13 (2): 153–164.
- Popken, D.A. 1994. An algorithm for the multi-attribute, multi-commodity flow problem with freight consolidation and inventory costs. *Operations Research* 42 (2): 274–286.
- Tyan, J.C., Wang, F.K., Du, T.C., 2003. An evaluation of freight policies in global third party logistics. *Omega* 31 (1).
- Wai Hung Wong, Lawrence C. Leung, Yee Van Hui, 2007. Airfreight forwarder shipment planning: A mixed 0–1 model and managerial issues in the integration and consolidation of shipments. *Science Direct, Transportation, Research Part C* 15: 235–245.