



18-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos

TRANSPORTO INŽINERIJA IR VADYBA,

vykusios 2015 m. gegužės 6 d. Vilniuje, straipsnių rinkinys

Proceedings of the 18th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania'

TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT, 6 May 2015, Vilnius, Lithuania

Сборник статей 18-й конференции молодых ученых «Наука – будущее Литвы»

ИНЖЕНЕРИЯ ТРАНСПОРТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, 6 мая 2015 г., Вильнюс, Литва

INTERMODALINIŲ VEŽIMŲ PRIVALUMAI GERINANT EKOLOGINĖS IR SOCIALINĖS APLINKOS PADĖTĮ

Ernesta Budrienė¹, Aldona Jarašūnienė²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: ¹budriene.ernesta@gmail.com; ²aldona.jarasuniene@vgtu.lt

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjamas intermodalinis transportas, jo galimybės ir privalumai. Pateikiamas šio transporto suvokimas ir nauda. Aprašomi būtini ir įtaką šio krovinių gabenimo būdo pasirinkimui darantys intermodalinio transporto komponentai. Apžvelgiama aplinkos taršos problema. Išsiaiškinamas ryšys tarp aplinkos taršos masto ir transporto naudojimo kiekio. Pateikiami sprendimai transporto daromos žalos aplinkai mažinimui. Išryškunami pagrindiniai kriterijai tiksliai kurti efektyviai funkcionuojantį terminalą.

Reikšminiai žodžiai: intermodalinis terminalas, intermodalumas, transporto tarša.

Įvadas

Visame pasaulyje nuolatos nagrinėjamos įvairios problemos. Dabartiniu metu vienos iš svarbiausių problemų – susijusios su visais aplinkosauginiais klausimais. Matant dabartinius klimato pokyčius vis labiau susimąstoma apie žmonių daromą neigiamą įtaką aplinkai. Didėjantis transporto priemonių, bei krovinių pervežimų jomis skaičius kelia didelį rūpestį aplinkos saugotojų gretose. Tai gi siekiama transporto sektorių suvaldyti ir padaryti efektyvesnį, kad būtų kuo mažiau kenkiama aplinkai.

Vienas iš būdų efektyviau naudoti transportavimo laiką, kurio metu mažiau transporto priemonės eksploatuojamos ir išmetamosiomis dujomis teršia orą, yra pasirinkimas alternatyvaus gabenimo būdo. Ekonominės, socialinės ir politinės globalizacijos procesai daro įtaką ilgėjantiems prekių pervežimų atstumams, kurie atitinkamai sąlygoja kompleksinę transporto rūšių ir transporto tinklų plėtrą pasauliniu ir europiniu lygmeniu. Lietuva vykdo tolydaus transporto, taip pat multimodalinių krovinių pervežimų, harmonizavimo politiką, „užtikrinant technologinės pažangos ir logistinės prekių pervežimų patirties suderinamumą“ (Grundey 2001). Tokie transporto rūšių derinimai leidžia išspręsti laiko, kuro, teršalų, gabenimo klausimus.

Šio straipsnio tikslas susijęs su šiais uždaviniais: parodyti intermodalinio transporto teikiamą naudą, bei jo galimybes; ištirti transporto priemonių keliamą žalą aplinkai; nukreipti intermodalinio transporto plėtojimosi galimybes siekiant sumažinti transporto neigiamos įtakos darymą socialinei ir ekologiškai aplinkai.

Darbe nagrinėjama įvairių autorių literatūra, atliekama intermodalinio transporto galimybių plėtimuisi analizė.

Intermodalinio transporto sąvoka ir svarba

Intermodalinio transporto atsiradimas siejamas su konteinerizacijos atsiradimu jūrų transporto sektoriuje. Prie šio atsiradimo turėjo prisitaikyti geležinkelio sektorius ir užtikrinti uostų aptarnavimą. Iš esmės intermodalinio transporto atsiradimą sąlygojo šios prielaidos:

- augantys prekių mainai iki tokio lygio, kad pasaulio uostai nebūtų sugebę aptarnauti krovinių srautų;
- prekyboje pradėjo dominuoti galutiniai produktai, kurių vežimui reikėjo daugiau saugos priemonių;
- siekiant didesnio veiklos efektyvumo buvo pradėtos kurti operatyvios krovos darbų priemonės (Barysienė 2011).

Taip intermodalinis transportas atsirado jūrų sektoriuje, tačiau, kad jis pradėtų egzistuoti ir sausumoje prireikė daugiau laiko.

Mokslinėje literatūroje bei pasaulinėje praktikoje nurodoma, kad intermodalinį transportą (kaip ir kiekvieną atskirą transporto rūšį) sudaro šie elementai:

- infrastruktūra (keliai, geležinkeliai, terminalai);
- suprastruktūra (krovimo įranga);
- riedmenys ir traukos priemonės (pusprikabės, keičiamosios talpos, konteineriai, vagonai, vilkikai);
- informacinės sistemos;
- žmogiškieji išteklių.

Intermodalumas trumpai apibrėžiant tai įvairių sąsajų buvimas. Kartu tai neprivertstinis transporto rūšių susi-

skaidymas, bet papildymas viena kitos, efektyvesnės intermodalinių vienetų vežimų grandinės organizavimui (Baublys *et al.* 2004). Intermodalinis transportas turi savo vienetą – tai konteineris, nukeliamasis kėbulas, kelių transporto priemonė, geležinkelių riedmuo arba laivas (Tarptautinis Transporto Forumas).

Vienas svarbiausių šios rūšies komponentų – intermodalinis terminalas. Terminalas – kompleksas įrenginių, išskirstytų pradiniam, galiniame ar tarpiniame transporto punkte, užtikrinančių transporto rūšių bendradarbiavimą vežant krovinius. Terminalas susideda iš inžinerinių statinių, transporto tinklo (kelių) ir techninių priemonių kroviniams apdoroti. Daugelyje literatūros šaltinių pabrėžiama, kad viena iš esminių sėkmingai funkcionuojančios intermodalinės grandinės priedu yra pakankamai išplėtotas terminalų tinklas, t. y. galimybė laisvai priėti prie atitinkamos transporto rūšies infrastruktūros (jos sąveikos ir technologinių barjerų pašalinimas) (Baublys 2002).

Intermodalinio transporto privalumai ir trūkumai

Kiekviena transporto rūšis turi savas, jai būdingas tikslus ir savybes. Tuo tarpu intermodalinio transporto tikslas yra didinti transportavimo efektyvumą siejant atskirų transporto rūšių pranašumus (Vasilis Vasiliauskas 2004). Mokslinėje literatūroje yra išskiriami bei įvardijami, tyrimais patvirtinti (UIRR 2003; UIRR 2009) žemiau išvardinti intermodalinio transporto privalumai:

1. Eksploatacinių infrastruktūros sąnaudų sumažėjimas:
 - spūsčių automobilių keliuose mažėjimas;
 - geresnis geležinkelių pajėgumų naudojimas.
2. Socialinių sąnaudų mažėjimas:
 - saugumo keliuose didėjimas;
 - taršos ir triukšmo mažėjimas;
 - energijos išteklių taupymas;
 - klimato kaitos mažėjimas.
3. Nauda vartotojams:
 - a) tiesioginė:
 - kintamų sąnaudų mažėjimas;
 - mažesnis įrangos nusidėvėjimas;
 - mažesnis transporto priemonių parko poreikis;
 - atleidimas nuo kelių transporto priemonių mokesčių.
 - b) netiesioginė:
 - paprastesnė sienų kirtimo procedūra;
 - palankesnės vairuotojų darbo ir poilsio laiko režimo sąlygos;
 - draudimų dirbti tam tikru paros metu ar savaitės dieną išvengimas;

- trumpesnė krovinių vežimo kelionės trukmė;
- mažesnė krovinių apgadavimo tikimybė krovos metu (Barysienė 2011).

Atsižvelgus į išvardintus privalumus ir trūkumus darome išvadą, kad vienas didžiausių intermodalinio transporto pranašumų – derinant įvairių transporto rūšių privalumus yra pasiekiamas transporto sąnaudų ir kelionės laiko balansas.

R. Palšaitis (2007), dėmesį skiria transporto rūšių sąveikai. Autorius išvardija transporto rūšių sąveikos privalumus ir trūkumus (1 lentelė).

Intermodalinio transporto privalumai pirmiausia ryškėja tuo, kad derinant įvairių transporto rūšių privalumus pasiekiamas transporto išlaidų ir kelionės laiko racionalus balansas (Palšaitis 2007).

Transporto sukeltos taršos vertinimas

Atmosfera yra mūsų planetą supanti dujų masė. Ji susideda iš įvairaus tankio dujų sluoksnių. Ploniausias ir žemiausiai esantis (supantis Žemės paviršių) sluoksnis yra troposfera. Joje auga augalai, gyvena gyvūnai ir susidaro mūsų oro sąlygos. Atmosfera – dujų sluoksnis, supantis Žemę, sudarytas iš dujų molekulių, kurios laikosi arti Žemės dėl pusiausvyros tarp Žemės traukos ir šiluminio molekulių judėjimo. Atmosferos sudėtis (pagal tūrį): azotas – 78,08 %; deguonis (O₂) – 20,95 %; argonas – 0,934 % ir anglies dioksidas (CO₂) – 0,034 %.

Oras tai vienas iš svarbiausių ir būtinų elementų be kurio žmogus negalėtų egzistuoti. Žinant svarbą būtiną jį nuolatos „prižiūrėti“. Nuo oro būklės priklauso visuomenės sveikata, o ji juk brangiausias turtas. Išgirdę žodžius: oras užterštas, didėja oro tarša ir panašius žmonės visada labai suklusta ir pradeda nerimauti, tačiau nesusimąsto, kad dažnai patys prie to yra prisidėję. Siekdami, kad oro tarša mažėtų, turime visų pirma su ja susipažinti ir išsiaiškinti kokį poveikį darome jai.

Oro užterštumas – problema, kuri vyrauja globaliame kontekste. Globaliniai ekologiniai pokyčiai pasaulyje prasidėjo XIX amžiaus pabaigoje. Didžiausią neigiamą įtaką oro kokybei daro išmetamieji teršalai, kurie vieni arba įvykus cheminėms reakcijoms užteršia oro molekules. Kai kurios dalelės išmetamos tiesiai į atmosferą. Kitos atsiranda kaip cheminių reakcijų, kuriose dalyvauja pirminės dujos – sieros dioksidas, azoto oksidai, amoniakas ir lakieji organiniai junginiai, – rezultatas. Oro tarša kenkia mūsų sveikatai ir aplinkai. Esama daugelio oro taršos šaltinių, tačiau pagrindiniai iš jų yra pramonė, transportas, energijos gamyba ir žemės ūkis.

1 lentelė. Transporto rūšių sąveikos pranašumai ir trūkumai

Pranašumai	Trūkumai
Galimybė derinti įvairių transporto rūšių teigiamas savybes	Sudėtingas skirtingų transporto rūšių kontroliavimas
Bendrųjų transportavimo sąnaudų derinimas	Būtina transporto priemonių ir transportavimo vienetų standartizacija
Galima teikti aukšto lygio paslaugas	Paslaugos suteikiamos skirtingais lygiais
Didina transportavimo greitį	
Didesnės galimybės efektyviau išnaudoti infrastruktūrą	
Galima supaprastinti vežimą	
Pasiekiamas aplinkosauginio teigiamo efekto	Sunku suderinti transporto rūšių ir riedmenų sąveikas

2 lentelė. Mobilųjų teršimo šaltinių emisija į aplinkos orą Lietuvoje 2006 m. (t/metus)

Mobilus teršimo šaltinis	Šaltinių skaičius	Azoto oksidai	Anglies monoksidas	Sieros anhidridas	Angliavandeniliai	Kietos dalelės	Iš viso
1. Autotransportas	25646	3087,841	26443,102	296,175	6930,076	427,452	37184,646
a) krovininiai automobiliai	12075	1912,095	14922,687	138,944	4270,508	241,704	21485,938
b) autobusai	2055	571,447	4163,652	110,052	1055,574	76,887	5977,612
c) lengvieji automobiliai	11438	599,815	7318,069	47,005	1594,221	36,049	9595,159
2. Kitos mašinos su VDV	9574	953,152	6144,603	64,920	1761,265	152,106	9076,046
3. Geležinkelis	546	4593,276	1472,021	117,756	239,659	65,869	6488,581
4. Lėktuvai	10	63,919	147,804		19,794		231,517
5. Jūrų laivai	73	170,661	67,664	113,736	37,775	12,082	401,918
6. Upių laivai	78	58,421	84,898	1,266	30,513	5,859	180,957
Iš viso	35927	8927,270	34360,092	593,853	9019,082	663,368	53563,665

Šaltinis: AVIKS duomenys

Pagrindiniai atmosferos taršos šaltiniai Lietuvoje yra transportas, kuris sudaro apie 65 % viso oro užterštumo. Antroje vietoje yra pramonė – 20–25 %, trečioje – energetika, sudaro 10–15 % oro užterštumo. Pagrindiniai atmosferos oro teršalai yra skirstomi į 5 grupes:

- 1) anglies monoksidas – smulkės,
- 2) azoto oksidai,
- 3) sieros oksidai,
- 4) angliavandeniliai,
- 5) dulkės.

Visi šie teršalai sudaro 90 % viso oro užteršimo.

Ankščiau išvardintus teršalus daugiau ar mažiau sukelia transportas. Anglies monoksido (CO) 63,8 %, azoto oksido 39,3 %, sieros oksidų (SO₂ ir SO₃) 2,4 %, angliavandenių (ypač benzininiai varikliai) 48,8 %. Sudėgus vienai tonai kuro išsiskiria 600 kg anglies monoksido, 30 kg azoto oksidų, apie 80 kg angliavandenių ir kitų teršalų.

Šioje lentelėje (2 lentelė) matome kokią didelį kiekį teršalų išskiria mobilūs teršimo šaltiniai. Lyginant Lietuvą su kitomis Europos sąjungomis šalimis, matyti, kad kelionių skaičių sudarė: 2010 m. kelionės lengvaisiais automobiliais sudarė 91,1 % visų kelionių, viešuoju transportu – vos 8,9 %. Tuo tarpu ES kelionių lengvaisiais automobiliais vidurkis – 84,1 %, o viešuoju transportu – 15,9 % (Žalioji Lietuva). Matome, kad Lietuva žymiai lenkia ES vidurkius. Tačiau šį kartą negalime džiaugtis laimėjimu, nes tai kaip tik parodo, kokią didelę žalą darome aplinkai.

Kaip matome pagal 2 lentelę daugiausiai oro teršia sunkusis transportas. Per Lietuvą kelių transportu vežama daug didesnis krovinų skaičius nei geležinkelių transportu, kuris yra draugiškesnis aplinkai.

Transporto taršos mažinimas vežant krovinius intermodaliniu transportu

Vis dėlto visuomenės rūpestis transporto sistemos keliamomis aplinkos taršos problemomis verčia naudoti priemones, skirtas perkelti dalį krovinų iš kelių transporto į alternatyvias transporto rūšis. Jau nuo 1975 m. ES transporto politika skatina krovinų perkėlimą iš kelių į geležinkelių ar vandens transporto rūšis. Šios politikos motyvacija buvo ir vis dar išlieka visos transporto sistemos gamtosauginių bei saugumo rodiklių pagerinimas (White Paper 2001, White Paper 2011). Siekiant konkurencingos ir efektyvaus išteklių naudojimo transporto

sistemos vienas iš naujausių ES transporto politikos tikslų yra iki 2030 m. pasiekti, kad 30 proc. daugiau kaip 300 km keliais vežamų krovinų būtų gabenami kitų rūšių transportu (iki 2050 m. šis skaičius turėtų viršyti 50 proc.) (White Paper 2011).

Atstumas ir prekių rūšys, kurios bus gabenamos yra vienas svarbiausių veiksnių lemiančių transporto rūšies pasirinkimą (Blauwens *et al.* 2006). Intermodalinio transporto patrauklumas pasirenkant kelių geležinkelių transportą priklauso nuo to, kiek santykinai mažos geležinkelių transporto išlaidos, kurios kompensuoja papildomas išlaidas, prieš ir po vežimo, bei būtino perkrovimo (Bärthel, Woxenius 2004). Pastarąjį dešimtį metų intermodalinio transporto sprendimas buvo patrauklus viršijant 500 km atstumą (van Klink, van den Berg 1998). Tačiau pastaruoju metu užtenka minimalaus 400 km atstumo, kad šis būtų nenuostolingas. Atstumas lemia skirtumus siuntos savybėms ir transporto paslaugai (Janic 2007).

Intermodalinio transporto skatinimui taip pat skiriamos finansinės priemonės. Pirmoji iš jų buvo PACT programa (angl. *Pilot Action for Combined Transport*), vykdyta 1997–2001 metais. Pagrindiniai programos uždaviniai buvo padidinti kombinuoto transporto konkurencingumą kainos ir paslaugų kokybės atžvilgiu bei skatinti pažangias technologijas (Barysienė 2011).

Išvados

– Mokslinės literatūros analizė rodo, kad siekiant plėtoti intermodalinius vežimus, kurie turėtų teigiamos įtakos ekologiškai ir socialinei aplinkai, būtina kurti pritaikytą infrastruktūrą, ypač efektyviai funkcionuojančius terminalus.

– Išaiškinta, kad intermodalinio transporto pasirinkimą lemia sąnaudų sumažinimą gerinant paslaugų kokybę, būtų galimas tinkamesnis infrastruktūros išnaudojimas tuo pagrindu supaprastinant vežimą, kuris būtų draugiškesnis aplinkai.

– Atlikta analizė parodė, kad didžiausią užterštumą sukelia transportas. Jo išmetamosios dujos turi kenksmingų medžiagų, kurios vienos arba sąveikaujant su kitomis daro žalą augalijai, žmonėms ir materialiniam turtui.

– Transporto rūšis labiausiai teršianti aplinka – sunkusis transportas, dėl to ir siekiama jo mastus sumažinti arba perkelti į aplinkai draugiškesnį transportą.

– Siekiant užtikrinti krovinių vežimo plėtojimą intermodaliniu transportu, svarbu atsižvelgti į keliamus reikalavimus finansinių priemonių skyrimą, bei didinti intermodalinio transporto konkurencingumą kainos ir paslaugų kokybės atžvilgiu bei diegti pažangias technologijas.

Literatūra

- Bärthel, F.; Woxenius, J. 2004. Developing intermodal transport for small flows over short distances, *Transportation Planning and Technology* 27(5): 403–424.
- Barysienė, J. 2011. Konteinerių aptarnavimo ciklo modeliavimas intermodalinio transporto terminale. Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika. 136 p.
- Baublys, A. et al. 2004. Intermodalinio transporto plėtros galimybių analizė ir logistikos centrų valdymo principų nustatymas. Ataskaita. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. 162 p.
- Baublys, A.; Petrauskas, B. 2002. *Transporto terminalai*, monografija. Vilnius: Technika. ISBN 99-05-516-4. 285 p.
- Blauwens, G.; De Baere, P.; Van de Voorde, E. 2006. Transport economics, De Boeck, Antwerpen.
- Europos ekonomikos komisija. Tarptautinis transport forumas (TTF). Iliustruotas transport statistikos glosarijus. 4-asis leidimas. 183p.
- Grundey, D. 2001. Empirinis multimodalinio krovinių pervežimo marketing logistikoje tyrimas (JAV, Norvegijos ir Lietuvos atvejai). *Ižinerinė ekonomika*. Kaunas, p. 94–103.
- Janic, M. 2007. Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network, *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 12(1): 33–44.
- Palšaitis, R. 2007. *Logistikos vadybos pagrindai*. Vilnius: Technika. ISBN 978-9986-05-836-6. 355 p.
- van Klink, H. A.; van den Berg, G. C. 1998. Gateways and intermodalism, *Journal of Transport Geography* 6(1): 1–9.
- Vasilis Vasiliauskas, A. 2004. Kombinuotųjų vežimų Lietuvos teritorija plėtros technologinių galimybių tyrimas. Daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius. 164 p.