

Transport engineering and management Transporto inžinerija ir vadyba

ĮVAIRIARŪŠIO TRANSPORTO TERMINALŲ TARPUSAVIO VEIKLOS SPRENDIMŲ TYRIMAS

Raimondas ŠAKALYS, Nijolė BATARLIENĖ*

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva

Gauta 2019 m. rugpjūčio 28 d.; priimta 2019 m. rugpjūčio 30 d.

Santrauka. Silpnai išplėtotas tinklas ir žemas jūros ir sausumos terminalų tarpusavio sąveikos lygis išilgai Baltijos jūros regiono (BJR) Šiaurės–Pietų ir Rytų–Vakarų transporto koridorių yra didelis kliuvinyssiekiant didinti tarptautinį šių transporto koridorių konkurencingumą. Siekiant atsiliiepti į šį iššūkį Lietuvoje transeuropinių (TEN-T) Šiaurės–Pietų ir Rytų–Vakarų koridorių kryptimis, yra suformuoti nauji modernių technologijų įvairiarūšio transporto centrai. Šių centrų paskirtis – lankstus reagavimas į vietas ir tarptautinių rinkų poreikius, naudojant įvairiarūšio transporto teikiamus privalumus. Svarbiausias straipsnio tikslas – ištirti įvairiarūšio transporto terminalų valdytojų ir kitų sprendimų priėmėjų bei specialistų požiūrius ir interesus naudotis Rytų–Vakarų bei Šiaurės–Pietų tarptautiniais transporto koridoriais, taip pat jų ketinimus plėtoti tarpusavio kooperavimąsi. Remiantis atliktais tyrimais pasiūlytas inovacinis transporto srautų sinchronizavimo tarp pagrindinių įvairiarūšio transporto terminalų modelis.

Reikšminiai žodžiai: TEN-T koridoriai, įvairiarūšio transporto terminalai, sąveikumas, sinchronizavimas, modeliavimas.

Įvadas

Įvairiarūšis transportas yra pagrindinė priemonė, suteikianti galimybę pasiūlyti rinkai kompleksines transporto paslaugas, jungiančias ne tik skirtingų transporto rūšių naudojimo galimybes, bet ir inovatyvias informacines sistemas efektyviam tiekimo grandinių procesui organizuoti ir valdyti globaliame prekių judėjimo tinkle (Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe [ALICE], 2015).

Naudojant globalų okeaninės laivybos tinklą, tarptautinius transporto koridorius (TEN-T) ir juose esančius įvairiarūšio transporto terminalus prekių judėjimo tiekimo grandinės organizavimo aspektu, galima būtų užtikrinti BSR šalių ekonomikos augimą, teikiant aukštos kokybės transporto paslaugas, atitinkančias šiuolaikinių modernių tiekimo grandinių organizavimo reikalavimus.

Lietuvos teritoriją kerta du TEN-T koridoriai: Rytų–Vakarų (IX koridorius) ir Šiaurės–Pietų (I koridorius su jo atšaka IA). Siekiant, kad jais būtų suformuota konkurencinga tarptautinė transporto ir logistikos grandinė, labai svarbu plėtoti įvairiarūšį transportą kaip palankesnę transportą aplinkai.

Labai svarbu įvertinti naujus transporto koridorių plėtros aspektus, ypač įvairiarūšio transporto terminalų

ir logistikos centrų, išsidėsčiusių išilgai transporto koridoriaus, tarpusavio sąveiką (sinergiją). Siekiant užtikrinti įvairiarūšio transporto efektyvų vežimo procesą TEN-T koridoriuose, būtina suderinti turimas infrastruktūras, koordinuoti veiksmus tarp infrastruktūros valdytojų ir įvairiarūšio transporto operatorių.

Šiuo metu Lietuvoje plėtojami modernūs įvairiarūšio transporto mazgai: Klaipėdos uoste – UAB KKT (Klaipėdos konteinerių terminalas) ir LAKB „Smeltė“, Kauno ir Vilniaus įvairiarūšio transporto terminalai. Jie yra ypač svarbūs transporto mazgai, leidžiantys integruoti įvairiarūšį transportą į vientisą krovinių transportavimo logistinę grandinę Lietuvoje. Norint efektyviai panaudoti įvairiarūšį transportą koridoriuje, labai svarbus yra suinteresuotų šalių bendras veiksmų koordinavimas juose, pritaikant inovacinius sprendimų priėmimo modelius.

1. Literatūros šaltinių apžvalga

Pagal naujausias ES transporto politikos nuostatas veiksminga transporto rūšių integracija yra naujausia įvairiarūšio transporto plėtotės kryptis (COM (2017) 283 final). Įvairiarūšio transporto naudojimas suteikia galimybę tinkamiausiai ir tvariai naudoti išteklius valdant judumą transporto logistikoje ir derinant įvairias transporto rūšis.

*Autorius susirašinėti. El. paštas nijole.batarliene@vgtu.lt

Didinant tarptautinių transporto koridorių konkurencingumą, svarbus veiksnys yra sisteminiai moksliniai tyrimai ir jais remiantis parengtos sprendimų priėmimo priemonės (Roso et al., 2009).

Labanauskas (2010) nagrinėjo transporto terminalų daromą įtaką vežimų efektyvumui tarp terminalų, naujoms infrastruktūros grandims, atliko įvairiarūšio transporto terminalų ir logistikos centrų integracijos į bendrą transporto sistemą efektyvumo analizę.

Ryšys su pagrindiniais transporto mazgais pasiekiamas taikant informacines transporto sistemas (Jespersen ir Lohse, 2012).

Rodrigesas (1999) siūlo kooperuotis atlaikant globalizacijos iššūkius, o plėtodamas šią mintį Wilmsmejeris (2011) savo straipsnyje akcentavo jūros uostų terminalų, esančių tarptautiniuose transporto koridoriuose, sąveikos svarbą su sausumos įvairiarūšio transporto terminalais. Jie daugiausia sieja sausumos įvairiarūšio transporto terminalų integraciją su jūrų uostais, esančiais tame pačiame koridoriuje.

Roso ir kiti (2009) tyrė sausumos uostų sąveikos su jūros uostais koncepciją. Jų nuomone, sausumos uostų koncepcija pagrįsta jūros uosto tiesiogine sąsaja geležinkelio jungtimi su sausumos uosto įvairiarūšio transporto terminalu.

Wichser (2001) apibūdino pagrindinius tris trukdžius (barjerus), kurie daro įtaką įvairiarūšio transporto rinkos plėtotei:

- operacinės problemos (terminalų darbo valandos, kurios veikia krovinių vežimo ir pristatymo greitį);
- organizacinės problemos (suinteresuotų šalių bendro veiksmų koordinavimo stoka);
- ekonominės problemos (didelės investicijos į terminalų infrastruktūros plėtrą ir krovos darbų sąnaudų).

Skirtingų transporto rūšių darnus sujungimas į vieną kompleksinę sistemą leidžia sinchronizuoti transporto rūšių naudojimą ir aukšto lygio kontrolę (Palšaitis, 2005).

Mokslininkas Rodrigue (1999) įvardijo veiklos tarp įvairiarūšio transporto terminalų sinchronizavimo būtinumą, siedamas transporto veiklą su globalizacijos iššūkiais. Autoriaus nuomone, globalizacija lemia aukštą integravimosi lygį tarp skirtingų gamybos ir paskirstymo sistemų.

Autoriai Hu ir kiti (2015) savo straipsnyje tyrė įvairiarūšio transporto srautų jūros uosto terminaluose sujungimo į vieną kompleksinę grandinę perspektyvas. Pasak autorių, visos suinteresuotos šalys (infrastruktūros valdytojai, krovinių vežimo operatoriai, paslaugų tiekėjai) yra suinteresuotos geriausių sprendimų priėmimu, patenkiant transporto paklausą ir pagrindžiant išlaidas. Autoriai pabrėžė jūros uosto terminalų tarpusavio veiklos sinchronizavimo svarbą, pateikė integruotą transporto rūšių naudojimo perspektyvinį modelį, kurio tikslas – sujungti įvairiarūšį transportą uoste į vientisą krovinių vežimo geležinkeliu grandinę.

Konkrečiau kalbant apie terminalų veiklos sinchronizavimo procesus, tenka pabrėžti, kad šiuolaikiniai moksliniai tyrimai sinchronizavimo tematika yra vykdomi dviem kryptimis:

– algoritminių modelių kūrimas krovinių srautų planavimo transporto tinkluose ir sinchronizavimo srityje (Sun ir Lang, 2015; Sun et al., 2015; Xu et al., 2015; Blumenfeld et al., 1991; Wang et al., 2016), naudojant skirtingas transporto rūšis krovinių pristatymo laiko ir išlaidų atžvilgiu;

- konkrečių įvairiarūšio transporto sistemų modeliavimas įvertinant pačių sistemų techninius parametrus ir veiklos efektyvumą (Behdani et al., 2016; Tavasszy et al., 2015; Groothedde et al., 2005; Reis et al., 2013; Agbo et al., 2017; Mes ir Iacob, 2016).

2. Įvairiarūšio transporto terminalų sąveikumo galimybių tyrimas

Daugelis įvairiarūšio transporto veikėjų yra įtraukti į transporto koridoriaus veiklą, kuri reikalauja bendro veiksmų koordinavimo ir efektyvaus jo veikimo užtikrinimo naudojant įvairiarūšį transportą. Dėl didelio skaičiaus transporto dalyvių koridoriuje, efektyvūs bendri jo valdymo sprendimo priėmimai gali ilgai užtrukti. Todėl tyrimo metu buvo siekiama iširti įvairiarūšio transporto terminalų valdytojų (sprendimų priėmėjų), specialistų požiūrius ir interesus naudotis Rytų–Vakarų bei Šiaurės–Pietų tarptautiniais transporto koridoriais, taip pat jų ketinimus plėtoti tarpusavio kooperavimąsi.

Siekiant įvertinti įvairiarūšių terminalų valdytojų ir ekspertų bei kitų svarbių transporto ir logistikos dalyvių ketinimus, buvo atlikta anketinė apklausa, kuri buvo paskelbta internetiniame tinklapyje „Mano apklausa“. Buvo sudarytas klausimynas, kuris buvo pateiktas 30-iai adresatų, o atsakymai gauti iš 16 respondentų. Atsakymai buvo gauti iš LAKB „Smeltė“, UAB KKT, Zasnico uosto terminalo (Vokietija), Šeštokų geležinkelio stoties konteinerių terminalo, Panerių geležinkelio stoties konteinerių terminalo, Palemono geležinkelio stoties konteinerių terminalo, asociacijos LINEKA, LG „Ekspedicija“ ir kitų logistikos ekspertų.

Kai kurie klausimai (1, 7, 8 klausimai) pagal veiksnio svarbą vertinami nuo 0 iki 10 balų, todėl buvo taikomas aritmetinis vidurkis skaičiavimas veiksnio svarbai nustatyti. Buvo nustatyti šie vertinimo kriterijai:

- nuo 1–4 – kaip neypatingai svarbus veiksnys;
- nuo 5–7 – vidutinės svarbos veiksnys;
- nuo 8–10 – veiksnys, turintis didelę reikšmę analizuojamam klausimui.

2.1. Rytų–Vakarų ir Šiaurės–Pietų tarptautinių transporto koridorių plėtotės veiksnių tyrimo rezultatai

Apibendrinant atlikto tyrimo rezultatus būtina įvardyti, kad pirmu klausimu buvo tirta ekspertų nuomonė dėl veiksnių, galinčių daryti įtaką geležinkeliu vežamų konteinerių skaičiui padidinti (2 paveikslas). Respondentai buvo prašomi įvertinti šiuos veiksniai: ekspedijavimo įmonių

interesą (naudotis įvairiarūšio transporto terminalais); geležinkelio operatorių interesą; kelių transporto interesą; įvairiarūšio transporto terminalų pajėgumus (rezervai); kooperacinius ryšius tarp įvairiarūšio transporto terminalų; kooperacinius ryšius tarp įvairiarūšio transporto terminalų ir ekspedijavimo įmonių; kooperacinius ryšius tarp visų suinteresuotų šalių (konteinerinės linijos, jūros uostų terminalai, sausumos terminalai, ekspedijavimo įmonės, kelių ir geležinkelių operatoriai).

Apibendrinus atsakymus į pirmą klausimą, veiksniai pagal svarbą išsidėstė taip:

- 1) kooperaciniai ryšiai tarp visų suinteresuotų šalių – 8,62 balo;
- 2) ekspedijavimo įmonių interesas – 8,56 balo;
- 3) kooperaciniai ryšiai tarp įvairiarūšio transporto terminalų – 8,19 balo.
- 4) geležinkelio operatorių interesas – 7,56 balo;
- 5) kooperaciniai ryšiai tarp įvairiarūšio transporto terminalų ir ekspedijavimo įmonių – 7,43 balo;
- 6) įvairiarūšio transporto terminalų pajėgumai (rezervai) – 7,37 balo;
- 7) kelių transporto interesas – 5,56 balo.

Antru ir trečiu klausimu buvo aiškinamasi ekspertų nuomonė dėl bendradarbiavimo intereso su terminalais, išsidėsčiusiais išilgai Rytų–Vakarų ir „Rail Baltica“ koridorių (1 paveikslas). Ekspertų nuomone, Rytų–Vakarų (Vokietijos, Danijos, Švedijos, Lietuvos, Baltarusijos, Rusijos, Ukrainos terminalais) transporto koridoriuje esantys terminalai bendradarbiavimui atrodo šiek tiek patraukliau (iš 16 respondentų atsakė: 8 – taip, 7 – būtų įdomu, 1 – ne).

Šiaurės–Pietų koridoriaus dėl kooperavimosi su kitais įvairiarūšio transporto terminalais intereso išilgai „Rail Baltica“ trasos (su Suomijos, Estijos, Latvijos, Lietuvos, Lenkijos, Vokietijos, Olandijos, Baltarusijos, Rusijos) esančiais terminalais iš 16 respondentų 6 atsakė taip, 9 – būtų įdomu, 1 – ne.

Ketvirtu klausimu, tiriant ekspertų požiūrį dėl bendradarbiavimo su terminalais formos, taip pat dėl galimos

partnerių tarpusavio priklausomybės laipsnio, dauguma ekspertų pasisakė už bendradarbiavimo sutarties tarp terminalų sudarymą, taip pat kad būtų sudaryta nuolat veikianti bendradarbiavimą plėtojanti darbo grupė (2 paveikslas). Asociacija ir bendradarbiavimo memorandumo sutartis yra taip pat priimtina kooperavimosi forma. Už tai pasisakė po 4 respondentus. Bendrą įmonę kaip tinkamiausią bendradarbiavimo formą nurodė 3 respondentai.

Tiriant ekspertų nuomonę, ar būtų pritraukiami maži ir vidutiniai ITV srutai padidinus šaudyklinių traukinių vežimų dažnį, iš 16 respondentų 9 atsakė, kad taip, 7 – ne (3 paveikslas). Detaliau analizuojant pateiktus ekspertų atsakymus, pastebėta, kad tiek ekspedicinės įmonės, tiek Klaipėdos uosto terminalai turi suinteresuotumą dažninti šaudyklinių traukinių eismą, integruojant mažus ir vidutinius krovinių srutus į bendrą transportavimo sistemą. Geležinkelio traukinių sąstatų formavimo ir skirstymo centrai tokių ketinimų neturi.

Apklausus respondentus dėl jų nuomonės, ar bendradarbiaujant visoms suinteresuotoms šalims (visų pirma įvairiarūšio transporto terminalams) įmanoma kurti unikalias naujas paslaugas, net 87,5 % atsakymų buvo teigiami. Tik du respondentai atsakė neigiamai (4 paveikslas). Tai labai svarbus faktas, iš esmės pagrindžiantis autoriaus pasirinkto tyrimo objekto ir problemos aktualumą.

Septintu klausimu buvo tirta respondentų nuomonė dėl veiksnių, labiausiai lemiančių transporto koridoriaus funkcionavimo veiksmingumą. Respondentams vertinti buvo pateikti šie veiksniai: laivybos linijų gebėjimas stebėti krovinių pristatymo procesą „nuo durų iki durų“; kooperacinė veikla tarp jūros uostų ir sausumos įvairiarūšių terminalų; bendras šalių infrastruktūros valdytojų veiksmų koordinavimas; geležinkelių transporto rinkos

Ar jūs turite interesą kooperuoti su kitais intermodaliais terminalais, esančiais išilgai Rytų–Vakarų transporto koridoriaus (su Vokietijos, Danijos, Švedijos, Lietuvos, Baltarusijos, Rusijos, Ukrainos)?

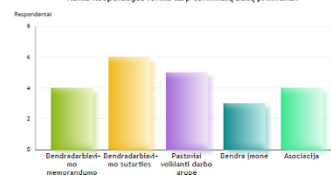


Ar jūs turite interesą kooperuoti su kitais intermodaliais terminalais išilgai „Rail Baltica“ trasos (su Suomijos, Estijos, Latvijos, Lietuvos, Lenkijos, Vokietijos, Olandijos)?



1 paveikslas. Susidomėjimas bendradarbiavimu Rytų–Vakarų ir „Rail Baltica“ transporto koridoriuose
Figure 1. Interest in cooperation in the East-West and Rail Baltica transport corridors

Kokia kooperacijos forma tarp terminalų būtų priimtina?



2 paveikslas. Terminalų sąveikumo potencialios formos
Figure 2. Potential forms of terminal interoperability

Kaip Jūs manote, jeigu padidinus šaudyklinių traukinių tarp terminalų vežimų dažnumą, ar būtų pritraukiami vidutiniai ir maži krovinių srutai, vežant intermodalinius krovinius geležinkelių tarptautiniais koridoriais?



3 paveikslas. Mažų ir vidutinių srutų integravimas į bendrą transportavimo grandinę tarptautiniuose transporto koridoriuose
Figure 3. Integration of low and medium flows into the overall transport chain along international transport corridors

Ar, bendradarbiaujant visoms minėtoms suinteresuotoms šalims, įmanoma kurti unikalias naujas paslaugas (pvz., šaudykliniai traukiniai, vieno langelio principo taikymas, bendros žalio koridoriaus etiketės)?



4 paveikslas. Susidomėjimas bendradarbiauti tarp terminalų, kuriant naujas paslaugas transporto koridoriuje
Figure 4. Interest in cooperation between terminals in developing a new services along transport corridors

liberalizavimas; informacinių srautų mainų būtinybė; bendros koridoriaus valdymo darbo grupės sukūrimas; vieno langelio principo taikymas visame transporto koridoriuje.

Apibendrinant apklausos rezultatus, išryškėjo didžiausią įtaką turintys veiksniai (pagal veiksnio svarbumą) transporto koridoriaus funkcionavimo veiksmingumui (16 respondentų), kurie išsidėsto šia tvarka:

- 1) informacinių srautų sąveika išilgai transporto koridorių – 7,93 balo;
- 2) šalių infrastruktūros valdytojų veiklos koordinavimas – 7,87 balo;
- 3) vieno langelio principo taikymas koridoriuje – 7,5 balo;
- 4) kooperacinė veikla tarp uostų terminalų ir sausumos terminalų – 7,5 balo;
- 5) laivybos linijų gebėjimas stebėti krovinio pristatymo procesą nuo durų iki durų – 5,56 balo;
- 6) geležinkelio rinkos liberalizavimas – 5,44 balo.

Aštuntu klausimu siekiama sužinoti respondentų nuomonę apie dabartinius plėtojamus projektus Lietuvoje (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos VLC su įvairiarūšio transporto terminalais juose), kurie galėtų labiausiai veikti ITV srautų padidėjimą Lietuvoje. Respondentai atsakė, kad labiausiai galėtų veikti ITV srautų padidėjimui Lietuvoje:

- 1) Kauno VLC – 7,56 balo;
- 2) Klaipėdos VLC – 7,44 balo;
- 3) Vilniaus VLC – 6,87 balo.

Kauno VLC su įvairiarūšio transporto terminalu, kuris yra dviejų transporto koridorių sankirtoje, buvo įvertintas kaip pagrindinis transporto mazgas vežant ITV Lietuvos teritorija.

2.2. Terminalų, išsidėsčiusių išilgai transporto koridorių, techninių ir technologinių pajėgumų tyrimo rezultatai

Antroji anketos dalis buvo orientuota į terminalų, išsidėsčiusių išilgai transporto koridorių (Rytų–Vakarų ir „Rail Baltica“), detalesnę analizę. Pateiktais apklausoje klausimais buvo siekiama išsiaiškinti terminalų:

- vietą (teritorinį išsidėstymą);
- statusą (pavaldumą);

- terminalų pajėgumus;
- gamybines krovos apimtis pagal ITV rūšis;
- techninių pajėgumų išnaudojimo lygį;
- plėtos kryptis;
- infrastruktūros tinklą, jungiantį privažiavimą į terminalus.

Atsakymai buvo gauti iš penkių terminalų (AB „Smeltė“, Zasnico uosto terminalas (Vokietija), Šeštokų geležinkelio stoties konteinerių terminalas, Panerių geležinkelio stoties konteinerių terminalas, Palemono geležinkelio stoties konteinerių terminalas).

Apibendrinant apklausos rezultatus galima daryti šias esmines išvadas:

1. Įvairiarūšio transporto terminalų valdytojai bendradarbiautų kuriant naujas inovacines transporto / logistikos paslaugas.
2. Svarbiausi veiksniai, turintys įtakos transporto koridorių TEN-T tinklų funkcionavimo efektyvumui, yra:
 - informacinių srautų sąveika (išilgai koridoriaus);
 - infrastruktūros valdytojų veiklos koordinavimas;
 - kooperacinė veikla tarp įvairiarūšių terminalų.

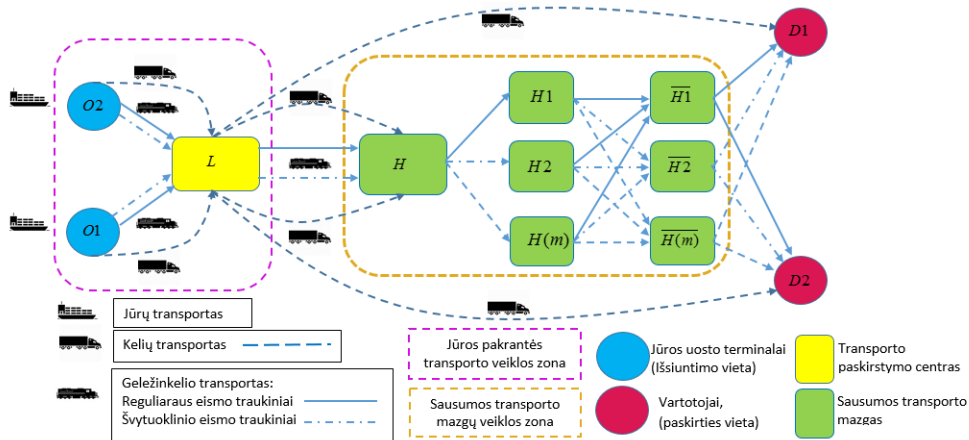
Lietuvos įvairiarūšio transporto terminalai turi nemažą rezervą plėtoti savo technologinius pajėgumus ir sandėlių ūkius, kartu didinant konkurencinius pajėgumus tarptautinėse transporto / logistikos paslaugų rinkose.

3. Įvairiarūšio transporto srautų sinchronizavimo modeliavimas

Potencialią įtaką turintys koridorių transporto plėtrai įvairiarūšio transporto terminalai – jūros uosto ir sausumos terminalai, kurie, esant gerai įvairiarūšio transporto srautų sinchronizacijai bei gerai sąveikai tarp terminalų, suteikia paties koridoriaus patrauklumą ir efektyvumą vežant ITV jame. Kai nėra bendrų veiksmų koordinavimo tarp visų transporto vežimuose dalyvaujančių šalių (pvz., kai ne visi ekspeditoriai ir operatoriai žino apie planuojamą naujo šaudyklinio traukinio maršrutą), kai vyrauja atskirų transporto sektorių požiūris bei politika orientuota tik į save, atsiranda įvairiarūšio transporto nepatrauklumo požymių. Todėl atsiranda geležinkelių riedmenų prastovos, transporto spūstys, neefektyviai išnaudojamas terminalų pajėgumas, kroviny nes pristatomas laiku.

Dėl suinteresuotų šalių kooperacijos (bendradarbiavimo) atsiranda būtinybė kurti naujus modelius (5 paveikslas) siekiant optimizuoti krovinių pristatymo laiką ir mažinti transportavimo sąnaudas.

Taikant tiesinio matematinio modeliavimo programas, toliau kuriamas naujas modelis, kuriuo remiantis pagal įvesties duomenis bus gaunamas sprendimų priėmimo variantiškumas, naudojant visus įvairiarūšio transporto mazgus koridoriuje tiek krovinio vežimo kainos, tiek laiko atžvilgiu. Siekiama, kad šis naujas modelis būtų sprendimų priėmimo priemonė, talkinanti mokslo ir verslo atstovams, sprendžiantiems įvairiarūšio transporto terminalų veiklos sinchronizavimo uždavinius.



5 paveikslas. Įvairiarūšio transporto srautų sinchronizavimo modelis
Figure 5. Model for synchronization of intermodal transport flows

Išvados

- Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad dauguma respondentų (54,5 %) pasisakė už bendradarbiavimą (tarpusavio sąveikumą) su kitais įvairiarūšio transporto terminalais, išsidėsčiusiais išilgai tarptautinio Rytų–Vakarų transporto koridoriaus, kuriant bendras paslaugas su bendru prekinio ženklu. Kaip nenorintys bendradarbiauti pasisakė tik 6,3 % apklaustųjų. Likusieji atsakė: „Būtų įdomu“. Šiek tiek mažesnis susidomėjimas kooperacija buvo pademonstruotas Šiaurės–Pietų koridoriuje (37,5 %). Tačiau kategorišką neigiamą nuomonę turėjo tik 6,3 % respondentų. Optimistiškiausias tyrimų rezultatas – net 87,5 % – apklaustųjų įsitikinę, kad plėtojant bendradarbiavimą tarp įvairiarūšio transporto terminalų išilgai konkretaus transporto koridoriaus, įmanoma kurti inovacines transporto ir logistikos paslaugas.
- Ateityje bendradarbiaujant suinteresuotoms šalims būtų galima kurti naujas transportavimo paslaugas su tam tikru jos prekės ženklu ir tai galėtų būti bendradarbiavimo tarp terminalų gerosios praktikos pavyzdys, didinant konkretaus transporto koridoriaus konkurencingumą.
- Vidaus atstumai Lietuvoje gana trumpi, nuo Baltijos jūros pakrantės iki rytinės Lietuvos sienos – 450 km, todėl vietiniams vežimams naudojamas kelių transportas. Bendroji terminalų strategija turi koncentruotis į vieną „mazginį“ centrą sausumoje, įsidėsčiusį Šiaurės–Pietų ir Rytų–Vakarų kryžkelėje. Tarp šiuo metu plėtojamų įvairiarūšio transporto terminalų projektų Lietuvoje tai turėtų būti Kauno viešojo logistikos centro įvairiarūšio transporto terminalas.
- Siūlomas sinchronizavimo modelis gali optimizuoti krovinų pristatymo laiką ir sumažinti įvairiarūšio transporto sąnaudas, padidinti paties koridoriaus konkurencinį pranašumą.

Literatūra

- Agbo, A. A., Li, W., Atombo, C., Lodewijks, G., & Zheng, L. (2017). Feasibility study for the introduction of synchromodal freight transportation concept. *Cogent Engineering*, 4, Article 1305649. <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1305649>
- ALICE. (2015). *Corridors, hubs and synchromodality*. <https://www.etp-logistics.eu/wp-content/uploads/2015/08/W26mayokopie.pdf>
- Behdani, B., Fan, Y., Weigmans, B., & Zuidwijk, R. (2016). Multimodal schedule desing for synchromodal freight transport systems. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 16(3), 424–444.
- Blumenfeld, D. E., Burns, L. D., & Daganzo, C. F. (1991). Synchronizing production and transportation schedules. *Transportation Research Part B*, 25(1), 23–37. [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(91\)90011-7](https://doi.org/10.1016/0191-2615(91)90011-7)
- European Commission. (2017). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions* (COM (2017) 283 final). Brussels.
- Groothedde, B., Ruijgrok, C., & Tavasszy, L. A. (2005). Towards collaborative, intermodal hub networks: a case study in the fast moving consumers market. *Transportation Research Part E: Logistics Transport Review*, 41(6), 567–583. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2005.06.005>
- Hu, Q., Corman, F., & Lodewijks, G. (2015). A review of intermodal rail freight bundling operations. In F. Corman, S. Voß, & R. Negenborn (Eds.), *Computational Logistics. ICCL 2015*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24264-4_31
- Jespersen, P. H., & Lohse, S. (2012). *A green transport corridor within the Øresund region, rethinking transport in the Øresund region: policies, strategies and behaviors* (pp. 51–62). Lunds University.
- Labanauskas, G. (2010). *Lietuvos sausumos transporto infrastruktūros prioritėtinės plėtros investicijų pagrįstumo metodinis vertinimas* (Daktaro disertacija). Technika.
- Mes, M. R. K., & Iacob, M.-E. (2016). Synchromodal transport planing at a logistics services provider. In H. Zijm, M. Klumpp, U. Clausen, & M. Hompel (Eds.), *Logistics and supply chain inovation* (pp. 23–36). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22288-2_2

- Palšaitis, R. (2007). *Logistikos vadybos pagrindai*. Technika. <https://doi.org/10.3846/756-S>
- Reis, V., Meier, J. F., Pace, G., & Palacin, R. (2013). Rail and multi-modal transport. *Research in Transportation Economics*, 41(1), 17–30. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.10.005>
- Rodrigue, J.-P. (1999). Globalization and the synchronization of transport terminals. *Journal of Transport Geography*, 7(4), 255–261. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(99\)00018-6](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(99)00018-6)
- Roso, V., Woxenius, J., & Lumsden, K. (2009). The dry port concept: connecting container seaport with the hinterland. *Journal of Transport Geography*, 17(5), 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.10.008>
- Sun, Y., & Lang, M. (2015). Bio-objective optimization for multi-modal transportation routing planning problem based on Pareto optimality. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(4), 1195–1217. <https://doi.org/10.3926/jiem.1562>
- Sun, Y., Lang, M., & Wang, D. (2015). Optimization models and solution algorithms for freight routing planning problem in the multi-modal transportation networks: a review of the state-of-the-art. *The Open Civil Engineering Journal*, 9, 714–723. <https://doi.org/10.2174/1874149501509010714>
- Tavasszy, L. A., Behdani, B., & Konings, R. (2015). *Intermodality and synchronomodality*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2592888>
- Wang, X., Meng, Q., & Miao, L. (2016). Delimiting port hinterlands based on intermodal network flows: Model and algorithm. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 88, 32–51. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.02.004>
- Wichser, J. (2001). *Technical and operational developments needed for a better market success of intermodal freight transport*. Paper presented at the 1st Swiss Transport Research Conference. Monte Ascona.
- Wilmsmeier, G., Monios, J., & Lambert, B. (2011). The directional development of intermodal freight corridors in relation to inland terminals. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1379–1386. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.07.010>
- Xu, Y., Cao, C., Jia, B., & Zhang, G. (2015). Model and algorithm for container allocation problem with random freight demands in synchronomodality transportation. *Mathematical Problems and Engineering*, 2015, Article 986152. <https://doi.org/10.1155/2015/986152>

INVESTIGATION OF SOLUTIONS FOR INTEROPERABILITY BETWEEN INTERMODAL TRANSPORT TERMINALS

R. Šakalys, N. Batarlienė

Abstract

The poorly developed network and the low level of interconnection between sea and land terminals along the North-South and East-West corridors in the Baltic Sea Region (BSR) have a negative impact and are a major obstacle to the international competitiveness of these corridors. In order to respond to this challenge, three new high-tech intermodal transport centers have been formed in Lithuania along the trans-European (TEN-T). These centers are designated to respond flexibly to the needs of local and international markets, taking advantage of intermodal transport. The main aim of the article is to explore the attitudes and interests of intermodal transport terminal managers, and other decision makers and experts to use the East-West and North-South international corridors as well as their intentions to develop interoperability between terminals. Based on the research, an innovative model of synchronization transport flows between major intermodal terminals have been proposed.

Keywords: TEN-T corridors, intermodal terminals, interoperability, synchronization, modelling.