KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS

Jūros technologijų ir gamtos mokslų fakultetas

Jūrų inžinerijos katedra

Gintautas Andrijauskas

KONKURENCINĖS APLINKOS RO – RO LAIVYBOJE BALTIJOS JŪROJE TYRIMAI

Jūrų uosto inžinerijos studijų programos magistro baigiamasis darbas

Klaipėda, 2019

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO LYDRAŠTIS

Pildo magistro baigiamojo darbo autorius

.....
(magistro baigiamojo darbo autoriaus vardas, pavardė)

.....
(magistro baigiamojo darbo pavadinimas lietuvių kalba)

Patvirtinu, kad magistro baigiamasis darbas parašytas savarankiškai, nepažeidžiant kitiems asmenims priklausančių autorių teisių, visas baigiamasis magistro darbas ar jo dalis nebuvo panaudotas Klaipėdos universitete ir kitose aukštosiose mokyklose.

.....
(magistro baigiamojo darbo autoriaus vardas, pavardė ir parašas)

Sutinku, kad magistro baigiamasis darbas būtų naudojamas neatlygintinai 5 m. Klaipėdos universiteto studijų procese.

.....
(magistro baigiamojo darbo autoriaus vardas, pavardė ir parašas)

Pildo magistro baigiamojo darbo vadovas

Magistro baigiamąjį darbą ginti .....
(įrašyti – leidžiu arba neleidžiu)

2019- .....
(data) (magistro baigiamojo darbo vadovo vardas, pavardė ir parašas)

Pildo Jūrų inžinerijos katedros, kuruojančios studijų programą, administratorius (sekretorius)

Baigiamasis darbas įregistruotas katedroje

2019- Aušra Gricė
(data) (katedros sekretorės vardas, pavardė ir parašas)

Pildo Jūrų inžinerijos katedros, kuruojančios studijų programą, vedėjas ir programų vadovas

Magistro baigiamąjį darbą ginti .....
(įrašyti – leidžiu arba neleidžiu)

2019- .....Prof. habil. dr. Sergejus Lebedevas
(data) (katedros vedėjo vardas, pavardė ir parašas)

Magistro baigiamąjį darbą ginti .....
(įrašyti – leidžiu arba neleidžiu)

2019- .....
(data) (programų vadovo vardas, pavardė ir parašas)

SANTRAUKA

Andrijauskas G. Konkurencinės aplinkos Baltijos jūroje Ro – Ro laivyboje tyrimai. Jūrų uostų valdymo magistro programos baigiamasis darbas. Darbo vadovas Dr. M. Jonkus, Klaipėdos universitetas: Klaipėda, 2019. – 68 p.

Raktažodžiai: Ro – Ro, Ro – Ro krovinių srautai, Ro – Ro krovinių terminalai, infrastruktūra, uostas.

Šiame darbe apžvelgta pagrindinės konkurencinės aplinkos ir konurencijos sąvoka. Pateikiama informacija apie šiuo metu Baltijos jūros regione veikiančias Ro – Ro linijas, naudojamus laivų tipus. Išanalizuotos laivybos linijų teikiamų maršrutų tipai. Taip pat pateikiami didžiųjų Baltijos jūros uostų bei Svinouiscio ir Klaipėdos uostų Ro – Ro krovos dinamika.

Darbe apskaičiuoti būsimi Ro – Ro krovinių srautai 2018 – 2027 metais. Įvertinta, kokių terminalų krantinių, jų parametrų, krovos pajėgumų ir sandėliavimo plotų reikės siekiant aptarnauti prognozuojamus krovinių srautus. Analizuoja, ar yra galimybė atidaryti Ro – Ro liniją tarp Klaipėdos ir Svinouiscio. Pateiktos išvados, kokioms sąlygoms esant būtų įmanoma atidaryti naują liniją tarp minėtų uostų. Tai pat aptarta Klaipėdos ir Svinouiscio uostų stipriosios ir silpnosios vietos ir apžvelgtos didžiausios grėsmės ir galimybės.

SUMMARY

Andrijauskas G. Analysis of Ro – Ro shipping competitive environment in Baltic Sea. Final Thesis in Seaport Management. Academic supervisor Dr. M. Jonkus; Klaipėda University: Klaipėda, 2019. 68 p.

Keywords: Ro – Ro, Ro – Ro cargo forecast, Ro – Ro terminals, infrastructure, port.

In this work, the concept of competetive envirorement and competitiveness are reviewed. Thesis provides information of Ro – Ro shipping lines which are currently operation in Baltic Sea region and types of vessels used in Ro – Ro shipping. Also types of routes are analysed too. The dynamics of handling Ro – Ro cargoes of the major Baltic Sea ports and ports of Swinoujscie and Klaipeda are also presented.

In this thesis Ro – Ro cargo flow perpectives for 2018 – 2027 period was analysed. It was evaluated number of quays, their paramethers and Ro – Ro storage area which will be needed in order to maintain forecasted cargo flows. In this work analyzes whether it is possible to open a Ro – Ro line between Klaipeda and Swinoujscie. Also conlusions have been made under which terms and conditions it would be possible to open line between above mentioned ports. Weaknesses and stenghts as well as threats and opportunities of Klaipeda and Swinoujscie are reviewed.

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Didžiausios Ro – Ro ir Ro – Pax laivybos linijos 21

2 lentelė. Pastatyti bei planuojami pastatyti Ro – Ro bei Ro – Pax laivai 28

3 lentelė. Ro – Ro krovos kaita 2017 – 2016 metais Baltijos jūros uostuose 29

4 lentelė. Ro – Ro / Ro – Pax maršrutuose pasiskirsčiusių laivų skaičius 31

5 lentelė. Svinouiscio ir Klaipėdos b_i koeficiento reikšmės 45

6 lentelė. Svorio koeficientai Ro – Ro vežimų prognozavime. 47

7 lentelė. Globalios ekonomikos prognozė, $F_{m1.}$ 47

8 lentelė. Užuoščio BVP prognozė, F_{m2}. 48

9 lentelė. Terminalo plėtros koeficientas, F_{m3}. 49

10 lentelė. Konkurentų veiksmų prognozė, F_{m4}. 49

11 lentelė. Kitų veiksmų prognozė, F_{m5}. 50

12 lentelė. Daugiakriterinio prognozavimo koeficientai Svinouiscio uostui 51

13 lentelė. Daugiakriterinio prognozavimo koeficientai Klaipėdos uostui 51

14 lentelė. Svinouiscio uosto Ro – Ro prognozavimo rezultatai gauti pasitelkus linijinį ir daugiakriterinį metodus. 51

15 lentelė. Klaipėdos uosto Ro – Ro prognozavimo rezultatai gauti pasitelkus linijinį ir daugiakriterinį metodus. 52

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Subjektai suinteresuoti transporto sistemos veikla 13
2 pav. Veiksniai veikiantys transporto sistemą 14
3 pav. Ro – Ro linijų žemėlapis Baltijos jūroje 18
4 pav. Laivybos kompanijų skaičius Baltijos jūros regione 18
5 pav. Laivybos kompanijų pasiskirstymas pagal linijinius metrus 19
6 pav. Laivybos linijų teikiamų maršrutų tipai 21
7 pav. DFDS Seaways maršrutų žemėlapis 22
9 pav. Finnlines maršrutų žemėlapis 23
10 pav. Tallink/Silja maršrutų žemėlapis 24
11 pav. Sieros dioksidų išmetimo kontrolės zonos 26
12 pav. Klaipėdos ir greta esančių uostų Ro – Ro krovos dinamika 29
13 pav. Svinouiscio ir greta esančių uostų Ro – Ro krovos dinamika 29
14 pav. Pasaulinio BVP augimo prognozė 46
15 pav. Regiono BVP augimo prognozė 47
16 pav. Terminalo plėtros prognozė. 47
17 pav. Konkurentų veiksmų prognozė 48
18 pav. Kitų veiksnių prognozė 49
19 pav. Ro – Ro krovinių srauto prognozė 51
20 pav. Numatoma Ro – Ro terminalo vieta Svinouiscije 52
21 pav. Numatoma Ro – Ro terminalo vieta Klaipėdoje 53
22 pav. Transporto koridoriai Nr. 1 ir Nr. 9B 56
23 pav. Kaunas – Klaipėda – Svinouiscis – Berlynas 57

TURINYS

ĮVADAS 8

I. Tyrimų apžvalga 9

II. Konkurencinės aplinkos Ro – Ro laivyboje analizė Baltijos jūros regione 12

2.1. Konkurencinės aplinkos samprata 12

2.2. Ro – Ro laivybos linijų operatorių analizė Baltijos jūros regione 17

2.3. Laivų tipai naudojami Ro – Ro laivyboje 25

2.4. Sieros dioksido išmetimo apribojimo įtaka Ro – Ro laivybai 26

2.5. Ro – Ro krovinių srautai ir uostai Baltijos jūros regione 28

III. Ro – Ro srautų ir terminalo parametrų tyrimo metodika 32

3.2. Ro – Ro krantinių skaičiaus ir pralaidumo skaičiavimo metodika 35

3.3 Ro – Ro terminalo ir laivų parametrų ryšio skaičiavimo metodika 37

3.4. Ro – Ro krovinių parkavimo plotų skaičiavimas 38

3.5. Laivo parametrų parinkimas laivybos linijoje Klaipėda – Svinouiscis 39

3.6. Klaipėdos ir Svinouiscio uostų SSGG analizės metodika 40

IV. Būsimų Ro – Ro srautų apskaičiavimas ir naujo terminalo pritaikymo galimybės 44

4.1. Ro – Ro krovinių srautų Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose prognozavimas 44

4.2. Klaipėdos ir Svinouiscio Ro – Ro krovinių terminalų parametrų skaičiavimai 52

4.3. Ro – Ro terminalo ir laivų parametrų ryšio skaičiavimai 54

4.4. Ro – Ro parkavimo aikštelės ploto skaičiavimas 55

4.5. Ro – Ro linijos tarp Klaipėdos ir Svinouiscio techninių parametrų skaičiavimas 56

4.6. Ro – Ro linijos tarp Klaipėdos ir Svinouiscio finansinių ir ekonominių aspektų skaičiavimas 58

4.8. Klaipėdos ir Svinouiscio uostų SSGG analizė 60

IŠVADOS 64

LITERATŪRA 66

ĮVADAS

Linijinės laivybos rinka Baltijos jūros regione yra suskirstyta į kelis segmentus: tarpžemyniniai pervežimai, fyderiniai pervežimai ir Ro – Ro pervežimai. Per pastaruosius 20 metų rinkoje įvyko daug įvairių laivybos kompanijų susijungimų, kurių tikslas – sumažinti išlaidas, pakelti kompanijos efektyvumą bei padidinti užimamą rinkos dalį. Pastaruoju metu pastebimas laivybos kompanijų susitelkimas į tam tikrus regionus, taip paskatindami konkurenciją tarp kompanijų. Tačiau visa tai lėmė mažesnių, nepriklausumų vežėjų pasitraukimą iš rinkos. [1]

Ro – Ro laivybos linijos didžiausią pervežimų dalį sudaro kroviniai iš Baltijos jūros regiono šalių. Pastebima, jog būtent Ro – Ro laivybos sektorius yra veikiamas alternatyvių transporto rūšių, ypatingai sausumos transporto, kuris šiai laivybos rūšiai sudaro didžiausią konkurenciją. Keleivių pervežimo atveju, būtina atsižvelgti į pigių skrydžių kompanijų daromą įtaką. Baltijos jūros regiono Ro – Ro rinka yra ypatingai konkurenciga, kai kurios laivybos kompanijos praeityje susijungė, siekiant ne tik išlaikyti bet ir plėsti užimamą rinkos dalį.

Darbo tikslas – Įvertinti esamą konkurencinę aplinką Ro – Ro laivyboje Baltijos jūroje ir ištirti galimybes ateiti naujai laivybos linijai į Klaipėdos uostą.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti esamą situaciją Ro – Ro laivybos rinkoje Baltijos jūros regione.
2. Apskaičiuoti Klaipėdos ir Svinouiscio uostų Ro – RO srautų prognozę 2018 – 2027 metams;
3. Nustatyti Klaipėdos ir Svinouiscio uostų terminalo krantinių parametrus ir pralaidumą bei sandėliavimo pajėgumus;
4. Numatyti galimybes atidaryti naują Ro – Ro laivybos liniją tarp Klaipėdos ir Svinouiscio.
5. Atlikti Klaipėdos ir Svinouiscio uostų SSGG analizę.

Šiame darbe atliekama Ro – Ro laivybos rinkos analizė Baltijos jūros regione ir apskaičiuojama krovinių srauto prognozė Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose. Išanalizavus prognozuojamą krovinių srautą, apskaičiuojami uosto ir teminalo parametrai. Taip pat aptariamos galimybės atidaryti naują Ro – Ro liniją tarp Klaipėdos ir Svinouiscio uostų.

[1] Urbanyi I. 2014. Consolidation in ferry and ro – ro shipping in Baltic Sea.

I. TYRIMŲ APŽVALGA

Pastaruoju metu galima rasti gan nemažai tyrimų ir įvairių mokslinių straipsnių nagrinėjančių Ro – Ro laivybą. Svarūs tyrimai vienaip ar kitaip galėjo turėti įtakos dabartinei Ro – Ro laivybai.

Užsienio šalių autoriai nagrinėjo tokius klausimus:

- Ro – Ro laivo ir laivyno dydžio tipai, taikomi trumpų nuotolių laivybai;
- Ro – Ro terminalų pajėgumų analizė naudojant modeliavimų metodus;
- lankstumas ir Ro – Ro laivybos specializacija Pietų Baltijos jūroje;
- konkurencija tarp Ro – Ro ir Lo – Lo trumpųjų nuotolių laivybos rinkoje: Vidužemio jūros regiono šalių atvejis;
- konkurencinis linijinės laivybos tinklo projektavimas;

Lietuvių autorių nagrinėti klausimai:

- kompleksinis Ro – Ro transportą įtakojančių veiksnių vertinimas Baltijos šalyse;
- galima Marco Polo programos įtaka tolimesniems Ro – Ro vežimams;
- Ro – Ro laivybos linijų kūrimo pagrindai;
- Ro – Ro vežimų tyrimai Baltijos jūroje.

Santos A., Guedes Soares C. 2017. Methodology for Ro – Ro ship and fleet sizing with application to short sea shipping. Autoriai savo darbe nagrinėja metodiką, kurią panaudojant būtų galimą nustatyti konkretų laivo ar laivyno dydį konkrečiam laivybos linijos maršrutui. Jog būtų patenkinama transportavimo paklausa, nustatoma naudojant esamą Ro – Ro laivų duomenų bazę, siekiant atrinkti svarbiausias technines charakteristikas. Tada skaičiuojamos kelionės išlaidos ir pajamos atsižvelgiant į laivo technines charakteristikas. Tyrimo metu didelis dėmesys skiriamos kuro sąnaudoms, kurios koreliuoja su laivo greičiu reiso metu ir esama laivo apkrova. Taip pat bandoma apibrėžti problemas, kurios kelia transporto sistemos apribojimus. Maksimalus galimas pelnas per vienerius metus nustatomas atsižvelgiant į gabenimo greitį laiko atžvilgių ir gabenimo tarifą. Skaičiavimo metodologija skaičiavimų metu buvo panaudota maršrutui tarp Leixões (Portugalija) ir Rotterdam (Nyderlandai) uostų.

Woxenius J. 2011. Flexibility vs. specialisation in Ro – Ro shipping in the South Sea. Straipsnio metu siekia apibūdinti lanksčių ir specializuotų Europos trumpųjų nuotolių laivybos koncepcijų pasirinkimą ir išanalizuoti, kaip esminiai pokyčiai ateityje gali paveikti konkurencines sąlygas su kelių ir geležinkelių transportu Pietryčių Baltijos jūros regione. Pastebima, jog sąryšis tarp komercinio ir technologinio atvirumo gali būti naudojamas siekiant klasifikuoti pogrupius Baltijos jūros empiriniame kontekste. Tyrime aptariant galimus scenarijus, atsižvelgiama į numatomus

pagrindinių kainų ir konkurencijos parametrų pokyčius iki 2020 m. J.Woxenius akcentuoja, jog atsižvelgiant į jo darbą, „Swedish Orient Line“ pradėjo naują keltų maršrutą.

Ozkan E. D., Nas S., Guler N. 2016. Capacity analysis of Ro – Ro terminals by using simulation modeling method. Studijoje siekiama parodyti, kaip veikia modelis, kuris geba apskaičiuoti galimą Ro – Ro terminalo darbo pajėgumus. Naudojant keletą scenarijų buvo ištirtas trijų kintamųjų poveikis terminalo pajėgumams: sunkvežimių, atvykstančių į terminalą, skaičius, atstumas tarp terminalų ir Ro – Ro laivo talpa. Rezultatai parodė, jog didžiausią įtaką terminalo pajėgumams turi į terminalą atvykstančių sunkvežimių skaičius. Atsižvelgiant į Ozkan skaičiavimus, manoma, kad Ro – Ro terminalo operatorius, pasirinkdamas terminalo plotą, turi atsižvelgi į galimą prioritetą ir taip pasirinkti reikalingą terminalo plotą.

Alderton. P. M. 1995. Sea transport. Operation and economics. Autorius savo knygoje pateikia vežimo jūra pagrindus, taip pat apibrėžia pagrindines jūrinių vežimų problemas. Autorius analizuoja uostus ir jų technologinius įrenginius, taip pat sąsajas tarp laivyno ir uosto. Knygoje aprašomos laivų rūšis, galima rasti Ro – Ro sąvokos sukonkretinimą. Aptariama uostų plėtra, taip pat konkurencinės sąlygos tarp uostų. Aprašoma uosto infrastruktūra, apžvelgiamos krovos technologijos naudojamos uoste. Šioje knygoje taip pat pateikia uosto rinkliavų skaičiavimo modelį ir galimas laivo išlaidas uoste.

Maksimavičius R. 2004. Some elements of the Ro – Ro terminals. Autorius savo darbe kelią problemą kai Ro – Ro terminalas uoste fiziškai negali susidoroti su atvykstančių krovinių srautais. Pasak autoriaus, tai iš esmės įtakoja nepakankamas terminalo vartų skaičius, muitinės ir sienos kontrolės vienetų trūkumas, taip pat netinkamas parkavimo/saugojimo vietų pajėgumo įrengimas terminale. Savo darbu autorius siekia parodyti problemos sprendimo būdą nurodydamas optimalų muitinės, sienos kontrolės ir terminalo vartų teisingą apskaičiavimą. Darbe bandoma optimizuoti terminalo eksploatacijos efektyvumą ir patrauklumą bei mažinti Ro – Ro kroninių vežimui trukdančius veiksnius.

Stopford M. 2009. Maritime economics. Third edition. Knygoje apibrėžia laivybos svarbą šių dienų pasaulio ekonomikai. Knygoje naudojamos istorinė ir teorinė analizė, kaip pagrindas siekiant paaiškint laivybos veikimo principus. Autorius atkreipia dėmesį į štai šiuos aspektus:

- nūdienos laivybos ciklus;
- pagrindines laivybos rinkas;
- laivų finansavimą ir galimą investicijų grąžą;
- krovinių gabenimą jūra;
- laivybą veikiančius makroekonomikos veiksnius;
- laivybos reguliavimą.

Verta pažymėti, jog Stopford knygoje didžiausias dėmesys yra skiriamas ne konkrečiai laivybos šakai, tačiau pačiai laivybai apskritai, taip pat daugiau dėmesio yra skiriama trampiniam laivynui.

Pilsch M. 2017. Port equipment and technology in container and ro/ro terminals. Pateikiamame straipsnyje nagrinėjamas Ro – Ro krovos operacijoms reikalinga įranga. Autorius savo straipsnyje pažymi, jog nors krovinių srautas ir augo, tačiau krovos įranga technologiškai neatsilieka. Taip pat pažymima, jog krovos procesai, kurie praeityje smarkiai priklausė nuo žmogaus darbo dabar beveik visiškai yra priklausomi nuo pažangios įrangos ir technologijų taikymo krovos procesuose. Pastebima, jog terminalų operatoriai patikėdami vis daugiau operacijų kompiuterio valdomoms programoms ir procesams gali lengviau kontroliuoti atvykstančių ir išvykstančių krovinių srautą.

Paulauskas V. 2012. Ramps for Ro – Ro vessels in Baltic. Autorius savo darbe apžvelgia rampas, naudojamas laivuose ir krante vykdant laivų pakrovimo – iškrovimo operacijas. Autorius pabrėžia faktą, jog nors Baltijos jūrą ir neturi didelio vandens lygio svyravimo, tačiau tuo pačiu metu yra juntami nedideli vandens lygio svyravimai atskiruose uosto terminaluose. Tai gali sukelti sunkumų atliekant pakrovimo – iškrovimo operacijas. Tyrime apskaičiuojama pontoninės rampos galimybės, nurodomas praktinis panaudojimas, pateikiami skaičiavimo metodai.

Paulauskas V., Paulauskas D. 2012. Heavy cargo transportation by Ro – Ro ships. Šiame tyrime nagrinėjama didelių ir sunkiasvorių krovinių gabenimas Ro – Ro laivu. Darbe pastebima, jog laivyba Baltijos jūroje yra viena iš aktyviausių visame pasaulyje. Pastaruoju metu juntamas kai kurių pramonės šakų augimas šalyse, kurios ribojasi su Baltijos jūra. Darbe tiriama, kaip Ro – Ro laivai gali sumažinti didelių ir sunkiasvorių krovinių pervežimo išlaidas ir laiką. Taip pat analizuojama negabaritinų krovinių gabenimo galimybės Ro – Ro laivu, nepamirštama apžvelgti ir Ro – Ro laivo paruošimo tokio tipo kroviniams ir pateikiami eksperimentiniai rezultatai.

Šių autorių pateikta literatūra sudarė galimybę apžvelgti Ro – Ro specifiką bei transportavimo galimybes. Taip pat pagal pateiktą metodiką buvo atlikti srautų prognozės skaičiavimai, krantinių ir terminalų parametrų skaičiavimai. Taip pat įvertinti sandėliavimo plotų pajėgumai.

II. KONKURENCINĖS APLINKOS RO – RO LAIVYBOJE ANALIZĖ BALTIJOS JŪROS REGIONE

Šiame skyriuje analizuojama konkurencijos ir konkurencinės aplinkos sampratos. Nagrinėjami Ro – Ro laivybos operatoriai, esamos laivybos linijos, laivų tipai naudojami laivybos linijose, taip pat krovinių apimtys ir kryptys.

2.1. Konkurencinės aplinkos samprata

Siekiant apibrėžti konkurencinės aplinkos sampratą, visų pirma reikia išaiškinti transporto sistemos sandarą bei veiklos ypatumus. Nagrinėjant pastebime, jog transporto sistemą sudaro 4 pagrindinės posistemės:

- transporto tinklas;
- transporto priemonės;
- žmogiškieji resursai;
- valdančioji posistemė.

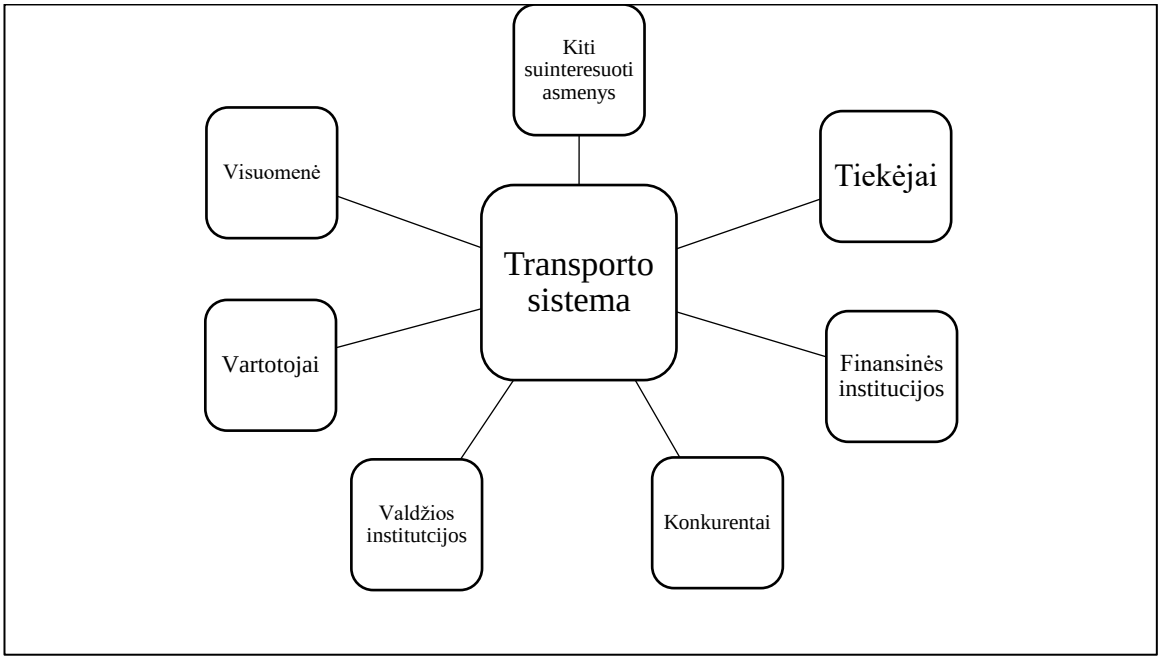
Be to, transporto sistema turi ir tris lygius:

- materialių srautų;
- transporto srautų;
- infrastruktūros.

Nagrinėjant prielaidą, kodėl transportas yra atvira sistema, reikia išskirti dviejų tipų veiksnius, galinčius padaryti įtaką transporto sistemos funkcionavimui:

- yra labai daug subjektų, kurie yra suinteresuoti transporto sistemos funkcionavimu
- transporto sistemai įtaką daro:
- politiniai sprendimai;
- ekonominiai šalies pokyčiai;
- socialiniai – kultūriniai aspektai;
- geografinės kliūtys;
- technologinės – mokslinės inovacijos.

Subjektai, kurie vienaip ar kitaip yra suinteresuoti transporto sistemos veikla, pateikiami paveiksle žemiau:



1 pav. Subjektai suinteresuoti transporto sistemos veikla[2]

Galima konstatuoti, kad kiekvienas iš šių subjektų yra dėl savų priežasčių suinteresuotas kuo efektyvesniu transporto sistemos funkcionavimu, nes kokybinė transporto sistemos būklė gali daryti įtaką kiekvieno jų konkretiems tikslams ir egzistavimui. Beje, reikia paminėti, kad ir patys išvardinti subjektai gali daryti vienokią ar kitokią įtaką transporto sistemos funkcionavimui.

Be šių konkrečių subjektų įtakos, transporto sistema gali patirti ir globalių veiksnių įtaką.

a) Geografiniai veiksniai

Sprendžiant krovinių srautų valdymo uždavinius, parenkant transportavimo maršrutus bei planuojant naujos infrastruktūros diegimą, yra svarbūs šie veiksniai:

- šalies geografinė vieta (atstumai nuo vartojimo ir išteklių rajonų);
- vyraujančios klimatinės sąlygos;
- žemės paviršiaus ypatumai;
- pakrantės ir vidaus vandens telkinių gylis;
- grunto geologinė sudėtis.

Pirmi du veiksniai svarbūs tuo, kad gali paveikti tradiciškai nusistovėjusius prekių transportavimo maršrutus bei lemti naujų transportavimo būdų atsiradimą.

Geografiniai/gamtiniai veiksniai yra vieni pagrindinių krovinio siuntėjui ar ekspeditoriui pasirenkant transportavimo būdą ir maršrutą.

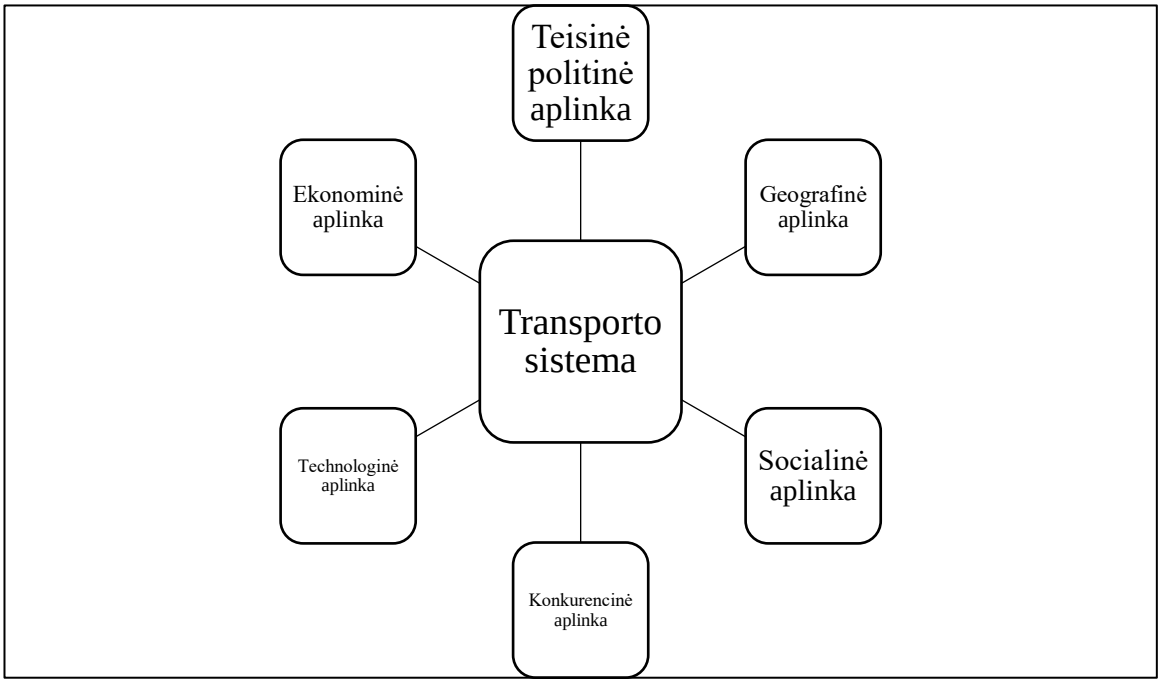
Be to, jie lemia infrastruktūros plėtros sąnaudas, eismo saugumą ir reguliarumą bei iš to atsirandančius transportavimo paslaugų kokybės, kainos ir laiko rodiklius.

[2] Vasiliauskas V. A. 2013. Krovinių vežimo technologijos.Klaipėda: S. Jokūžio leidykla

b) Ekonominiai veiksniai

Ekonominiai veiksniai atspindi bendrą šalių ekonominę situaciją. Jos apibūdinimui siūlomi šie rodikliai:

- Šalies gamybos apimtis (BVP);
- Tarptautinės prekybos balansas;
- Nedarbo lygis;
- Bendrasis kainų (infliacijos) lygis.



2 pav. Veiksniai veikiantys transporto sistemą [3]

Šalies gamybos apimtis galima apskaičiuoti sudėjus visų prekių ir paslaugų, pagamintų per tam tikrą laikotarpį, rinkos kainas. Visų galutinių prekių ir paslaugų, pagamintų šalyje per tam tikrą laikotarpį naudojant šalies ekonomikos išteklius, rinkos kainų suma vadinama bendruoju vidaus produktu. Bendrojo vidaus produkto augimas tiesiogiai lemia krovinių srautų apimčių augimą. Tai reiškia, kad yra reikalinga efektyvesnė transporto sistema šių srautų aptarnavimui.

Tarptautinės prekybos balansas – tai eksporto ir importo apimčių skirtumas. Akivaizdu, kad kuo didesnės šių rodiklių išraiškos, tuo didesnis krovinių srautas juda viena ar kita kryptimi šalies sienų atžvilgiu ir tuo didesnis atliekamas transporto darbas. Taigi rodiklis parodo ne tik transporto darbų apimtis, bet ir vežimų kryptis. [4]

Jei importas viršija eksportą, turime balanso deficitą. Jei eksportas viršija importą, turime balanso perteklių.

[3] Vasiliauskas V. A. 2013. Krovinių vežimo technologijos.Klaipėda: S. Jokūžio leidykla
[4] Ding H., Jin Y., Liu Z., Xie W. 2018. The relationship between international trade and capital flow: A network perspective.

Kitas rodiklis, turintis įtakos šalies ekonomikai, kartu ir transportui, yra situacija darbo rinkoje. Pastebėta, kad pasaulyje vyrauja tendencija perkelti gamybą iš labiau išsivysčiusių šalių į skurdesnes, taip sumažinant gamybos išlaidas. Tai keičia krovinių srautus ir nulemia darbo rinkos pokyčius.

Bedarbystė šalyje išderina darbo rinką ir neigiamai veikia ekonomikos plėtrą. Valstybė priverčiama skirti papildomas lėšas bedarbių išlaikymui, todėl mažėja kitų sektorių (taip pat ir transporto sektoriaus) finansavimas.

Nedarbo lygis – tai nedirbančios darbo jėgos, tačiau galinčios ir norinčios dirbti, bet nerandančios tinkamo darbo, santykio su visa darbo jėga procentinė išraiška

Nustatyta, kad trumpalaikiai nedarbo lygio svyravimai yra tiesiogiai susiję su ekonomikos raida: gamybos apimties mažėjimas sukelia nedarbo lygio didėjimą, o gamybos apimties padidėjimas – atvirkščiai, mažina nedarbo lygį. Todėl kylant gamybos apimtims daugėja darbo transporto įmonėms ir taip mažėja nedarbo lygis.[5]

Nemaža dalis transporto priklauso nuo kainų lygio šalyje. Kainų lygio svyravimas lemia šalies ekonomikos vystymąsi. Šiam svyravimui įvertinti kaip atskaitos tašką siūloma naudoti bendrojo kainų lygio rodiklį (infliacijos lygį). Didėjant infliacijai krinta piniginio vieneto perkamoji galia. Tokiu būdu esant ilgalaikei infliacijai brangsta transporto paslaugos (jų nuperkama mažiau).

c) Konkurenciniai veiksniai

Konkurencija skatina ūkio plėtrą ir naujų technologijų atsiradimą. Konkurencinius veiksnius siūloma apibrėžti konkurencine aplinka. Konkurencinė aplinka – tai makroaplinkos komponentas, apimantis visų galimų tipų konkurencijos poveikį krovinių transportavimui. Yra trys konkurencijos transporte tipai – rūšinė, funkcinė ir komercinė konkurencija.

Rūšinė konkurencija – tai konkurencija tarp tų pačių transporto rūšių (transportavimo būdų), tenkinančių tą patį poreikį (geležinkelio vežėjas su geležinkelio vežėju ir pan.);

Funkcinė konkurencija – tai konkurencija tarp skirtingų transporto rūšių, teikiančių tą pačią paslaugą (geležinkeliai – automobiliai ir pan.);

Komercinė konkurencija – tai konkurencija tarp visų transporto rūšių (skirtingų ir vienodų), teikiant įvairias paslaugas, norint pritraukti kuo daugiau klientų.

Visų tipų konkurencija gali reikštis kartu ir taip daryti įtaką transportinių paslaugų bei visos transporto sistemos plėtrai.

d) Moksliniai techniniai veiksniai

Konkurencija verčia transporto įmones taikyti progresyvius aptarnavimo metodus, siekiant pritraukti naujus krovinių srautus. Mokslo pasiekimai veikia transporte priimamus sprendimus kaip vienas iš komponentų, vadinamų moksliniais techniniais veiksniais

[5] O'Sullivan, A. and Sheffrin, S. M. 2003. Economics: Principles in Action. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Mokslinių techninių veiksnių poveikis pasireiškia:

b) esamų prekių ar paslaugų tobulinimu;

c) naujų prekių ar paslaugų kūrimu;

d) naujų medžiagų ir technologijų kūrimu

Moksliniai ir techniniai pasiekimai yra pagrindinis veiksnys kuriant prielaidas transporto sistemos efektyvumui didinti.

e) Socialiniai kultūriniai veiksniai

Socialiniai kultūriniai veiksniai – tai komponentas, atspindintis visuomenės charakteristikų poveikį transporto sistemai. Kiekviena šalis turi savo priimtas vertybes ir požiūrį į tam tikrus reiškinius. Transporto sistemoje vykstantiems procesams įtaką daro tokie socialinės aplinkos ypatumai:

- prisirišimas prie tradicinių kultūrinių vertybių;
- subkultūros esamoje kultūroje;
- antrinių kultūrinių vertybių laikini pokyčiai (mados).

f) Politiniai veiksniai

Politikos samprata apima valstybės reikalų tvarkymo teoriją ir praktiką. Iš šių interesų atsiranda tam tikros politikos kryptys: vidaus, užsienio, ekonominė, finansinė ir kt. Taip pat yra ir valstybės transporto politika.

Plačiau nagrinėjant konkurencijos sąvoką, galima rasti apibrėžimą, jog konkurencija – tai veiksnys nusakantis rinkos kainą. Vartotojų konkurencija didina prekės kainą, o gamintojų, atvirkščiai, ją mažina. Neatsitiktinai ji vadinama rinkos ekonomikos varikliu, nes konkurencija yra efektyvios rinkos pagrindas.[6]

Terminas „konkurencija“ kilęs iš lotynų kalbos ir reiškia susidūrimas, varžymas. Yra daug šios sąvokos aiškinimų. Žemiau pateikiama keletas iš jų:[7]

- Konkurencija – tai automatinis rinkos pusiausvyros mechanizmas, centrinė ekonomikos mokslo sąvoka.
- Konkurencija – tokia rinkos sandaros forma, kurioje firmų, aptarnaujančių naują rinką, skaičius parodo, kokia yra rinka.
- Konkurencija – toks reiškinys, kai firmos konkuruoja viena su kita dėl savo prekių pirkėjų.

[6] Perloff, J. 2012. Microeconomics. England:Pearson Education.
[7] Pass Ch., Lowes B., Davies L. 1997. Ekonomikos terminų žodynas.

- Konkurenciją – tai rinkos situacija, kai yra pakankamai daug pirkėjų ir pardavėjų, kai egzistuoja laisvo įėjimo į rinką ir išėjimo iš jos galimybės, bei prieinama informacija apie kitų gamintojų kainas.
- Konkurencija – varžybos tarp vartotojų, norinčių įsigyti prekę arba paslaugą, taip pat gamintojų, siekiančių parduoti šią prekę arba paslaugą.

Konkurencinius veiksnius siūloma apibrėžti konkurencine aplinka. Konkurencinė aplinka – tai mikroaplinkos komponentas, apimantis visų galimų tipų konkurencijos poveikį krovinių transportavimui.

Yra nustatyti trys pagrindiniai konkurencijos transporte tipai – rūšinė, funkcinė ir komercinė konkurencija.

Rūšinės konkurencijos apibrėžimas skamba kaip konkurencija tarp tų pačių transporto rūšių (transportavimo būdų), tenkinančių tą patį poreikį (geležinkelio vežėjas su geležinkelio vežėju ir pan.);

Funkcinė konkurencija – tai konkurencija tarp skirtingų transporto rūšių, tačiau teikiančių tokią pačia paslaugą (geležinkeliai – automobiliai ir pan.);

Komercinė konkurencija – tai konkurencija tarp visų transporto rūšių (skirtingų ir vienodų), teikiant įvairias paslaugas, norint įtraukti kuo daugiau klientų.[8]

Apžvelgiant, galime teigti, jog konkurencinę aplinką visų pirma reikia pradėti nagrinėti nuo konkurencijos sampratos. Randame, jog konkurenciją galime apibūdinti kaip veiksnį nusakantį rinkos kainą. Be to galima pastebėti, jog konkurencinę aplinką galime apibendrinti kaip makroekonomikos elementą, kuris apima visų galimų tipų konkurencijos poveikį krovinių transportavimui. Taip pat konkurencinė aplinka sudaro veiksnių grandinę, kuri daro įtaką transporto sistemai, kartu su ekonomine, teisine, geografine, socialine ir technologine aplinkomis.

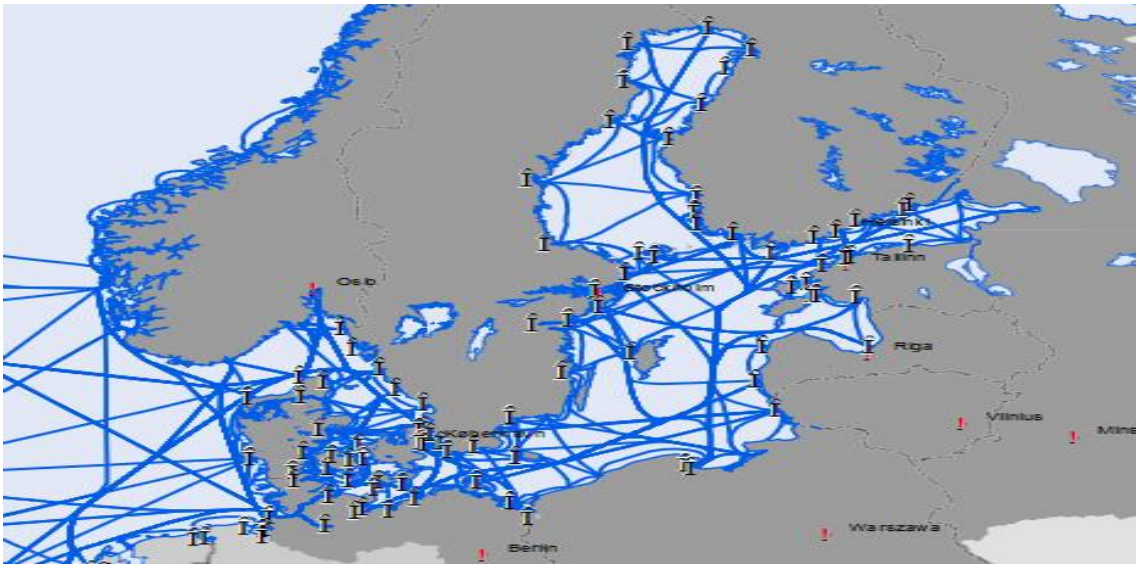
2.2. Ro – Ro laivybos linijų operatorių analizė Baltijos jūros regione

Ro – Ro laivybos rinka , tai konkreti rinka su nemaža krovinių įvairove. Vieni keltai veža daugiausia sunkvežimius, tuo tarpu kiti yra pilni naujų automobilių. Į tai atsižvelgdami galime numatyti, jog linijų pajėgumai nėra vienodi. Vienos Ro – Ro linijos veža ganėtinai „lengvus“ krovinius, pavyzdžiui naujus automobilius. Tuo tarpu kitos yra užpildytos įvairiapusišku kroviniu. [9]

Pateiktame paveikslėlyje (3 pav.) matyti, jog Ro – Ro laivybos linijos Baltijos jūros regione yra pakankami išvystytos. Pagal 2018 metų duomenis, šiuo metu Baltijos jūros regione veikia 157 Ro – Ro laivybos linijos. Vis dėl to daugiausia Ro – Ro linijų turi Švedija, nuo jos neatsilieka ir Suomija.

[8] Vasiliauskas V. A. 2013. Krovinių vežimo technologijos.Klaipėda: S. Jokūžio leidykla
[9] Branch E. A. 1988. Economics of shipping practice and management. London: Chapman and Hall.

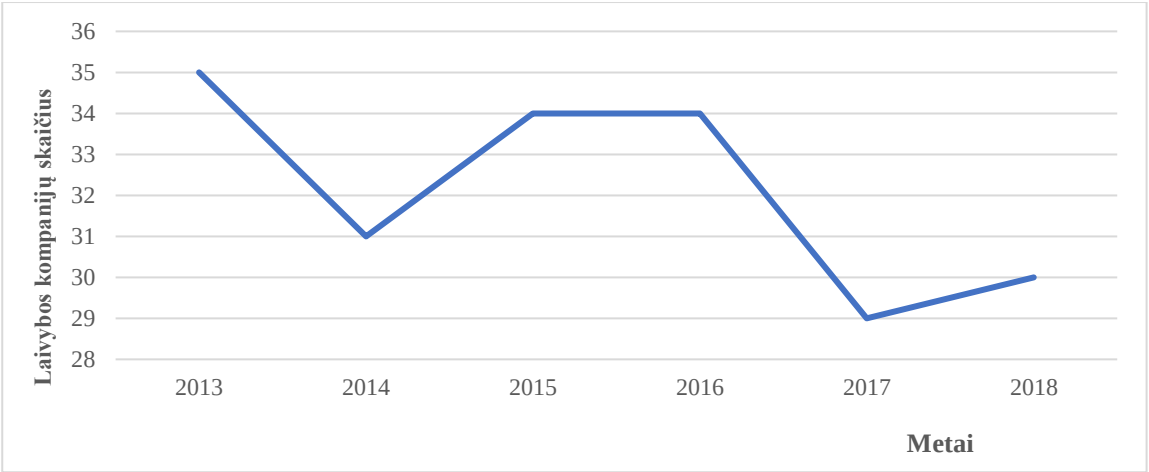
Galima teigti, jog bet kurios Baltijos jūros valstybės uostas turi Ro – Ro arba Ro – Pax jungtį su kitu Baltijos ar Šiaurės jūros uostu.



3 pav. Ro – Ro linijų žemėlapis Baltijos jūroje[10]

Remiantis 2018 metų duomenimis reguliarią laivybą Ro – Ro ir Ro – Pax laivais vykdė 30 laivybos linijų operatorių. Iš prieš tai minėtų 30 laivybos operatorių, 5 teikia pervežimus tiek Ro – Ro, tiek Ro – Pax laivais. Kai tuo tarpu, 14 laivybos operatorių specializuojasi tik Ro – Pax. Žvelgiant iš kitos perspektyvos, 11 laivybos operatorių teikia tik Ro – Ro pervežimų paslaugas.

Pastebima, jog 2013 – 2018 metų laikotarpiu, laivybos kompanijų skaičius, teikiančių paslaugas Baltijos jūros regione išliko pakankamai stabilus (4 pav.).



4 pav. Laivybos kompanijų skaičius Baltijos jūros regione [11]

Be to 2018 metais „Bornholmslinjen“ naujai atidarytomis linijomis sujungė Švedijos, Danijos ir Vokietijos uostus. Taip pat naujai atsiradusi kompanija „Moby SPL“ sujungė Sankt Peterburgo ir

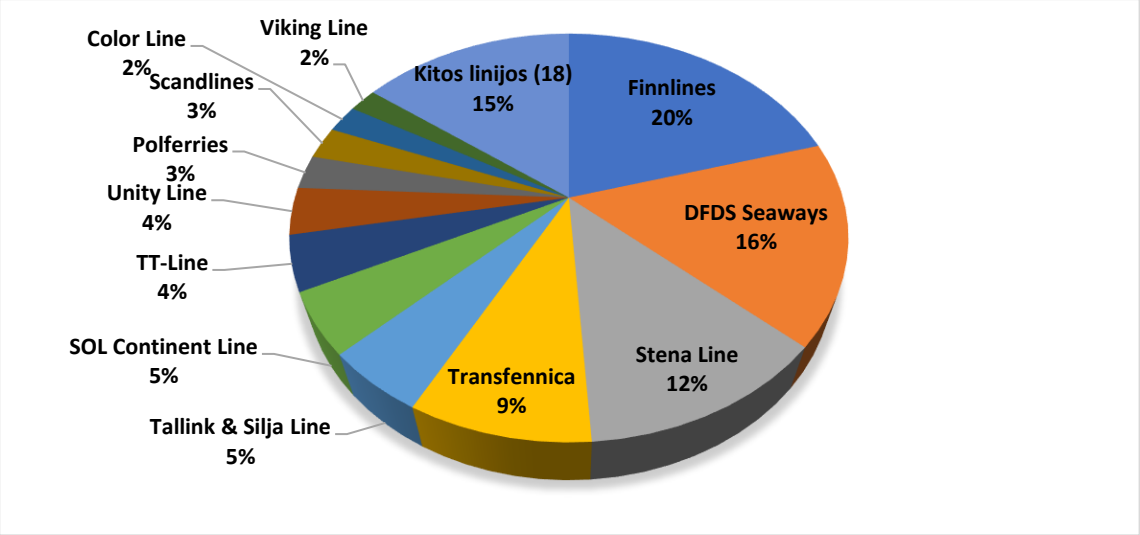
[10] ESPON. Prieiga internete < http://bsr.espon.eu/opencms/opencms/BSR/Maps_download.html >

[11] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

Helsinkio uostus. Vieni iš didžiausių pokyčių buvo pastebėti 2016 – 2017 metų laikotarpiu, kai kompanijų skaičius sumažėjo nuo 34 iki 29. Savo veiklą nutraukė „Nor Lines“, vykdžiusi veiklą Baltijos jūroje laivais „Link Star“ ir „Mini Star“. Kitos, labiau lokalios kompanijos, tais metais nuraukusios veiklą: „Gotlandbaden“, „St Peters line“, „Universal Logistics system“ bei „Navirail“. Galiausiai, galime daryti išvadą, jog didžiosios kompanijos, kurios specializuojasi į pervežimus ilgesniais maršrutais išlaiko stabilų linijų skaičių, kai tuo tarpu nedidelės kompanijos, pervežimams naudojančios 1 – 5 laivus dažnai susiduria su sunkumais, kadangi specializuojasi į lokalius, trumpų maršrutų pervežimus.

Verta paminėti, jog rinkoje dominuojančios kompanijos „DFDS Seaways“, „Finnlines“, „Stena Lines“, „Tallink & Silja Line“ bei „TT Line“ teikia pervežimų paslaugas tiek Ro – Ro, tiek Ro – Pax tipo laivais. Beje, yra tokių laivybos linijų operatorių, kurie specializuojasi tik keleivių pervežimuose, pavyzdžiui Viking Line.

Apžvelgiant didžiausias šiuo metu veikiančias Ro – Ro ir Ro – Pax laivybos kompanijas, labiausiai išsiskiria „Finnlines“, kurios laivynas gali talpinti 69179 linijinių metrų krovinio, o tai bendrai rinkoje sudaro 20 procentų visų esamų pajėgumų (5 pav.). 2018 metais šios kompanijos laivyną sudarė 21 laivą, kurių linijinių metrų skaičius svyravo nuo 4200 iki 1770. Būdama viena iš didžiausių kompanijų, ji paslaugas teikia tiek Ro – Ro, tiek Ro – Pax tipo laivais.[12]



5 pav. Laivybos kompanijų pasiskirstymas pagal linijinius metrus[13]

„DFDS Seaways“ yra antra pagal linijinius metrus pervežti galinčių laivybos kompanijų. Bendrai jos laivyną sudaro 54012 linijinių metrų, šiuo metu operuoja 19 laivų, kurių linijinių metrų skaičius laive sudaro nuo 4600 iki 970. Verta paminėti, jog didžiausi laivai naudojami sujungiant

[12] Finnlines 2018 metinė ataskaita. Prieeiga internete < https://www.finnlines.com/sites/default/files/2018-finnlines-annual-report.pdf >

[13] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

Švediją su Jungtine Karalyste.[14] „DFDS Seaways“ užsakė pastatyti du naujus laivus, kurie galėtų vežti iki 4500 metrų linijinio krovinio.[15] Manoma, jog vienas iš šių laivų gali būti paskirtas į vieną iš Klaipėdoje veikiančių „DFDS Seaways“ linijų.

Tarp didžiųjų kompanijų vertinant pagal linijinių metrų kiekį patenka „Stena Lines“. Ši laivybos kompanija 2018 metais operavo 41817 linijinių metrų. Ši kompanija, taip pat kaip ir ankščiau paminėtos, pervežimus vykdo tiek Ro – Ro, tiek Ro – Pax tipo laivais.

Kiek netikėtai iš pateikto paveikslėlio (5 pav.) pastebime, jog kompanija „Transfennica“ randasi ketvirtoje pozicijoje. Visa tai lemia, jog jos laivyno galimybės 2018 siekė 29988 linijinių metrų. Taip pat ši kompanija naudoja išskirtinai tik Ro – Ro tipo laivus, kurios flotilę sudaro 11 laivų.

„Tallink & Silja line“ nors ir turinti didesnį laivų skaičių, nei „Transfennica“, jai negali prilygti pagal linijinius metrus. Šiuo metu „Tallink & Silja line“ turi 13 laivų, kurie yra tiek Ro – Ro, tiek Ro – Pax tipo.[16] Kurių bendras bruto tonažas sudaro 556 tūkst. tonų, kai tuo tarpu laivai gali talpinti tik 17 tūkst, linijinių metrų krovinio. Iš to galime daryti išvadą, jog šios kompanijos laivai labiau specializuoti pervežti didesnį kiekį keleivių, nei krovinių.

„SOL Continent Line“ į Ro – Ro pervežimus orientuota kompanija, kuri 2018 metų duomenimis savo flotilėje turėjo 7 laivus. Žemiau pateiktoje lentelėje galime matyti, jog šios Švedijoje registruotos laivybos kompanijos pavežimo galimybės siekė 16460 linijinius metrus.

1 lentelė. Didžiausios Ro – Ro ir Ro – Pax laivybos linijos[17]

Kompanija	Linijniai metrai	BT	Laivų skaičius
Finnlines	69179	644341	21
DFDS Seaways	54012	566957	19
Stena Line	41817	563606	19
Transfennica	29988	267635	11
Tallink & Silja Line	17019	556584	13
SOL Continent Line	16460	153162	7
TT– Line	14600	179391	6
Unity Line	12566	154214	8
Polferries	9069	125169	5
Scandlines	8685	164521	13
Color Line	7518	250148	6
Viking Line	6535	264491	7

[14] DFDS metinė ataskaita. Prieeiga internete < https://assets.ctfassets.net/mivicpf5zews/56qNAjBQdxc5IMjyuN8B8C/c5376692ed476bb72db304fe21067823/Full_DFDS_Annual_Report_2018_UK_Final.pdf >

[15] DFDS puslapis. Prieeiga internete < https://www.dfds.com/en-gb/about/media/news/dfds-orders-Ro-Pax-ships-in-china >

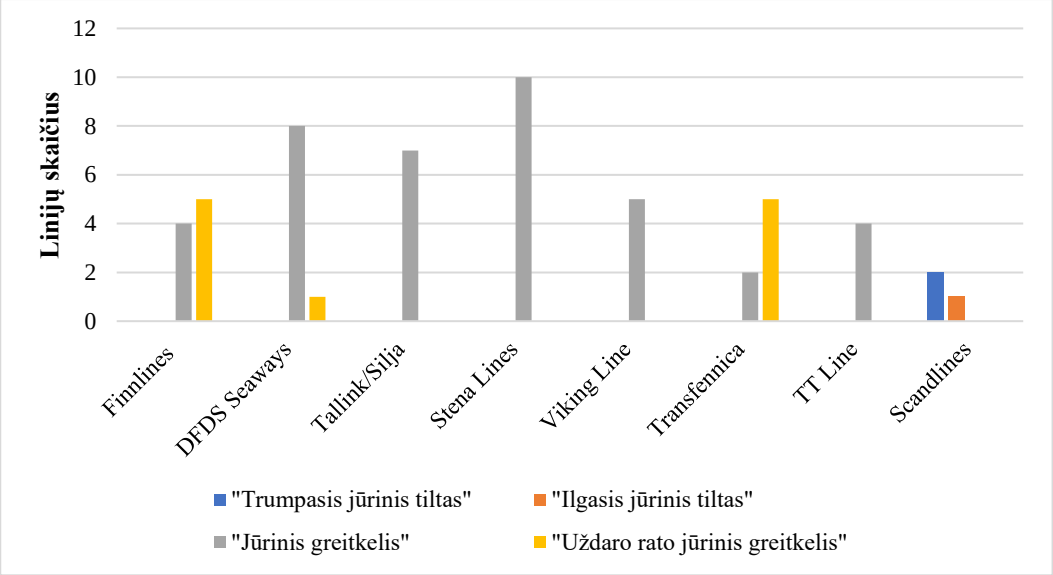
[16] Tallink 2018 metinė atskaita < https://www.tallink.com/documents/10192/100782504/AGM2019_2018_Tallink_Annual_Report_en.pdf/2d87e4d5-e606-9260-1d53-33144595487c >

[17] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

Taip pat verta paminėti „TT line“, kuri 2018 metais atidarė naują liniją iš Klaipėdos.[18] Tačiau būtent maršrutas tarp Klaipėdos ir Treleborgo yra orientuotas į krovinių pervežimą. Ši laivybos kompanija, kuri įsikūrusi Vokietijoje šiuo metu turi 6 laivus, kurie bendrai gali pervežti daugiau nei 14 tūkst. linijinių metrų krovinio.

Pirmoje lentelėje paminėta „Polferries“ 2018 metais savo laivyne turėjo 5 laivus. Šios kompanijos krovinio gabenimo galimybės siekė 9069 linijinius metrus. Visi turimi laivai yra Ro – Pax tipo. Beje, kompanija užsakė pastatyti naują Ro – Pax tipo laivą, kuris talpins 900 keleivių. Planuojama, jog šis laivas prisijungs prie kompanijos flotilės plaukiojančioje tarp Svinouiscio ir Istado.[19]

Baltijos jūros regione svarbų vaidmenį vaidina jūriniai greitkeliai. Kurie yra labai svarbūs siekiant plėtoti tolimesnę logistikos grandinę. Jūrinių greitkelių paskirtis – sujungti dideles pramonės ir žmonių koncentracijos zonas, naudojant jūrinį transportą.[20]



6 pav. Laivybos linijų teikiamų maršrutų tipai[21]

Galime pastebėti (6 pav.) jog laivybos linijų siūlomus maršrutus galima suskirstyti į keturias atskiras kategorijas atsižvelgiant į kelionės atstumą, laiką ir reiso metu užplaukiamus uostus:

- Trumpasis jūrinis tiltas – kelionės laikas paprastai mažesnis nei viena valanda;
  Kaip pavyzdys maršrutas tarp Helsingør – Helsingborg.
- Ilgasis jūrinis tiltas – kelionės laikas iki keturių valandų;
  Kaip pavyzdys maršrutai nuo Švedijos iki Alando ar Gotlando salų, ar maršrutai po Suomijos įlanką.

[18] Treleborgo uosto oficialus tinklapis < http://www.trelleborgshamn.se/en/new-line-from-port-of-trelleborg-to-klaipeda/ >
[19] Passengership tinklapis. Prieiga internete < https://www.passengership.info/news/view,polferries-plumps-for-polish-yards-to-build-revolutionary-ropax_47003.htm >
[20] Paulauskas V., Bentzen K. 2008. Sea motorways as a part of logistics chain.
[21] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

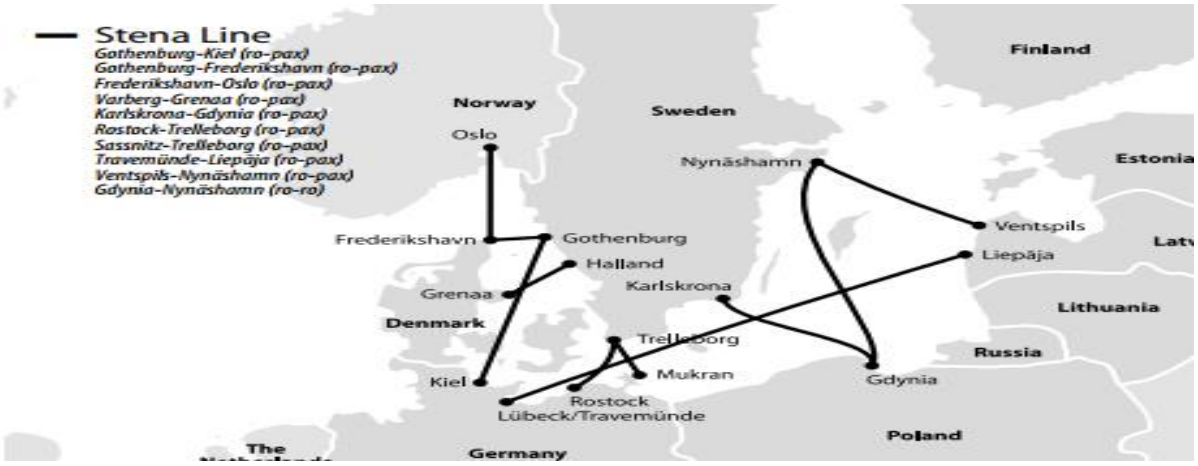
- Jūrinis greitkelis – reisai iki dviejų parų;
  Kaip pavyzdys Gdynė – Karlskrona, Helsinkis – Ryga.
- Uždaro rato jūrinis greitkelis – daugiau kaip dvi paras trunkantis maršrutas tarp daugiau nei 2 uostų;
  Kaip pavyzdys „TransRussiaExpress“ ar „TransBotnia“ maršrutai.

Iš pateikto paveikslėlio (6 pav.) galime pastebėti, jog dažniausiai maršrutus tarp dviejų uostų siūlo didžiosios laivybos kompanijos, tokios kaip DFDS Seaways, Tallink/Silja, Stena Lines ir Finnlines. Kai tuo tarpu ilgesnius maršrutus ir tarp daugiau nei 2 uostų daugiausia gali pasiūlyti Transfennica ir Finnlines. Verta atlreipti dėmesį į Scandlines, kuri vienintelė iš paminėtų kompanijų gali pasiūlyti vietinės reikšmės maršrutus. Įdomus faktas yra tai, jog nagrinėjant laivybos linijas pagal laivų linijinių metrų pasiūlą per savaitę pirmauja Scandlines. Visa tai lemia, jog šios kompanijos reisai yra trumpi, taip pat su tankiu išplaukimų grafikų. Tokiu būdu ji gali nukonkuruoti kai kurias dažiąsias linijas, kurių išplaukimai ne tokie dažni bei didesnis tranzito laikas.

7 pav. DFDS Seaways maršrutų žemėlapis[22]

Pateiktame 7 pav. galime atidžiau išnagrinėti DFDS teikiamų maršrutų kryptis. Galime matyti, jog šios linijos laivai sujungia piečiausią Suomijos uostą Hanko su Paldiski uostu Estijoje bei su Kapellskar uostu Švedijoje, esančiu 90 km nuo sostinės Stokholmo. Kiti siūlomi maršrutai, tai jungtys tarp Klaipėdos ir Karshamno, Kylio ir Fredericijos. Be to, DFDS gali pasiūlyti maršrutus tarp Kopenhagos ir Oslo, tarp kurių plaukia laivai Pear Seaways ir Crown Seaways. Ši linija viena iš nedaugelio, kuri turi jungtis tarp Geteborgo, Imingemo ir Gento uostų.

[22] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.



8 pav. Stena Lines maršrutų žemėlapis[23]

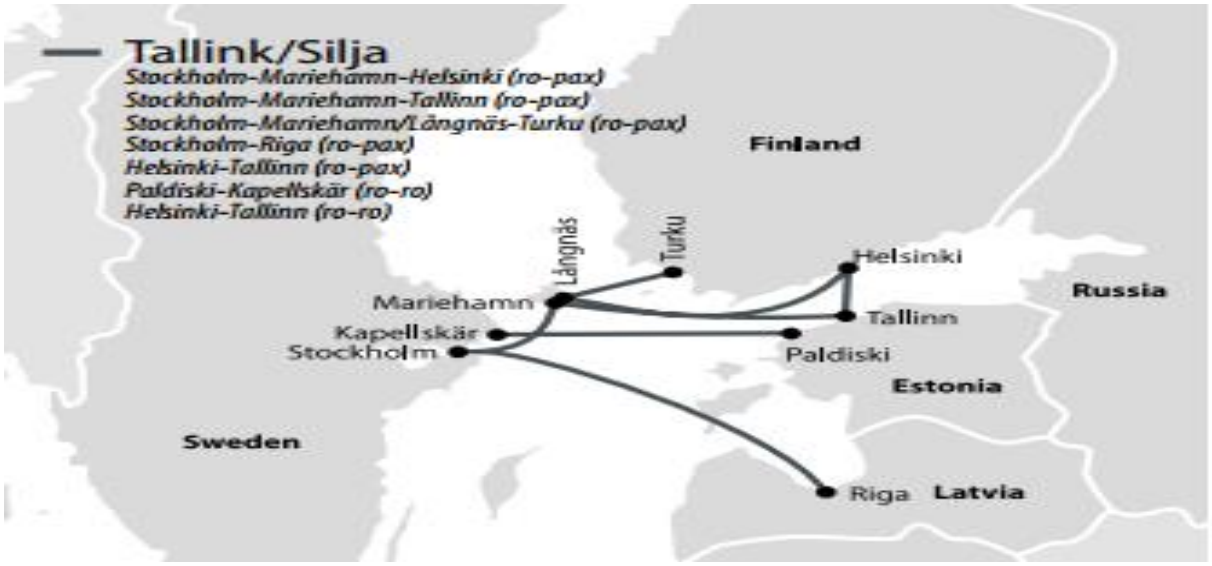
Nagrinėdami Stena Lines maršrutų kryptis (8 pav.) pastebime, jog maršrutai yra labiau koncentruoti į susisiekimą tarp dviejų uostų. Daugiausia krypčių veda iš ir į Švedijos uostus, tokius kaip Geteborgas, Nineshamnas ir Karlskrona. Būtent iš šių uostų galime pasiekti Vokietijos Kylio, Zasnico ir Rostoko uostus. Taip pat verta paminėti, jog gali pasiūlyti maršrutą iš Liepojos į Liubeko uostą bei dvi jungtis tarp Švedijos ir Lenkijos uostų. Iš maršrutų geografijos matome, jog linija veikia Baltijos ir Šiaurės jūros regionuose.

9 pav. Finnlines maršrutų žemėlapis[24]

Finnlines pagal savo maršrutų specifiką, panašiai kaip ir DFDS Seaways padengią gan didelę dalį Baltijos ir Šiaurės jūros (9 pav.). Akivaizdžiai matyti, jog ši linija sujungia tokius Suomijos pietuose esančius uostus kaip Helsinkis, Hanko, Turku su Travemunde ar Rostoko uostu Vokietijoje.

[23,24]Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

Tai pat verta paminėti, jog Finnlines vykdo kelis uždaro jūrinio greitkelio maršrutus, kurie sujungia Šiaurės jūroje ir Biskajos įlankoje esančius uostus.



10 pav. Tallink/Silja maršrutų žemėlapis[25]

Tallink/Silja kompanija kitaip nei kitos laivybos kompanijos savo maršrutus yra sutelkusi Šiaurinėje Baltijos jūros dalyje (10 pav.). Kompanija siūlo laivybos paslaugas iš Stokholmo uosto į kitus uostus esančius rytinėje Baltijos jūros pakrantėje, tokius kaip Ryga, Talinas, Helsinkis ar Turku. Taip pat verta paminėti gana dideliu apkrovimu pasižymintį maršrutą tarp Talino ir Helsinkio.

Atlikus Ro – Ro Baltijos jūros regiono pervežimų rinkos analizę pastebėta, jog pervežimų rinką užima keli stambūs žaidėjai, tokie kaip DFDS Seaways, Stena lines, Tallink/Silja ir Finnlines. Iš surinktų duomenų matyti, jog šiuo metu Finnlines laivybos kompanija dominuoja lyginant didžiąsias kompanijas pagal linijnių metrų, laivų skaičių bei bruto tonažą. Būtent šių operatorių maršrutai labiausiai orientuoti į Ro – Pax tipo pervežimus, kuomet pervežami ne tik Ro – Ro krovinio vienetai tačiau ir keleiviai. Tarp šių keturių didžiųjų vežėjų įsiterpia Transfennica, kuri specializuojasi tik Ro – Ro tipo pervežimuose, papildomai nevežant keleivių. Taip pat matome, jog Ro – Ro operatorių skaičius išlieka pakankamai stabilus, maždaug apie 30 laivybos linijų teikia pervežimo paslaugas Baltijos jūros regione. Taičiau pasitaiko atvejų, kai mažus operatorius keičia kiti maži operatoriai Išnagrinėjus teikiamus laivybos linijų maršrutų tipus pastebėta, jog kompanijos dažniausiai teikia pervežimus tarp dviejų uostų, kuomet reisas trunka iki 48 valandų. Pastebėta, jog retai pasitaiko maršrutų, kurie sujungtų daugiau nei du uostus ir kurių trukmė dagiau nei 48 valandos.

[25] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

2.3. Laivų tipai naudojami Ro – Ro laivyboje

Ro – Ro tipo laivai yra suprojektuoti gabenti ratinius krovinius, tokius kaip automobiliai, sunkvežimiai, puspriekabės, priekabos ar geležinkelio vagonai. Priklausomai nuo laivo, gali būti įmontuotos viena arba kelios krovinių pakrovimo rampos, kurių pagalba kroviniai yra pakraunami į laivą. Rampos gali būti montuojamos laivo priekyje, gale, kai kuriais atvejais gali būti sumontuotos kairiajame arba dešiniajame laivo borte. Ro – Ro laivai gali būti įvairių dydžių, nuo mažų keltų iki didelių automobilvežių, kurie gali gabenti iki 8000 automobilių.[26]

Krovinių vienetai Ro – Ro laivuose yra matuojami linijiniais metrais (LM). Šį matą galima apibūdinti kaip vietą denyje užimančią 2 m^2 arba 1 m (ilgis) x 2 m (plotis). Tai bendrinis mato apibūdinimas, tačiau skirtinguose laivuose, jis gali būti matuojamas skirtingai.

Ro – Ro laivai gali būti skirstomi į kelias atskiras rūšis:[27]

- Ro – Pax

Šio tipo laivas yra suprojektuotas transporto priemonių vežimui kartu su keleivių apgyvendinimu. Taip pat siekiant apibrėžti Ro – Pax laivo sampratą, galime įvardinti, jog tai krovinis laivas, kuris gali gabenti iki 500 keleivių.

- Ro – Ro

Tokie laivai pritaikyti tik krovinių gabenimui ir neturi atskirų kajučių keleivių apgyvendinimui.

- Cruiseferry

„Kruiziniai keltai“ gali gabenti krovinius, tačiau labiau pritaikyti keleivių gabenimui, kurių, skaičius įprastai būna daugiau nei 500. Šie laivai naudojami vidutinio ilgio maršrutams, kaip pavyzdžiui tarp Kylio ir Oslo ar trumpų kruizinių kelionių metu, tokių kaip Helsinkis – Talinas.

- PCC

Autovežis, tai laivas skirtas gabenti automobiliams. Lengvai atpažįstamas iš dėžės tipo dizaino. Įprastai turi pakrovimo rampas laivagalyje, taip pat laivo šone. Šio tipo laivai turi reguliuojamo aukščio denius. Reguliuojant denių aukščius, šiuo laivu galima gabenti ne tik automobilius, bet ir traktorius, kombainus bei kitą ratinę techniką.

- Con – Ro

Tai hibridas tarp Ro – Ro ir konteinervežio. Šio tipo laivuose, į apatinius laivo denius pakraunama ratinė technika, kai viršutiniuose deniuose pakraunami konteineriai. Pavyzdžiui laivas „Atlantic Sea“ gali gabenti 2000 TEU bei iki 2000 automobilių savo apatiniuose deniuose. Įprastai, tokie laivai naudojami tarpkontinentiniuose maršrutuose.

- Ro – Lo

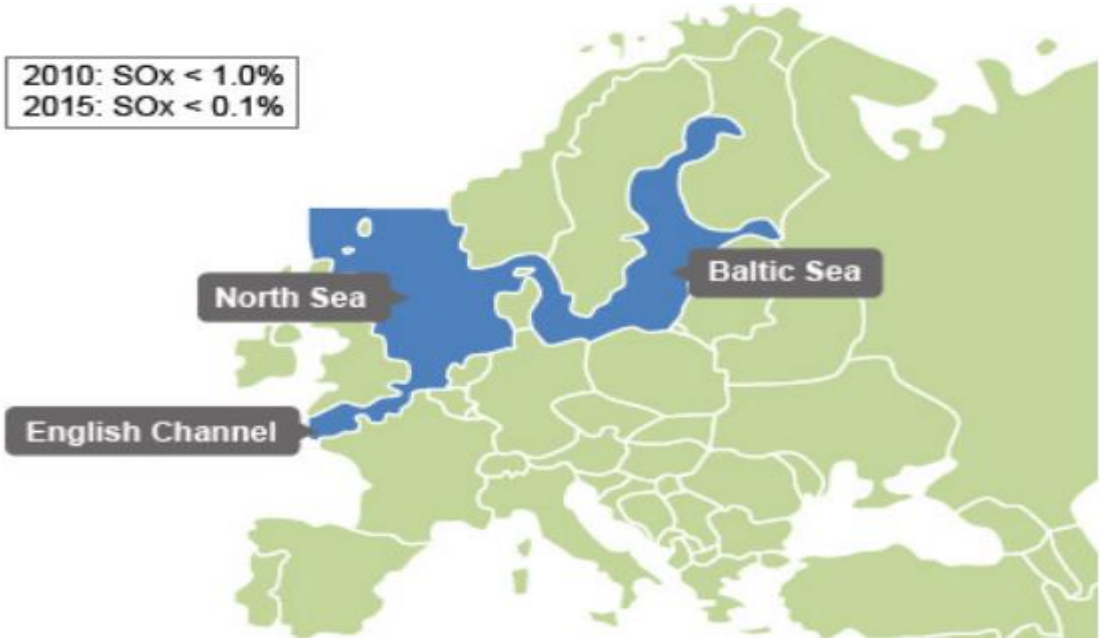
[26] Talley W. K. 2009. Port Economics. New York: Routledge
[27] Illustrated Glossary for Transport statistics. 4th edition. 2009

Universalus laivas, kuris gali būti pakraunamas per laivo gale esančią rampą, tačiau taip pat turi kranus, kurie gali iškrauti krovinius, jei nėra kitos galimybės.

Taigi, galime teigti, jog sąvoką laivui Ro – Ro galime vadinti bendrine. Kadangi, kaip pastebime, jog Ro – Ro laivų yra įvairiausių tipų, nuo laivų skirtų vežti tik ratinius krovinius iki laivų kurie turi savo krovos įrangą ir gali iškrauti per denyje esančius liukus. Tačiau pastebime, jog dažniausiai visus laivus vienija vienas bendras bruožas – rampa skirta ratinei technikai pakrauti ar iškrauti į arba iš laivo.

2.4. Sieros dioksido išmetimo apribojimo įtaka Ro – Ro laivybai

Tarptautinė jūrų organizacija (IMO) 2005 metais sugriežtino sieros dioksidų išmetimą į aplinką, naudojant kurą laivams. Nustatytos griežtesnės jūrinio kuro, naudojamo sieros dioksido išskyrimo kontrolės rajonuose (SOx– ECAS), ribinės sieros kiekio vertės. Tokie rajonai ES yra Baltijos jūroje, Šiaurės jūroje ir Lamanšo sąsiauryje. Nuo 2010 m. liepos 1 d. nustatyta 1 % ribinė vertė, o nuo 2015 m. sausio 1 d. – 0,1 %.[28]



11 pav. Sieros dioksidų išmetimo kontrolės zonos[29]

Atsižvelgiant į vis labiau griežtėjančius aplinkosauginius reikalavimus Baltijos jūroje, atsiranda terpė laivams varomiems suskystintomis gamtinėmis dujomis. Šiuo metu pasaulyje yra 121 laivas, varoma s SGD. Tuo tarpu, projektavimo ar statymo stadijoje yra 126 laivai. Iš dabar plaukiojančių laivų, 61 plaukioja Norvegijos vandenyse, kiti 22 laivai yra išsibarstę po įvairias Europos šalis. Likę

[28] Zis T., Psaraftis N. H. 2017. The implications of the new sulphur limits on the European Ro – Ro sector.

[29] IMO internetinis puslapis. Prieeiga internete < http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Emission-Control-Areas-(ECAs)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI-(NOx-emission-control).aspx >

38 laivai operuoja kituose pasaulio regionuose. Atsižvelgiant į Baltijos jūros regioną, jame galime sutikti 19 suskystintomis gamtinėmis dujomis varomų laivų. Palyginti su 2017 metais, regione plaukiojančių laivų skaičius padidėjo keturiais laivais.

Verta paminėti, jog šiais metais pradės plaukioti du 32000 BT dydžio laivai, „Visborg“ ir „Thjelvar“, kurie prisijungs prie „Rederi AB Gotland“ flotilės.[30] Planuojama, jog šie laivai kursuos linijoje tarp Visbio ir Nynashamno. Žemiau pateikiama lentelė su šiuo metu veikiančiais bei projektuojamais Ro – Ro ir Ro – Pax tipo laivais, varomais SGD.

2 lentelė. Pastatyti bei planuojami pastatyti Ro – Ro bei Ro – Pax laivai[31]

Pastatymo metai	Laivo pavadinimas	Operatorius	Laivo tipas
2013	*Viking Grace*	Viking Line	Ro – Pax
2013	*Stavangerford*	Fjord Line	Ro – Pax
2014	*Bergensford*	Fjord Line	Ro – Pax
2016	*Auto Energy*	UECC	Autovežis
2016	*Auto Eco*	UECC	Autovežis
2016	*Megastar*	Tallink	Ro – Pax
2017	*Salish Raven*	BC Ferries	Ro – Pax
2018	*Visborg*	Rederi AB Gotland	Ro – Pax
2018	*Thjelvar*	Rederi AB Gotland	Ro – Pax
2019	*Spirit of British Columbia*	BC Ferries	Ro – Pax
2019	*Spirit of Vancouver Island*	BC Ferries	Ro – Pax
2019	*Honfleur*	Brittany Ferries	Ro – Pax

Lentelėje nebuvo paminėta, jog kai kurie planuojami laivai yra tik projektavimo ar statymo etape. Tokios laivybos kompanijos kaip „CalMac“, „Torghatten Nord“, „Caronte“, „Balearia“ ir „Viking Line“ šiuo metu bendrai yra užsakę pastatyti 10 SGD varomų laivų, kurie planuojama, jog įsilies į prieš tai minėtų kompanijų flotiles 2019 – 2020 metų laikotarpyje.

Galime teigti, jog įsigaliojus naujiems Tarptautinės Jūrų Organizacijos (IMO) reikalavimams, kuriais siekiama sumažinti sieros dioksidų išmetimą į aplinką ir juos pritaikius Baltijos jūros regione, pastebimas laivybos kompanijų sujudimas. Ieškoma alternatyvų įprastiems vidaus degimo varikliams varomiems mazutu ar mažiau teršiu dyzelinu. Viena iš pagrindinių alternatyvų galime įvardinti naujos kartos laivus varomus SGD. Šiuo metu Baltijos jūros regione plaukioja 19 tokių laivų. Tallink ir

[30] LNG world tinklapis. Prieeiga internete < https://www.lngworldnews.com/kairos-supplies-lng-to-destination-gotlands-ferry-in-visby/ >

[31] LNG world tinklapis. Prieeiga internete < https://www.lngworldshipping.com/news/view,the-worlds-lngfuelled-fleet-in-service-in-2017_47076.htm >

Viking line vienos iš pirmųjų laivybos kompanijų, kurių laivybos linijose jau kursuoja SGD varomi laivai.

2.5. Ro – Ro krovinių srautai ir uostai Baltijos jūros regione

Kalbant apie uostus (3 lentelė), skaičiuojama, jog 10 – tyje didžiausių Baltijos jūros uostų 2017 metais buvo krauta virš 81 mln. tonų krovinių. Lyginant su 2016 metais, kai buvo perkrauta 75,5 mln. tonų krovinių, jaučiamas 5,5 mln. tonų arba 7% prieaugis.

3 lentelė. Ro – Ro krovos kaita 2017 – 2016 metais Baltijos jūros uostuose[32]

Šalis	Uostas	Tūkst. t.		Skirtumas
		2017 m.	2016 m.	2017/2016, %
SE	Trelleborg	11,213	10,902	+2.9%
DE	Lubeck– Travemunde	10,500	9,954	+5.5%
SE	Gothenburg	9,720	8,755	+11.0%
DE	Puttgarden	8,181	7,222	+13.3%
DK	Rødby	8,181	7,222	+13.3%
DE	Rostock	8,117	8,302	– 2.2%
FI	Helsinki	7,645	6,656	+14.9%
SE	Stockholm– Nynashamn	6,580	6,306	+4.3%
PL	Szczecin– Swinoujscie	6,320	5,698	+10.9%
EE	Tallinn	5,087	4,564	+11.5%
LT	Klaipėda	4,845	4,962	– 2.4%

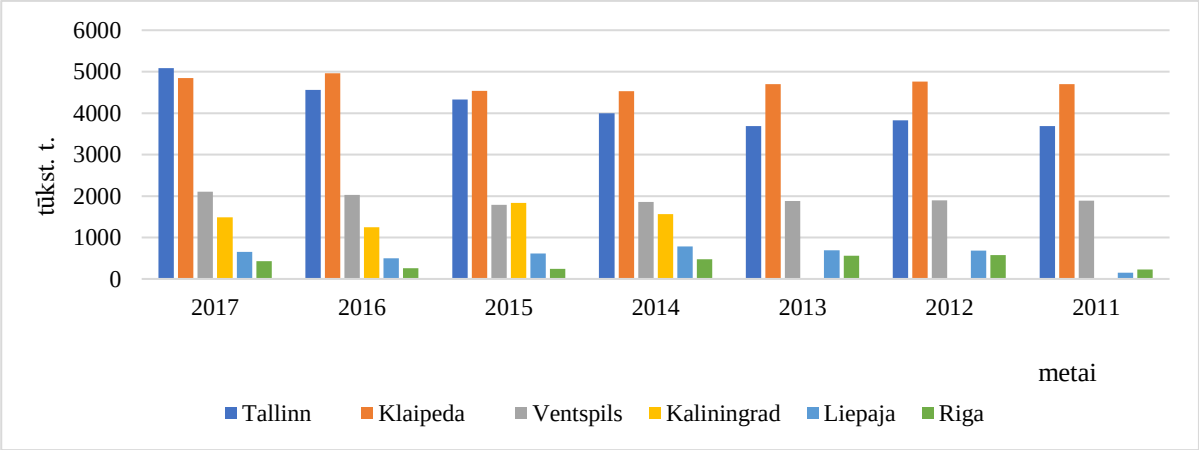
Verta išskirti, jog Treleborgo uostas Švedijoje išlieka lyderis Baltijos jūros regione, kurio metinė krova 2017 metais siekė 11,2 mln. t. ir lyginant su 2016 m. buvo pastebimas 2,9 % augimas. Tuo tarpu Liubeko – Travemundes, kaip ir Geteborgo uostas gali pasigirdi ženkliu krovinių kiekio augimu, atitinkamai 5,5 %.

Darbe koncentruojamasi į Klaipėdos ir Svinouiscio uostus, tačiau palyginus krovos rodiklius, pastebime, jog jie skiriasi. 2017 metais Klaipėdos uoste buvo perkrauta 4,84 mln. tonų krovinių, kai tuo tarpu Svinouiscyje buvo krauta 6,3 mln. t. Ro – Ro tipo krovinių. Palyginus su 2016 metais, Klaipėdoje krovinių kiekis sumažėjo 2,4 %, kai tuo tarpu Svinouiscyje krova ženkliai išaugo ir tai sudarė 10,7 % augimą. Verta paminėti, jog Svinouiscis patenka tarp dešimties didžiausių Ro – Ro krovinius kraunančių uostų Baltijos jūros regione.

Kadangi darbe atidžiau nagrinėjami Klaipėdos ir Svinouiscio uostai, verta atsižvelgti į greta esančius uostus ir išnagrinėti jų krovos rodiklius. Klaipėdos uostas kartu su Talinu, Ventspiliu, Liepoja, Ryga ir Kaliningradu randasi Rytinės Baltijos jūros pakrantės užuostyje.[33] Kaip galime

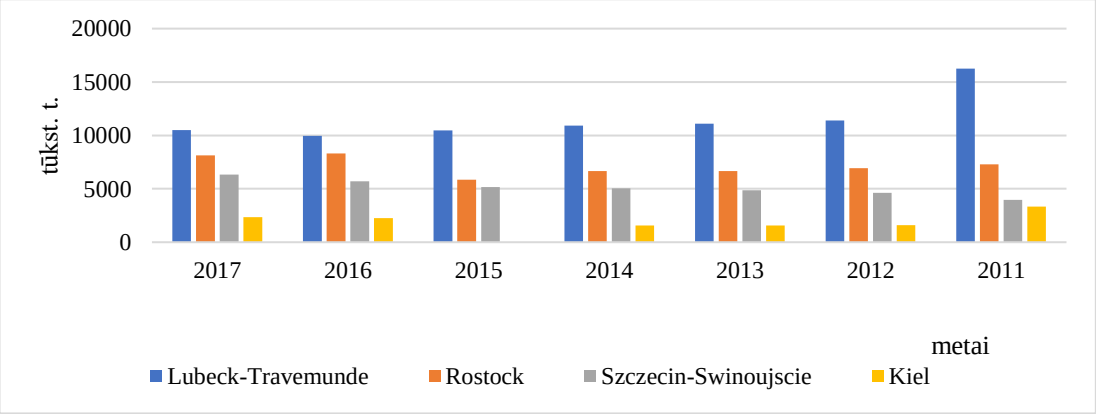
[32] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.
[33] Merten T., Stūrys V., Lukša N. 2013. Market Potential and Competition Analysis for selected ports of the Amber Coast. Riga: NK Konsultaciju birojs

pastebėti iš žemiau esančio (12 pav). Klaipėdos uosto RO – RO krovinių krova išlieka ganėtinai stabili 2011 – 2017 metų laikotarpiu, tarp 4,5 mln. – 4,9 mln. tonų per metus.



12 pav. Klaipėdos ir greta esančių uostų Ro – Ro krovos dinamika [34]

Vienas iš didžiausių konkurentų išlieka Talino uostas, kuris krauna vidutiniškai tarp 4 – 5 mln. tonų per metus. Tačiau, šis uostas esantis Šiaurinėje Baltijos jūros dalyje neturi tokios didelės įtakos, kaip arčiau esantis Ventspilio uostas. Ventspilio, kaip ir Klaipėdos uostas, aptarnauja Ro – Ro laivybos linijas, plaukiančias į Švediją bei Vokietiją. Tačiau pažvelgus į krovos rezultatus, Ventspilio uostas per metus stabiliai krauna apie 2 mln. t. per metus. Taip pat verta paminėti Liepojos uostą, kuris kaip ir Ventspilio uostas, aptarnauja „Stena Line“ kompanijos linijas į Vokietiją ir Švediją. Tačiau kitaip nei prieš tai minėti uostai negali pasigirti dideliu krovinių kiekiu, kuris svyruoja nuo 496 iki 781 tūkst. t. per metus. Verta paminėti Rygą, kuri taip pat vykdo Ro – Ro krovos darbus, kur „Tallink/Silja“ vykdo reisus į Švediją.



13 pav. Svinouiscio ir greta esančių uostų Ro – Ro krovos dinamika [35]

Priešinga situacija pietinėje Baltijos jūros dalyje esančiame užuostyje (13 pav.). Nors lyderio pozicijas ir toliau išlaiko Liubeko – Travemunde uostas, tačiau jo krovos rodikliai pastaraisiais metais

[34, 35] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

krenta. Krovos pikas buvo pasiektas 2011 metais, kai viso buvo perkrauta virsš 16 mln. t. krovinių. Tuo tarpu, palyginus su 2017 m., kai krova siekė 10,5 mln. t. per metus, jaučiamas 37 % krovinių krovos kritimas. Tačiau pažvelgus į šalia esančius uostus, galime matyti krovos augimą.

Greta esantis Rostoko uostas 2017 m. krovė 8 mln. tonų krovinių, kai tuo tarpu 2015 m. krovė kiek mažiau nei 6 mln. t. per metus. Visa tai sudarė 33 % skirtumą. Nagrinėjamas Svinouiscio uostas labiausiai orientuotas į Šiaurės Rytų Vokietiją, Berlyną bei vakarų Lenkijos regioną.[36] Nors ir aukščiau paminėti uostai yra laikomi tiesioginiais Svinouiscio konkurentais, tačiau šio Lenkijos uosto RO – RO krova pastaraisiais metais tik augo. 2011 metais krova siekė 4 mln. t. per metus , kai tuo tarpu 2017 m. krova pasiekė 6 mln. t. per metus.

4 lentelė. Ro – Ro / Ro – Pax maršrutuose pasiskirsčiusių laivų skaičius[37]

Šalys	Operatoriai	Laivų sk.
Švedija – Lenkija	Finnlines, Polferries, Stenaline, Transfennica, TT– line, Unity line	21
Vokietija – Švedija	Finnlines, Stena line, TT– line, Color line	16
Suomija – Vokietija	Finnlines, Mannlines, SOL, Transfennica, UPM	14
Suomija – Švedija	Finnlines, Tallink, Viking line, Wasaline	13
Danija – Švedija	Bornholmslinjen , Scandlines, Stena line	11
Danija – Norvegija	Color line, DFDS, Fjord line	7
Estija – Suomija	DFDS, Eckerö Group, Tallink, Viking line	7
Danija – Vokietija	Bornholmslinjen, Finnlines	4
Estija – Švedija	Tallink, DFDS	4
Latvija – Švedija	Tallink, Stena line	4
Lietuva – Švedija	DFDS, TT– line	4
Vokietija – Lietuva	DFDS	2
Vokietija – Latvija	Stena line	2
Lenkija – Švedija	Transfennica, Finnlines	2
Vokietija – Rusija	Finnlines	1
Lietuva – Danija	DFDS	1

Nagrinėjant laivų skaičių, dirbančių atskirose Ro – Ro linijose, akivaizdžiai galime išskirti kelias linijas. Pagal 2017 metų duomenis, 21 laivas plukdė keleivius ir krovinius tarp Švedijos ir Lenkijos. Tai lėmė ne tik moderni infrastruktūra abiejų šalių uostuose bet taip pat ir sąlyginai nedidelis nuotolis, kadangi paprastai reisas trunka apie 15 valandų. Prie to prisidėjo ir išaugęs krovinių kiekis. Taip pat verta paminėti, jog sujungiant Švediją su Vokietija, linijose operuoja 16 laivų, tuo tarpu tarp Suomijos ir Vokietijos – 14.

Pastebime, jog pagrindinės šalys, kurios aptarnauja didžiausius laivų kiekius, tai Švedija ir Vokietija. Kalbant apie darbe nagrinėjamus uostus, galime pastebėti gan nemažus skirtumus. Pagal

[36] Roe M. 1997. Developments in the Baltic Maritime Marketplace. London: Routlege
[37] Parengta autoriaus reminatis Shippax Market 17. 2018 ir Baltic Yerbook 2017 – 2018 duomenimis.

statistinius duomenis, šiuo metu Klaipėdos uoste operuoja septyni skirtingi laivai, kai tuo tarpu Svinouiscyje – 10.

Remiantis statistiniais duomenimis, pastebima, jog lyderiais pagal perkrautą krovinių kiekį išlieka Vokietijos iš Švedijos uostai. Tvirtą lyderio poziciją pagal 2017 metų duomenis išlaiko Trelleborg uostas Švedijoje su 11 mln. tonų metinę Ro – Ro krovinių krova. Palyginimui darbe nagrinėjami uostai, Klaipėda 2017 metais krovė beveik 4,9 mln. tonų krovinių, kai tuo tarpu Svinouiscyje krova sudarė 6,3 mln tonų. Verta paminėti, jog savo regione Klaipėdos uostas yra vienas iš lyderių, kuriam konkurenciją sudaro Talino uostas. Kiti uostai, tokie kaip Ventspilis, Liepoja ar Ryga smarkiai atsilieka. Lyginant Svinouiscio uostą su kitais gretima esančiais uostais, jis nepasižymi didžiausiais metiniais krovos rodikliais, kadangi yra priverstas konkuruoti su stipriais Vokietijos uostais. Tačiau būtina atkreipti dėmesį, jog Lenkijos uostas demonstruoją didelį augimą 2017 metais, lyginant su 2011 metais krovinių kiekis pakito nuo 3,9 mln. iki 6,3 mln. tonų per metus.

III. RO – RO SRAUTŲ IR TERMINALO PARAMETRŲ TYRIMO METODIKA

Bendradarbiavimas tarp Europos Sąjungos (EU) šalių, ypatingai Baltijos jūros regione, gali daryti įtaką šalių ekonominiam aktyvumui ir galėtų prisidėti prie transporto sistemų daromo poveikio aplinkai.

Pietvakarių Baltijos jūros regionai, kuriuose susitelkusios didelės žmonių populiacijos, tokios kaip Berlynas, Brandenburgas, Ščesinas, turi transporto jungtis su Lietuva. Tačiau turi būti ieškoma alternatyvių transporto sistemų, ypač tokių, kurios būtų mažiau taršios ir draugiškos aplinkai.

Nuolatiniai Ro – Ro laivybos maršrutai būna sukuriami atsižvelgiant į krovinių ar žmonių srautus. Tačiau kaip išimtis, naujas maršrutas gali būti sukurtas dėl politinių priežasčių. Žinoma, jog Ro – Ro laivybos maršrutai yra svarbi jungtis, siejanti kelis atskirus transporto koridorius. Naujo maršruto atidarymas reikalauja nemažai investicijų. Naujos investicijos būtinos Ro – Ro terminalų statybai, privažiuojamųjų kelių, geležinkelio linijų įrengimui.[38]

Pastebima, jog pastaruoju metu investicijos į naujus Ro – Ro maršrutus mažėja. Statistika rodo, jog maršrutų skaičius išlieka stabilus keletą pastarųjų metų. Visa tai lemia didelė komercinė rizika ir taikoma laivybos linijų metodika, kai laivas priskirtas tam tikram maršrutui yra perkeliamas į labiau komerciškai sėkmingą maršrutą.

Šiame skyriuje pateikiama Ro – Ro krovinių srauto linijinės ir daugiakriterinės prognozės skaičiavimo intensyvumo nustatymo metodika. Apžvelgus į gautus rezultatus, panaudojant daugiakriterinę prognozę, bus galima įvertinti būsimo terminalo parametrus, taip pat kokie laivai turi kursuoti numatytu maršrutu, jog būtų galima aptarnauti numatomą krovinių srautą. Taip pat svarbu apskaičiuoti naujai atidaromos linijos atsiperkamumą bei parinki tinkamą laivą.

3.1. Ro – Ro srautų prognozių skaičiavimo metodika

Atliekant uostų plėtrą ar naujų terminalų statybą, būtina nustatyti būsimus krovinių srautus, kuriais remiantis būtų galima atlikti kitus teorinius skaičiavimus.

Siekiant gauti kuo tikslesnę prognozę, būtina įvertinti ir galimas paklaidas, tad skaičiavimai turi būti atliekami keliais būdais. Grūdų krovinių srautų prognozavimą galima atlikti linijiniu ir daugiakriteriu metodais.

Prognozavimas linijiniu metodu.

[38] Santos A. T. ir Soares Guedes C. 2017. Methodology of ro – ro ship and fleet sizing with application to short sea shipping.

Didžioji dalis transportavimo proceso problemų susijusios su atitinkamos rūšies krovinių srautais. Tiriant srautus labai svarbus rezultatų tikslumas, kuris tiesiogiai susijęs su investicijomis į transporto infrastruktūros tobulinimą, todėl menkiausios paklaidos gali daryti neigiamą poveikį skirstant investicijas ir atitolinti nuo siekiamų rezultatų įgyvendinimo.

Analizuojant srautus dažniausiai taikomi keli tyrimo metodai:[39]

- Normalinis dėsnis – transporto srautų atžvilgiu gali būti sėkmingai taikomas ilgalaikėms laivybos linijoms, skaičiuojant linijų apkrovimą savaitės arba ilgesnio periodo atžvilgiu;
- Logaritminis dėsnis – gali būti taikomas trampiniams sezoniniams vežimams skaičiuoti, atsiradus trumpalaikiams cikliniams apkrovimams;
- Veibulo dėsnis – labiausiai tinka trampiniams atsitiktiniams vežimams.

Dažnai srautai yra atsitiktiniai dydžiai, todėl jiems prognozuoti geriausiai tinka matematiniai statistikos metodai, kurie leidžia įvertinti esamą situaciją bei prognozuoti galimas atskiruose būdinguose taškuose bei srautų keliuose.

Skaičiuojant konkrečius srautus, prognozuojant linijiniu metodu srautų parametrus, remiantis konkretaus praėjusio laikotarpio rezultatais, pirmiausia tikslinga apskaičiuoti atsitiktinių dydžių imties vidurkį pagal formulę:[40]

$$m_{yi} = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} x_i \qquad (1)$$

Čia: $\sum x_i$ – bendras Ro – Ro srauto kiekis, vežtas per atitinkamą laikotarpį;

n – periodo, per kurį vežtas $\sum x_i$ krovinių kiekis, dalių (metų, mėnesių, savaičių) skaičius, tada ir matematinė viltis bus išreikšta tuo periodu.

Turint konkrečių srautų imties vidurkį, atsitiktinių dydžių (Ro – Ro) dispersija gali būti apskaičiuota pagal formulę:

$$\sigma^2{}_{yi} = S^2{}_{\varsigma i} = \frac{1}{n-1}\sum_{1}^{n}\left(x_i - m_{yi}\right)^2 \qquad (2)$$

Čia: $S^2_{\zeta i}$ – atsitiktinių dydžių standartinis nuokrypis, kuris skaičiuojamas taip:

$$\sigma_{yi} = S_{\zeta i} = \pm\sqrt{S^2_{\xi i}} \qquad (3)$$

Nustatant, kaip nagrinėjami dydžiai išsiskirstę, apskaičiuojamas variacijos koeficientas pagal formulę:

[39] Paulauskas V. 2004. Uosto terminalų planavimas. Klaipėda: KU leidykla.
[40] Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: KU leidykla.

$$\delta = \frac{S_{\zeta i}}{m_{yi}} \quad (4)$$

Atsižvelgiant į gautą variacijos koeficientą, nustatoma, ar srautai yra pastovūs, ar nepastovūs.

Nagrinėjant Ro – Ro krovinių srautus, kai variacijos koeficientas yra mažesnis nei 20% srautai laikomi pastoviais, kai variacijos koeficientas didesnis nei 20%, srautai nepastovūs, bet jų įvertinimas atliekamas taip pat kaip ir pastovių srautų. Pastovių srautų trumpalaikės prognozės yra kur kas tikslesnės nei nepastovių.

Apskaičiuojamas tikėtinas Ro – Ro krovinių srautas *n* metų. Prognozuojamas Ro – Ro srautas po laiko periodo *t*, apskaičiuojamas pagal formulę:[41]

$$Q_t = Q_0 + bt \quad (5)$$

Čia: Q_0 – krovinių kiekis pirmaisiais metais;

t – skaičiuojamas laiko periodas, metais;

b – koeficientas, skaičiuojamas pagal formulę:

$$b_i = (Q_{t_i} - Q_0)/t_i \quad (6)$$

Čia: Q_{t_i} – krovinių kiekis i– taisiais metais;

t_i – laiko periodas (metais) nuo pirmųjų metų.

Galutinai koeficientas *b* bus apskaičiuojamas:

$$b = \sum \frac{b_i}{n_i} \quad (7)$$

Čia: n_i – koeficientų b_i reikšmių skaičius.

Daugiakriterinis krovinių srautų prognozavimo metodas.

Daugiakriterinis arba vadinamasis elastinis krovinių srautų prognozavimo būdas įvertina įvairių veiksnių įtaką srautams. Pagrindiniai veiksniai, į kuriuos atsižvelgiama taikant daugiakriterį krovinių srautų prognozavimo metodą, yra šie:[42]

- Bendra ekonominė situacija (globalinė), t.y. bendri ekonomikos pokyčiai;
- Šalies (užuosčio) ekonominė situacija ir galimi jos pokyčiai;
- Šalies perkamosios galios prognozės;
- Konkurentų veiksmai ir jų terminalų plėtros programos;
- Veiksniai, turintys įtakos krovinių srautams;
- Galimi politiniai pokyčiai ir jų galima įtaka konkretiems transporto koridoriams;
- Galimi administraciniai pokyčiai ir jų galima įtaka srautų pasiskirstymui;

[41] Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: KU leidykla.
[42] Paulauskas V. 2002. Srautų tyrimo metodika. Klaipėda: KU leidykla.

- Kiti veiksniai (gamtiniai kataklizmai, kariniai konfliktai ir kt.).

Daugiakriterinio prognozavimo atveju bendrą lygtį galima užrašyti taip:

$$Q_t = (Q_0^{'} + BT)M \quad (8)$$

Čia: Q_t – prognozuojamas Ro – Ro krovinių srautas *t* laikotarpiu;

$Q_0^{'}$ – srautas paskutiniame statistiniame taške;

B – prognozavimo koeficientas, gaunamas remiantis statistiniais duomenimis;

T – prognozavimo periodas;

M – daugiakriterinio prognozavimo koeficientas, kuris apskaičiuojamas:

$$M = \sum (K_m \cdot F_m) \quad (9)$$

Čia: K_m – veiksnių svorio koeficientai, jų bendra suma turi būti lygi vienetui;

F_m – santykiniai veiksniai, kurie Q_0 taške lygūs vienetui.

Apibendrinant galima teigti, jog atliekant būsimų Ro – Ro srautų prognozę būtina remtis keliais metodais. Tačiau remiantis daugiakriteriniu prognozavimo metodu, bus nustatyta tikslesnė ateities srautų prognozė.

3.2. Ro – Ro krantinių skaičiaus ir pralaidumo skaičiavimo metodika

Atlikus pradinę uosto statistinių duomenų analizę ir apskaičiavus būsimus Ro – Ro krovinių srautus svarbu apskaičiuoti, kokie terminalo pajėgumai reikalingi tam krovinio kiekiui paskirstyti. Krovinio krovai užtikrinti reikia įvertinti tokių krantinių skaičių ir jų pralaidumą.

Skaičiuojant būtiną krantinių ilgį už pagrindą imamas krantinės pralaidumas per tam tikrą laiko tarpą. Dažniausiai priimamas terminalo krantinės pralaidumas per mėnesį.[43]

Norint apskaičiuoti mėnesinį krantinės pralaidumą, skaičiavimai atliekami pagal formulę:[44]

$$Q_{(mėn)} = \frac{720 \cdot D_{(1)} \cdot \alpha \cdot k_{(met.)} \cdot k_{(uz)}}{t_{(1)} + t_{(pag.)}} \quad (10)$$

čia: $D_{(1)}$ – skaičiuojamo laivo keliamoji galia;

α – koeficientas, kuriuo įvertinamas laivo keliamosios galios išnaudojimas (paprastai α imamas apie 0,9);

$k_{(met.)}$ – krantinės darbo laiko koeficientas, kuriuo įvertinamas prastovų laikas dėl meteorologinių veiksnių (dažniausiai priimamas 0,7);

$k_{(uz.)}$ – koeficientas, kuriuo įvertinamas krantinės užimtumas, atliekant iškrovimo ir pakrovimo darbus bei pagalbines operacijas (paprastai priimamas 0,75);

[43] Paulauskas V., Barzdžiukas R., Plačienė B. ir kt., 2001. Uosto technologija. Klaipėda: KU leidykla.
[44] Paulauskas V. 2000. Uostų plėtra. KU leidykla.

$t_{(1)}$ – krantinės užimtumo laikas (valandomis), vykdant krovos operacijas;

$t_{(pag.)}$ – krantinės užimtumo laikas (valandomis), vykdant pagalbines operacijas laivo pakrovimo metu.

Krantinės užimtumo laikas, kol vykdomos krovos operacijos, apskaičiuojamas pagal formulę:[45]

$$t_{(1)} = D_{(1)} \cdot \alpha / M_{(1)} \quad (11)$$

čia: $M_{(1)}$ – laivo pakrovos valandinė norma.

Nustačius vidutinį bendrą terminale per mėnesį perkraunamų krovinių kiekį $\sum Q_{(mėn.)}$, galime apsiskaičiuoti būtiną terminale minimalių krantinių skaičių, kuris skaičiuojamas pagal formulę:

$$n = \frac{\sum Q_{(mėn.)}}{Q_{(mėn.)}} \quad (12)$$

Vienos krantinės minimalus ilgis, reikalingas aptarnauti laivą, gali būti apskaičiuotas pagal formulę:

$$L_{(krant.)} = L_{(1)} + d \quad (13)$$

čia: $L_{(1)}$ – skaičiuojamo laivo ilgis (m);

d – atstumas tarp laivų (m). Kai laivo ilgis $L_{(1)} > 150$ m, geromis hidrometeorologinėmis sąlygomis d > 20 m.[46]

Gylis prie krantinių turi užtikrinti saugią laivybą uoste. Norint sužinoti maksimalius krantinės parametrus, reikia žinoti gylį prie krantinės, kuris p askaičiuojamas pagal formulę:

$$H_N = T + Z_1 + Z_2; \quad (14)$$

čia: T – laivo grimzlė, m;

Z_1 – navigacinė gylio atsarga po laivu (0,5 –1,5 m). Šiuo atveju pasirenkame 0,5 m;

Z_2 – gylio atsarga dėl sedimentacijos (0,2 –2 m). Šiuo atveju pasirenkame 0,2 m.

Atlikus visus šiame poskyryje pateiktus skaičiavimus bus nustatyta, koks yra krantinių pralaidumas, krantinių ilgio reikšmės, gylis prie krantinių ir ar pakaks esamų parametrų apvarnauti būsimiems krovinių srautams.

Aplikus skaičiavimus naudojantis poskyryje pateiktomis formulėmis bus nustatytas krantinių pralaidumas, būsimų krantinių ilgių reikšmės, gylis prie krantinių ir ar uostas bus pajėgus priimti numatomų parametrų laivus.

[45] Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: KU leidykla.
[46] Paulauskas V., Barzdžiukas R., Plačienė B. ir kt., 2001. Uosto technologija. Klaipėda: KU leidykla.

3.3 Ro – Ro terminalo ir laivų parametrų ryšio skaičiavimo metodika

Svarbu ateityje atitinkamai atsižvelgti į terminalą ir jame numatomus krovinių srautus. Tuo remiantis atitinkamai reikia pasirinkti terminalo komponentus: krantinių ilgį, krantinių gylį, terminalo įranga skirta pakrovimui ir iškrovimu.

Nustačius terminalo pajėgumą ir laivų, kurie veš numatytą krovinių kiekį, parametrus bendras laivų skaičius randamas pagal formulę:

$$n_L = \frac{Q}{Q_L} \cdot f_L \tag{15}$$

Čia: Q – planuojamas krovinių srautas terminale;

Q_L – vidutinė vieno laivo krovinių talpa;

f_L – laivų apkrovos pataisa, įvertinant stochastinį transportavimo procesų pobūdį; (specialių laivų priimamas iki 0,9, nespecialių apie 0,6 – 0,8).

Apskaičiavus būtiną laivų kiekį planuojamam krovinių srautui per metus, skaičiuojamas krovos darbų technikos kiekis, reikalingas tinkamam laivų aptarnavimui.

Reikiamas technikos kiekis krovos darbams atlikti turi būti suderintas su planuojamu terminalo darbo našumu. Terminalo darbo našumas randamas pagal formulę:

$$q_p = \frac{Q}{365 f_T} \tag{16}$$

Čia: f_T – terminalo darbo laiko mažinimo dėl įvairių trukdžių (oro sąlygų, laivų atplaukimo ne periodiškumo, trukdžių, susijusių su kitomis transporto sistemomis bei neperiodišku krovinių srautu ir t.t.) koeficientas. Ro – Ro krovinių terminalui priimamas apie 0,25 – 0,35.[47]

Laivo ar laivų pakrovimo laikas terminale randamas iš formulės:

$$T_L = \frac{Q_L}{q_p} \cdot f_L \tag{17}$$

Galiausiai, laivų kiekis, kuris gali būti pakrautas per metus, įvertinus vietą vienam laivui prie krantinės, randamas iš formulės:

$$n_i = \frac{365}{T_L} \cdot f_{LV} \tag{18}$$

Čia: f_{LV} – laivo atplaukimo ne periodiškumo koeficientas, kuriuo įvertinamas stochastinis transportavimo procesas, priimamas 0,85 – 0,90.

[47] Paulauskas, V. 2004. Uostų terminalų planavimas. Klaipėda: KU leidykla

Suplanavus atitinkamą krovinių srautą, randamas bendras laivų krovimo laikas, būtinas numatomam Ro – Ro krovinių kiekiui perkrauti terminale:[48]

$$\sum T_L = T_L \cdot n_L \tag{19}$$

Čia: T_L – laivų pakrovimo laikas terminale;

n_L – laivo pakrovimo laikas.

Apskaičiavus reikiamą laivų krovos laiką, galima įvertinti ar uostas bus pajėgus apdoroti prognozuojamus krovinių srautas 2027 metais.

3.4. Ro – Ro krovinių parkavimo plotų skaičiavimas

Turint apskaičiuotus būsimus terminalo srautus, svarbu nustatyti ar pakaks esamų sandėliavimo ploto sandėliuoti būsimus krovinių srautus.

Kaip žinoma, kad laikas labai brangus bet kuriam atvykusiam laivui į uostą. Taip pat tai galioja ir Ro – Ro keltams. Tam kad sumažinti laiko sąnaudas, terminalo darbas turi būti sklandus. Daugelis transporto priemonių į terminalą atvyksta ankščiau 2 – 3 valandomis iki kelto išvykimo. Be to, labai svarbus Ro – Ro vienetų stovėjimo vietų skaičius terminale, kadangi, kaip jau buvo minėta, anksčiau didžioji dalis išvykstančių krovinių atvyksta prieš laivo išplaukimą, kita dalis atvažiuoja anksčiau, o ją, atlikus kontrolės formalumus, būtina pastatyti terminalo stovėjimo aikštelėje. Be to, atvykus laivui būtinas laiko tarpas, kol laivas bus iškrautas, taigi per tą laiką laukiantys pakrovimo Ro – Ro vienetai taip pat turi būti pastatyti saugiose zonose. Iškrauti iš laivo kroviniai taip pat ne iš karto išvežami iš terminalo, taigi jiems taip pat reikia stovėjimo vietos.[49]

Stovėjimo aikštelės plotą galime apskaičiuoti keliais etapais:[50]

$$S = \left(\frac{\sum S_{TP}}{K_{1A} \cdot K_{2A} \cdot K_{3A}} \right) \tag{20}$$

Čia: $\sum S_{TP}$ – bendras transporto priemonių užimamas plotas (Ro – Ro laivo arba laivų, išplaukiančių vienu metu, krovininių denių bendras plotas);

K_{1A} – aikštelės ploto, įvertinant pavojingų krovinių atskyrimo būtinumą, panaudojimo koeficientas; paprastai sudaro apie 0,8 – 0,9;

K_{2A} – papildomo ploto būtinumo koeficientas; dėl transporto priemonių dokumentų arba kitų tvarkymo problemų ilgą laiką dirbančiuose terminaluose, šis koeficientas sudaro apie 0,95, naujuose terminaluose daugiausiai priimamas apie 0,8 – 0,9;

[48] Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: KU leidykla.
[49] Maksimavičius R. 2004. Ro-Ro vežimų tyrimai Baltijos jūroje: daktaro disertacija
[50] Paulauskas, V. 2004. Uosto terminalų planavimas. Klaipėda: KU leidykla.

K_{3A} – papildomo ploto būtinumo koeficientas dėl į Ro – Ro laivą netelpančių krovinių; jeigu laivų dažnis didelis (keli išplaukimai per parą), šis koeficientas priimamas artimas vienetui, o kai laivai išplaukia retai, apie 0,7 – 0,9 (koeficiento reikšmė priklauso nuo rinkos sąlygų).

Stovėjimo aikštelės plotas yra aktualus tiek laukiantiems pakrovimo, tiek iškraunamiems kroviniams, kadangi dalis išvykstančių Ro – Ro važiuoja pro terminalo vartus ir atlieka kontrolės formalumus dar prieš laivui atplaukiant. Svarbu turėti atskirtas iškraunamų iš laivo ir pakraunamų į laivą Ro – Ro vienetų aikštelės ne tik dėl procedūrinių ypatumų, bet ir dėl krovinių pakrovimo bei iškrovimo tempo pokyčių. Taip pat verta nepamiršti, jog būtina atskirti saugojimo plotą pavojingų krovinių sandėliavimui.

Panaudojus poskyryje aprašytas formules bus galima apskaičiuoti sandėliavimo plotą reikalingą siekiant aptarnauti 2027 metams prognozuojamus Ro – Ro krovinių srautus.

3.5. Laivo parametrų parinkimas laivybos linijoje Klaipėda – Svinouiscis

Nagrinėjamu atveju laivai turi kursuoti pagal numatytą plaukimo tvarkaraštį, neatsižvelgiant į savo apkrovimą. Pastovių krovinių kaupimas yra ilgas procesas, todėl labai svarbu kiekvienai laivybos linijos vystymosi stadijai parinkti optimalius rodiklius. Tai padarę, galėsime pasiekti:

- Patenkinti vežamų keleivių poreikius ir išlaikyti krovinius, t.y. kad esantys kroviniai dėl ribotų laivo galimybių nepereitų į kitus transporto koridorius ir kitas laivybos linijas;
- Minimizuoti laivo arba laivų išlaidas, kad kuo greičiau būtų gauta pelno;
- Sudaryti sąlygas papildomiems keleivių ir krovinių srautams pritraukti, t.y. būtina turėti rezervą.[51]

Daugelio laivybos linijų patirtis rodo, kad per pirmuosius 3 – 6 mėnesius, o kai kuriais atvejais ir ilgiau, jog gali dirbti nuostolingai. Todėl, šiame etape privalomi šie aspektai:

- Teigiama keleivių ir krovinių laivybos linijoje dinamika (esant nulinei arba neigiamai dinamikai būtina imtis papildomų priemonių padėčiai stabilizuoti, o jeigu to neįmanoma padaryti, pakeisti laivybos linijos kryptį arba iš viso atsisakyti laivybos linijos);
- Minimizuoti laivo arba laivų, dirbančių laivybos linijoje, eksploatacijos išlaidas ir jas reguliuoti remiantis keleivių ir krovinių dinamika.

Planuojant laivybos linijas paprastai imama, jog linijinio laivo apkrovimas gali siekti tarp 50 – 60 %, todėl būtina planuoti laivus taip, jog pelno zona būtų gaunama kuo greičiau. Tuo tarpu laivo parametrų požiūriu pradiniame naujos laivybos linijos etape, linijoje tikslinga naudoti kuo mažesnį

[51] Paulauskas V. 2002. Linijinė laivyba. Klaipėda: KU leidykla.

laivą, kadangi tokius laivus apkrauti yra žymiai lengviau. Tačiau toks sprendimas ne visada gali būti optimalus, kadangi:

- Mažas laivas gali būti neekonomiškas plaukiant didelius nuotolius, t.y. negeneruoti visiškai jokio pelno;
- Nedidelio laivo priklausomybė nuo hidrometeorologinių sąlygų yra gana didelė, todėl tam tikrais laikotarpiais, plaukimas nedideliu laivu gali būti apribotas;
- Padidėja išlaidos susijusios su krovinių tvirtinimu ir papildoma priežiūra plaukimo metu.

Taigi planuojant laivų dydį laivybos linijose, būtina nustatyti visus galimus parametrus. Kaip pavyzdžiui laivo ekonomiškumą galima nustatyti pajamų/išlaidų balanso principu, imant pagrindu kelis laivo apkrovimu, vidutinį plaukimo greitį ir nuotolį tarp uostų.[52]

Naudojantis šiuo būdu galima spręsti tiesiogiai, t.y. kai pagal numatytą laivo plaukimo greitį ir nuotolį tarp uostų nustatomas optimalus apkrovimas, ir atvirkščiai, kai pagal numatytą laivo apkrovimą, parinktą vidutinį laivo plaukimo greitį ir nuotolį tarp uostų nustatomas konkretaus laivo maksimalus plaukimo tar uostų nuotolis, kuriam esant laivas gali būti eksploatuojamas pelningai. Be to, naudojantis šiuo būdu galima rasti labiausiai priimtiną laivo tarifą.

Žinant laivybos linijos išlaidas ir pajamas pagal planuojamus tarifus, minimalus krovinių kiekis, kurį vežant laivybos linija dirbs be nuostolių.

Naudojantis poskyryje aprašytais principais bus galima parinkti reikiamo dydžio laivus būsimai Ro – Ro linijai tarp Klaipėdos ir Svinouiscio.

3.6. Klaipėdos ir Svinouiscio uostų SSGG analizės metodika

Objektyvi vidinių ir išorinių poveikių analizė būtina atliekant uosto ar jo terminalo plėtrą ir prieš pradedant planuoti naują uosto plėtros strategiją. Taip pat ši analizė padėtų išsigryninti esamą rinkos situaciją bei apžvelgti, ką būtų galima tobulinti. Tik nustačius realią situaciją būtų galima pasirinkti teisingą tolimesnę vystymosi kryptį. Didžiausia dilema sprendžiant plėtros klausimus, išsigryninti siekiamus ir galimus rezultatus. Būtent šiai užduočiai atlikti galima panaudoti SSGG analizės metodą.[53]

SSGG analizė, tai būdas leidžiantis analizuojanti keturis pagrindinius veiksnius, t. y. stiprybes, silpnybes, galimybes ir grėsmes. Šie veiksniai gali padėti nurodyti uosto vystymo kryptį ir suteikti pagrindą tobulėti ta linkme. Stiprybės ir silpnybės formuoja pagrindinius organizacijos strategijos kūrimo veiksnius, kurie išryškėja, kaip išteklių analizės rezultatai. Tuo tarpu galimybės ir grėsmės

[52] Paulauskas V. 1998. Uosto valdymas ir logistika. Klaipėda: KU leidykla.
[53] Paulauskas V. 2000. Uostų plėtra. Klaipėda: KU leidykla.

formuoja pagrindinius veiksnius, kurie išryškėja, kaip įmonės išorinės aplinkos analizės rezultatai. Kiekvieno uosto ar terminalo SSGG analizė yra unikali, kuri atspindi tik to uosto ar terminalo aspektus.[54]

Sprendžiant plėtros uždavinius visada svarstoma dilema tarp siekiamų rezultatų ir galimų rezultatų.

Reikia atsižvelgti į tai, jog norimus rezultatus būtina susieti su realia aplinka. Būtent jūrų transporte kaip realią aplinką galime įvardinti: realūs ir galimi krovinių srautai, kurie būtų galima vežti konkrečiais laivais ir per konkrečius taškus.

Atliekant stipriųjų ir silpnųjų uosto ar terminalo vietų vertinimą, pagrindinis dėmesys yra kreipiamas į tokius elementus:

- geografinę padėtį;
- technines galimybes;
- žmonių potencialą;
- organizacines struktūras;
- darbo patirtį.

Kanalų ir sąsiaurių parametrus galime priskirti prie geografinių apribojimų, į kuriuos būtina atsižvelgti renkantis laivų parametrus. Kaip žinome, uosto plėtros strategijos formuojamos atsižvelgiant į laivų parametrus, taip pat kaip siekiamybė yra iškeliamas tikslas, jog uostas galėtų priimti kuo didesnius laivus. Tačiau prieš atliekant tolimesnę analizę, būtina ištirti galimus geografinius apribojimus. Kaip pavyzdys, į Baltijos jūrą gali įplaukti laivai, kurių grimzlė ne didesnė, kaip 16,5 m, kadangi laivų grimzlę riboja Didžiojo Belto sąsiaurio gylis.[55]

Vertinant uosto geografinę padėtį atsižvelgiama ir į:

- jūrinį nuotolį nuo jūros iki uosto;
- sausumos transporto sistemų išsidėstymą, jų būklę, bendradarbiavimą su kitų šalių transporto sistemomis, ypač geležinkelio;
- gamtines sąlygas;
- navigacinius pavojus ir būtiną locmano pagalbą artėjant prie uosto;
- plaukimo nuotolius uosto teritorijoje;
- kitas geografines sąlygas, kurios gali turėti įtakos laivo plaukimo grafikui.[56]

Su uosto infrastruktūra ir superstruktūra yra susiję techniniai apribojimai. Uosto įplaukos ir kanalo gyliai – tai pagrindiniai uosto infrastruktūrą ribojantys veiksniai. Įplaukos kanalai, ypač jei šie

[54] Vasiliauskas A. 2002. Strateginis valdymas. Vilnius: Enciklopedija.
[55] Paulauskas V. 2015. Jūrų transporto plėtra. Klaipėda: KU leidykla.
[56] Paulauskas V. 1998. Uostų valdymas ir logistika. Klaipėda: KU leidykla.

kanalai yra ilgi, ar uostai išsidėstę toli nuo upių žiočių, taip ribojami uosto gyliai dėl brangiai kainuojančios infrastruktūros plėtros. Tai pat gylis prie krantinių, t.y. kokius laivus galima švartuoti prie krantinių, krantinių techninis aprūpinimas, privažiavimas prie krantinių keliais, bei kiti elementai, galintys turėti įtakos laivo ir uosto tarpusavio santykiui. Kartais upių arba kanalų gilinimą lema ne tik didelės investicijos, bet ir sudėtingas kanalo parametrų pakeitimas.[57]

Nei vienas uostas arba terminalas, kaip jis bebūtų įrengtas, negali normaliai funkcionuoti be žmonių, todėl darbuotojų potencialas turi didelę reikšmę, ypač tuose terminaluose, kuriuose reikalingi aukštos kvalifikacijos darbuotojai. Žmonių galimybės ypatingai svarbios kuriant naujus terminalus. Tokiais atvejais dažniausiai orientuojamasi į potencialias uostamiesčio galimybes: jeigu mieste yra didelis gyventojų skaičius, bei mokymo įstaigos, tai galima priimti nuostatą, kad uostas darbuotojų atžvilgiu turi didelių potencialių galimybių. Mažo miesto galimybės aprūpinti uostą reikiamais darbuotojais yra labai ribotos.

Verta paminėti, jog trumpalaikiu periodu labai svarbus išlieka uosto darbo organizavimas, kadangi į tai dažnai orientuojasi dauguma krovinių savininkų ir laivybos linijų operatorių, nes jie negali laukti, kol uostas pakeis savo organizacinę struktūrą, kuri šiuo metu trukdo dirbti.[58]

Kaip taisyklė, visada geriau vertinamas uostas, kur yra tvarka ir pakankamas aiškumas. Kai uoste yra tvarka, galima prognozuoti ateities perspektyvą, ypač kuriant laivybos linijas arba nukreipiant didesnius krovinių srautus.[59]

Taip pat uoste privalo būti nusistovėjusi tvarka, kurioje būtų pakankamai aišku, kam priklauso uosto infrastruktūra ir kas gauna uosto rinkliavas, kam pavaldūs uosto locmanai ir kokios jų atsakomybės ribos, kokios yra uosto terminalų funkcijos ir jų galimybės derėtis bei suteikti konkrečias lengvatas krovinių savininkams, kokie valstybinių struktūrų darbo metodai ir tvarka bei kiti veiksniai galintys turėti įtakos krovinių ir keleivių vežimui organizuoti

Vertinant stipriąsias ir silpnąsias uosto vietas, būtina atsižvelgti į kompanijos ir jos darbuotojų patirtį. Tai vaidina svarbų vaidmenį, ypatingai kai atliekamos sudėtingos ir atsakingos krovos operacijos, kur yra didelė krovinių apgadinimo galimybė. Kuo didesnė uosto patirtis perkraunat krovinius, tuo didesnė tikimybė, kad krovinių savininkai bendradarbiaus su šiuo uostu, todėl labai svarbu:

- terminalų specializacija;
- specializacijos periodas;
- konkretaus terminalo darbuotojų amžius. Jeigu terminale dirba daugiausia pagyvenę darbuotojai, tai galima tikėtis, kad po metų, kitų dalis darbuotojų išeis ir gali tekti

[57] Paulauskas V. 2015. Jūrų transporto plėtra. Klaipėda: KU leidykla.
[58] Paulauskas V. 2000. Uostų plėtra. Klaipėda: KU leidykla.
[59] Paulauskas V. 1998. Uostų valdymas ir logistika. Klaipėda: KU leidykla.

susidoroti su rimtomis darbuotojų patirties stokos problemomis. Todėl nuolatinis kolektyvo atnaujinimas turi įtakos perduodant darbo patirtį iš kartos į kartą, be to tai rodo žmonių susidomėjimą konkretaus terminalo darbu;

- kiti uostų apsiliepimai apie konkretaus uosto darbo patirtį;
- kiti darbo patirties aspektai, galintys turėt įtakos uosto veiklai.

Uosto galimybės yra labai svarbus aspektas, ypač kai sprendžiamas uosto arba atskirų jo dalių vystymo klausimas.

Kadangi uosto galimybės – tai pirmiausia investicijų tikslingumas, vertinant jas, ypatingas dėmesys yra kreipiamas:

- į šalies, kurioje yra uostai, bei greta esančių ekonominę situaciją;
- potencialias uosto vystymo galimybes: ar pakankamas rezervinių teritorijų plotas, ar yra galimybė siekti maksimalaus gylio, kokie kitų transporto sistemų, jungiančių uostą su užuosčiu, vystymosi planai ir reali situacija;
- naujų terminalų vystymo bei naujų technologijų diegimo procedūras ir situaciją;
- šalies bei uosto informacinių sistemų ir ryšių būklę;
- kitus veiksnius, kurie lemia potencialias uosto ir transporto koridorių galimybes pervežti papildomus krovinių srautus, bei pagerinti krovinių savininkų ir laivų aptarnavimo kokybę;
- uosto situaciją ekologinio pažeidžiamumo požiūriu, ypač plečiant uostą;
- galimas ekologines nelaimes dėl avarijų arba kitų ypatingų atsitikimų;
- kitus poveikius, kurie gali turėti neigiamų pasekmių.

Grėsmės, kurios gali tykoti ir tyko bet kurio uosto, galima sugrupuoti taip:

- konkurencija;
- dideli politiniai ir ekonominiai pokyčiai užuostyje;
- dideli krovinių konjunktūros pokyčiai;
- gamtiniai kataklizmai.[60]

Apibendrinant, galime teigti, jog panaudojus poskyryje pateiktus principus bus galima išskirti Klaipėdos ir Svinouiscio uostų stiprybes ir galimybes. Taip pat gerai išnagrinėjus uostų silpnybes ir grėsmes bus galima pabandyti ištaisyti daromas klaidas ir bei numatyti tolimesnę uostų plėtros viziją.

[60] Paulauskas V. 1998. Uostų vystymas ir logistika. Klaipėda: Klaipėdos universitetas.

IV. BŪSIMŲ RO – RO SRAUTŲ APSKAIČIAVIMAS IR NAUJO TERMINALO PRITAIKYMO GALIMYBĖS

4.1. Ro – Ro krovinių srautų Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose prognozavimas

Norint nustatyti, koks krovinių srautas yra prognozuojamas Klaipėdos ir Svinouiscio uostams 2027 metais, skaičiuojama prognozė remiantis linijiniu ir daugiakriteriniu prognozavimo metodu. Skaičiavimams atlikti naudojami dešimties metų duomenys (2008 – 2017 m.).

Prognozavimas linijiniu metodu:

Remiantis (6) formule apskaičiuojamas koeficientas b_i abiem uostams:

$$b_{1Svinouscis} = \frac{2,755 - 3,284}{1} = -0.5090$$

$$b_{1Klaipeda} = \frac{3,180 - 3,729}{1} = -0.5490$$

Kitos b_i reikšmės apskaičiuotos analogiškai ir pateiktos 5– oje lentelėje:

5 lentelė. Svinouiscio ir Klaipėdos b_i koeficiento reikšmės

	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9
Svinouiscis	– 0,5090	0,2185	0,2287	0,3355	0,3166	0,2925	0,3241	0,3304	0,3373
Klaipėda	– 0,5490	0,1970	0,3240	0,2575	0,1940	0,1335	0,1160	0,1541	0,1240

Galutinis koeficientas b apskaičiuojamas naudojantis (7) formule:

$$b_{Svinouis.} = \frac{-0,5090 + 0,2185 + 0,2287 \ldots + 0,3241 + 0,3304 + 0,3373}{10} = 0,19$$

$$b_{Klaipeda} = \frac{-0,5490 + 0,1970 + 0,3240 + \cdots + 0,1160 + 0,1541 + 0,1240}{10} = 0,10$$

Apskaičiavus prognozavimo netolygumo koeficientą b, galime apskaičiuoti Ro – Ro krovos srautą 2027 metams. Tai apskaičiuojama remiantis (5) formule:

$$Q_{Svinouiscis2027} = 3,284 + 0,19 \cdot 20 = 7,03 \text{ mln.t.}$$

$$Q_{Klaipėda2027} = 3,729 + 0,10 \cdot 20 = 5,63 \text{ mln. t.}$$

Atsitiktinių dydžių imties vidurkis skaičiuojamas naudojant (1) formulę:

$$m_{yi- Svinousc.} = \frac{3,284+2,775+3,721+\ldots+5,553+5,927+6,320}{10} = 4,61$$

$$m_{yi-\ Klaipeda} = \frac{3{,}729+3{,}180+4{,}123+\ldots+4{,}541+4{,}962+4{,}845}{10} = 4{,}4069$$

Apskaičiavus atsitiktinių dydžių imties vidurkį, skaičiuojama atsitiktinių dydžių dispersija, kuriai nustatyti naudojama (2) formulė:

$$\delta^2_{yi-Svinouisc.} = \frac{(4{,}60-3{,}28)^2+(4{,}60-2{,}77)^2+\cdots+(4{,}60-6{,}32)^2}{10-1} = 0{,}51$$

$$\delta^2_{yi-Klaipeda} = \frac{(4{,}84-3{,}73)^2+(4{,}84-3{,}18)^2+\cdots+(4{,}84-4{,}96)^2}{10-1} = 0{,}49$$

Kvadratinė paklaida apskaičiuojama naudojantis (3) formule:

$$e_{Svinouisc.} = \sqrt{0{,}51} = 0{,}72$$

$$e_{Klaipeda} = \sqrt{0{,}49} = 0{,}70$$

Turint prognozavimo paklaidą e, galima apskaičiuoti optimistinę prognozę Ro – Ro krovinių srautui Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose 2027 metams:

$$Q_{opt-Svinouisc.(2027)} = 7{,}03+0{,}72 = 7{,}75 mln.t.$$

$$Q_{opt-Klaipeda.(2027)} = 5{,}63+0{,}70 = 6{,}33\ mln.t.$$

Taip pat galime paskaičiuoti pesimistinę Ro – Ro krovos prognozę 2027 metams remdamiesi linijiniu prognozavimu:

$$Q_{pes-Svinouisc.(2027)} = 7{,}03-0{,}72 = 6{,}31\ mln.t.$$

$$Q_{pes-Klaipeda(2027)} = 5{,}63-0{,}70 = 4{,}93\ mln.t.$$

Skaičiuojamas variacijos koeficientas pagal (4) formulę:

$$\delta_{Svinouisc.} = \frac{0{,}72}{4{,}61} = 0{,}155 = 15{,}5\ \%$$

$$\delta_{Klaipeda} = \frac{0{,}70}{4{,}41} = 0{,}159 = 15{,}9\ \%$$

Gauti variacijos koeficientai tiek Svinouiscio, tiek Klaipėdos uosto atveju yra panašūs, abu mažesni už 20 %. Iš to galime daryti išvadą, jog krovinių srautas Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose yra stabilus.

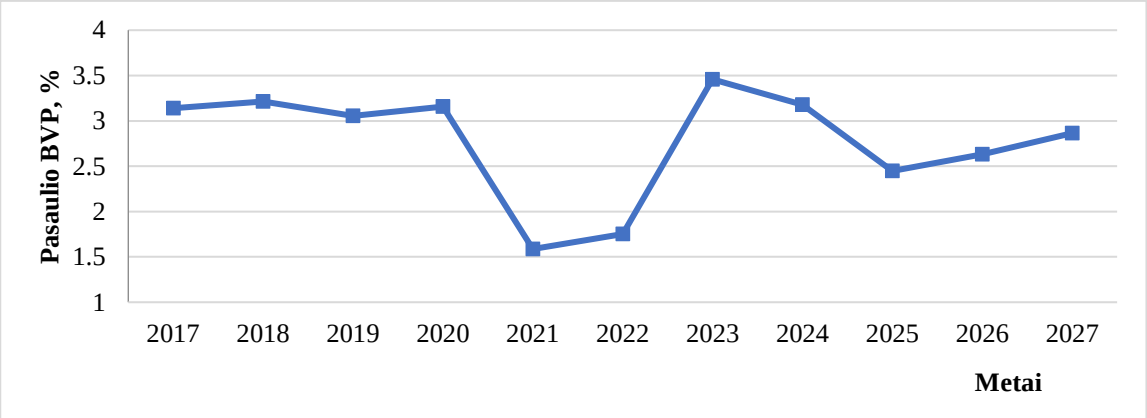
Prognozavimas daugiakriteriniu metodu.

Norint atlikti Ro – Ro krovinių prognozę daugiariteriniu metodu, pradžioje tikslinga nusistatyti veiksnius ir jų svorius (6 lentelė). Veiksnių svoriai gali būti nustatomi taikant ekspertinį metodą. Šiuo atveju buvo paimti prieš tai paskaičiuoti svoriai, naudoti V. Paulausko knygoje „Optimalus uostas“.

6 lentelė. Svorio koeficientai Ro – Ro vežimų prognozavime.

Globali ekonominė situacija	0,3
Regiono ekonominė situacija	0,25
Terminalo plėtros galimybės	0,15
Konkurentų veiksmai	0,2
Kiti veiksniai	0,1

Kaip pastebime iš lentelės, didžiausią įtaką krovinių srautui daro globali ekonominė situacija, taip pat regiono ekonominė situacija. Žinome, jog Ro – Ro kroviniai yra „jautrūs“ politikos ir ekonomikos veiksniams, nes paprastai vežami galutiniai produktai arba komplektacijos dalys, už kurias jau būna sumokėta. Įvertinus svorius, matyti, jog smarkiai suprastėjus globaliai ir rajono ekonominei situacijai, tai smarkiai palies Ro – Ro pervežimų sektorių.



14 pav. Pasaulinio BVP augimo prognozė[61]

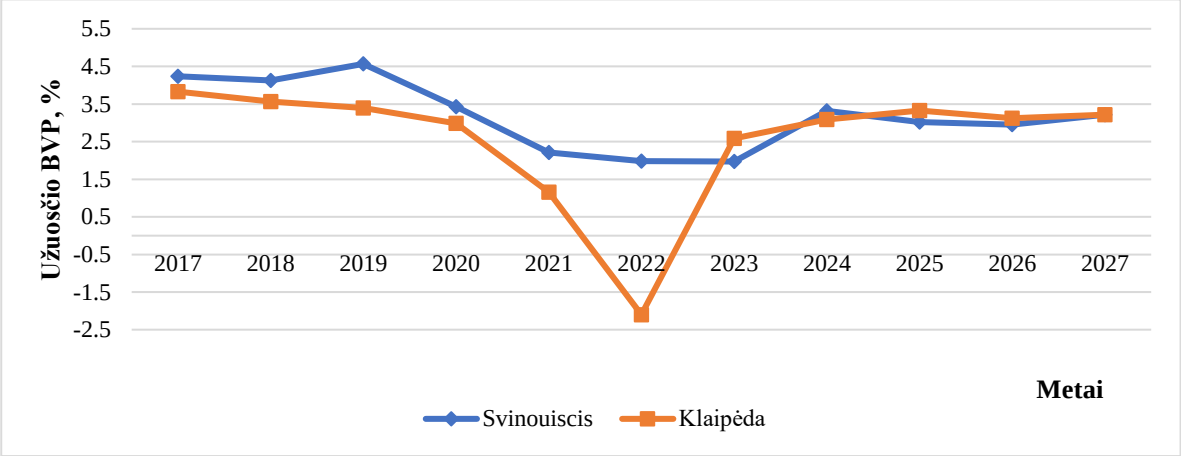
Kaip žinome, Ro – Ro pervežimai tampriai susiję su pasauliniu ir šalies (užuosčio) BVP. Yra nustatyta, jog Ro – Ro vežimai įprastai atitinka BVP, prekybos ir transporto tarpusavio taisyklę, t.y. 1:2:3. Pasaulio ekonomikos prognozė, buvo sudaryta remiantis pastarųjų 10 metų pavyzdžiu, panaudojant Pasaulio Banko duomenis.

7 lentelė. Globalios ekonomikos prognozė, $F_{m1.}$[62]

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
BVP augimas %	3,138	3,215	3,054	3,158	1,587	1,752	3,458	3,177	2,446	2,633	2,864

Manoma, jog kas 10 – 12 metų įvyksta ekonominės krizės ir bendras šalių BVP neauga nuo 2 iki 3 metų arba patiria recesiją. Kaip pavyzdį, priėmėme, jog per ateinančius 8 metus pasaulinė ekonomikos situacija keisis kaip parodyta (7) lentelėje.

[61,62] http://www.worldbank.org



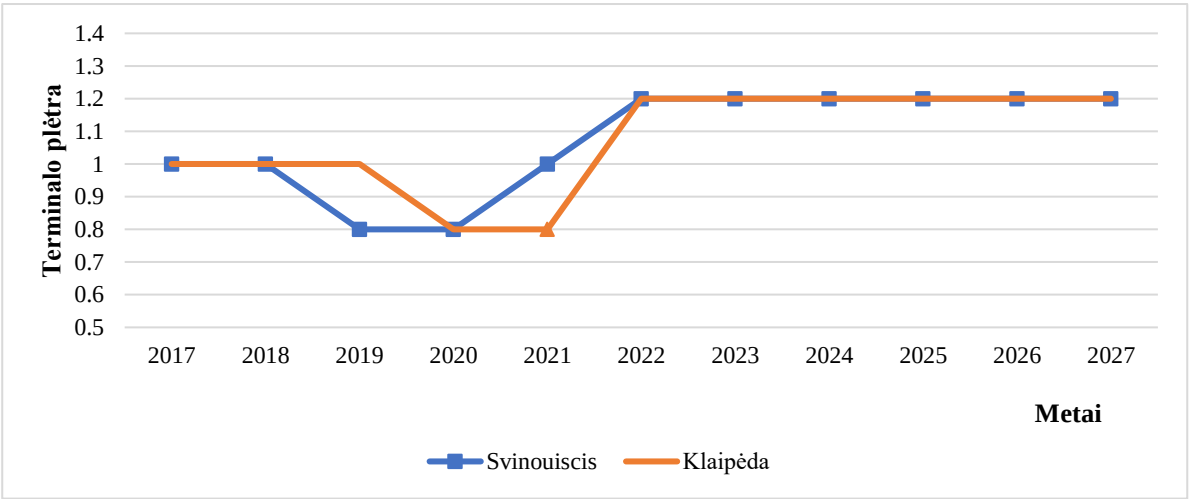
15 pav. Regiono BVP augimo prognozė

Nagrinėjamų šalių uostams svarbus užuosčio ekonominis veiksnys. Tai ypatingai svarbu Ro – Ro vežimams, nes tai tiesiogiai susiję su tos šalies importu ir eksportu.

8 lentelė. Užuoščio BVP prognozė, F_{m2}.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
BVP augimas % (Svinouiscis)	4,24	4,12	4,56	3,42	2,21	1,98	1,97	3,32	3,02	2,95	3,21
BVP augimas % (Klaipėda)	3,89	3,56	3,39	2,98	1,15	– 2,10	2,58	3,08	3,32	3,12	3,21

8 – toje lentelėje pateikiami užuosčio BVP prognozė iki 2027 metų. Tai buvo sudaryta remiantis pastarųjų dešimties metų duomenimis. Pastebime, jog Klaipėdos uostui įtaką darantis užuostis, manomai bus paveiktas labiau artėjančios ekonominės krizės, nei Svinouiscio. Tačiau, tikimasi, jog abiejų uostų užuosčiai sugebės atsigauti nuo numatomos krizės padarinių per ateinančius dvejus metus ir augimas sugrįš į prieš krizinį lygį.



16 pav. Terminalo plėtros prognozė.

Terminalo plėtros prognozė yra susijusi su privažiavimų prie terminalų, kaimyninių šalių bei tos pačios šalies plėtra. Būtent šiam veiksniui priskiriami įvairūs techniniai elementai.

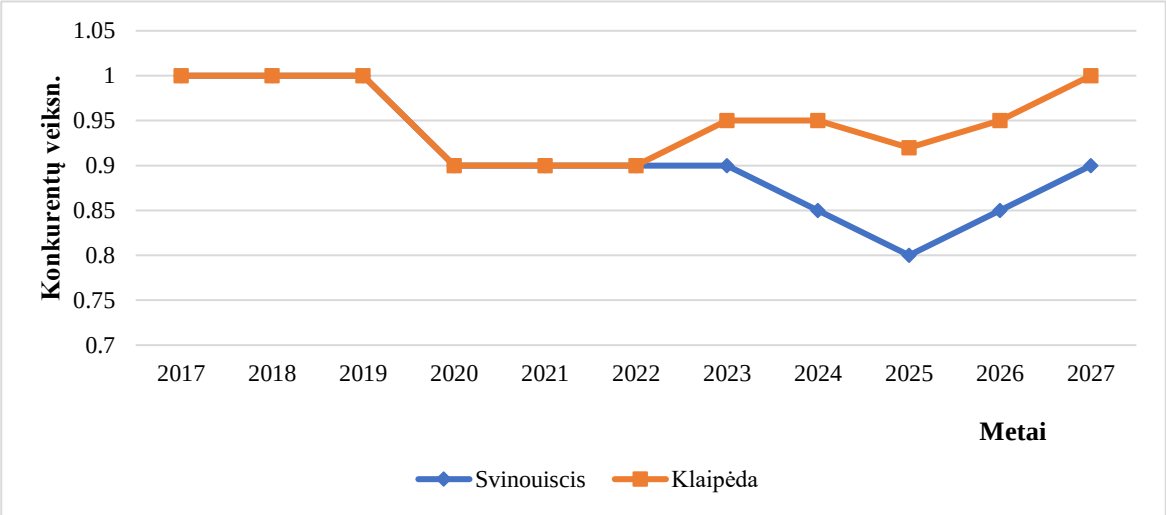
Taip pat verta atsižvelgti, jog terminalai, privažiuojamieji keliai ne visada bus to paties pajėgumo, nes jie periodiškai yra remontuojami. Tokių procesų metu terminalo pajėgumas gali sumažėti.

9 lentelė. Terminalo plėtros koeficientas, F_{m3}.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Terminalo plėtra (Svinouisc.)	1	1	0,8	0,8	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Terminalo plėt. (Klaipėda)	1	1	1	0,8	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Manoma, jog prognozuojamo laikotarpio pradžioje, Svinouiscio pajėgumai išliks panašūs (9 lentelė) . Numatoma, jog dėl periodinių darbų terminalo plėtros koeficientas gali nukristi 2019 – 2020 metų laikotarpyje. Atsižvelgiant į tai, jog uostas turi gan didelį augimo potencialą, taip pat planuojama modernizuoti E59 ir C– E 59 kelius, galime teigti, jog uosto plėtros koeficientas iki 2027 metų didės.

Atsižvelgiant į Klaipėdos uostą, numatoma, jog iki 2019 metų uosto plėtros koeficientas nepakis. Kaip ir Svinouiscio atveju, pastebime, jog 2020 – 2021 dėl periodinių darbų terminalo plėtros koeficientas sumažės. Norint, kad uostas išliktų konkurencingas bus atliekami tam tikri plėtros darbai, manoma, jog plėtros koeficientas kils laikotarpyje tarp 2022 – 2027 metų.



17 pav. Konkurentų veiksmų prognozė

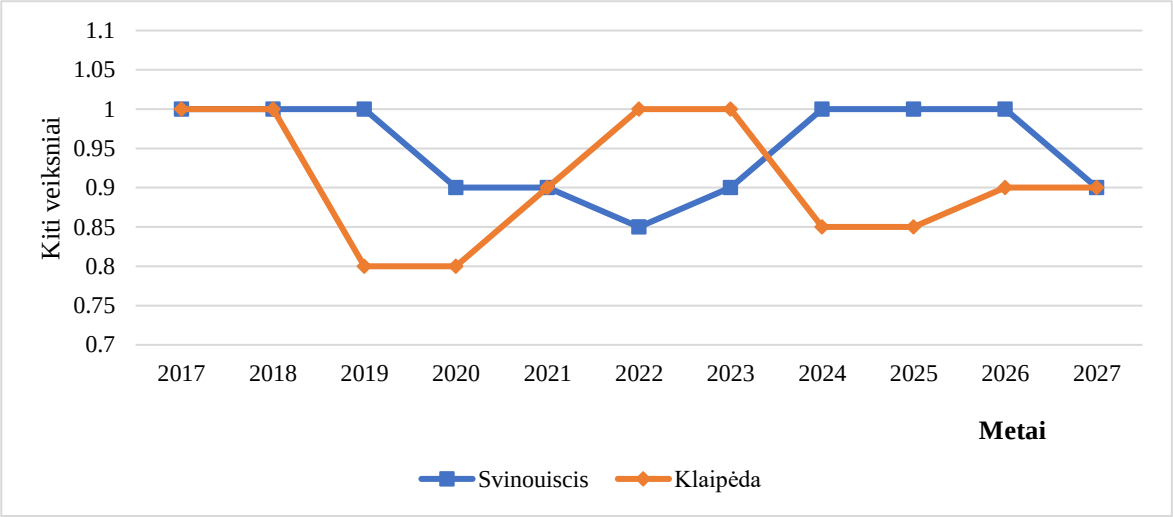
Nagrinėjant konkurentų veiksmų prognozę, būtina turėti omenyje, jog gretimų šalių uostų plėtros programos visada būna nukreiptos į tai, jog būtų perimta dalis krovinių. Manoma, jog Konkurentų veiksniai neturėtų veikti abiejų šalių uostų 2017 – 2019 metų laikotarpyje.

10 lentelė. Konkurentų veiksmų prognozė, F_{m4}.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Konkurentų veiksn. (Svinou.)	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,85	0,8	0,85	0,9
Konkurentų veiksn. (Klaipėda)	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,92	0,95	1

Iš 10 lentelės matyti, jog konkurentų veiksmų įtaka galimai suintensyvės 2020 – 2027 metų laikotarpiu. Pastebima, jog Svinouiscis turėtų justi didesnį aplinkinių uostų konkurencingumą nei Klaipėda, nes geografiškai yra išsidėstęs šalia didžiųjų Vokietijos Ro – Ro uostų, kurie aptarnauja tą patį užuostį. Kai tuo tarpu Klaipėdos uostas, manomai susidurs su mažesniu konkurentų aktyvumu nagrinėjamu 2017 – 2027 metų laikotarpiu.

Prognozuojant Ro – Ro krovinių srautus, būtina atsižvelgti į kitus veiksnius. Jie tam tikrais atvejais gali būti svarbūs, jei šalia yra sunkiai prognozuojamų šalių, kuriose priimami su rinkos sąlygomis nesuderinami sprendimai, kurie gali apsunkinti Ro – Ro krovinių pervežimą



18 pav. Kitų veiksnių prognozė

Šis veiksnys išlieka svarbus tranzitu gabenant krovinius. Būtent per Klaipėdos uostą yra gabenama nemaža dalis tranzitinių krovinių.

11 lentelė. Kitų veiksmų prognozė, F_{m5}.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Kiti veiksniai (Svinouisc.)	1	1	1	0,9	0,9	0,85	0,9	1	1	1	0,9
Kiti veiksniai (Klaipėda)	1	1	0,8	0,8	0,9	1	1	0,85	0,85	0,9	0,9

Rytinės Baltijos jūros uostų atžvilgiu, taip susiklostė situacija per pastaruosius dešimtmečius, jog kas 3 metus vis pabloginama situacija griežtinant įvarius reikalavimus bei administracines sąlygas. Tačiau vėliau situacija normalizuojasi. Manoma, jog Svinouiscyje situacija bus panaši kaip ir Klaipėdoje.

Santykinių veiksnių ir jų svorių reikšmės bei daugiakriterinio prognozavimo koeficientas M pateiktas 12 ir 13 lentelėse.

12 lentelė. Daugiakriterinio prognozavimo koeficientai Svinouiscio uostui

	f	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N1	0.3	0.3	0.3074	0.2920	0.3019	0.1517	0.1675	0.3306	0.3037	0.2338	0.2517	0.2738
N2	0.25	0.25	0.2430	0.2692	0.2019	0.1305	0.1170	0.1162	0.1958	0.1781	0.1740	0.1895
N3	0.15	0.15	0.1500	0.1200	0.1200	0.1500	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800
N4	0.2	0.2	0.2000	0.2000	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800	0.1700	0.1600	0.1700	0.1800
N5	0.1	0.1	0.1000	0.1000	0.0900	0.0900	0.0900	0.0900	0.0850	0.0800	0.0850	0.0900
Suma (M)	**1**	**1**	**1.0004**	**0.9811**	**0.8938**	**0.7022**	**0.7345**	**0.8968**	**0.9346**	**0.8319**	**0.8607**	**0.9133**

Iš 12 lentelės pastebime, jog koeficientas M svyruoja nuo 1 iki 0,7. Akivaizdžiai matyti, jog koeficientas sumažėja galimo ekonominio nuosmukio metu.

13 lentelė. Daugiakriterinio prognozavimo koeficientai Klaipėdos uostui

	f	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N1	0.3	0.3	0.3074	0.2920	0.3019	0.1517	0.1675	0.3306	0.3037	0.2338	0.2517	0.2738
N2	0.25	0.25	0.2330	0.2219	0.1949	0.0753	– 0.1371	0.1689	0.2016	0.2171	0.2040	0.2097
N3	0.15	0.15	0.1500	0.1500	0.1200	0.1200	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800	0.1800
N4	0.2	0.2	0.2000	0.2000	0.1800	0.1800	0.1800	0.2000	0.2000	0.2200	0.2400	0.2400
N5	0.1	0.1	0.1000	0.1000	0.0900	0.0900	0.0900	0.1000	0.1000	0.1100	0.1200	0.1200
Suma (M)	**1**	**1**	**0.9903**	**0.9638**	**0.8868**	**0.6171**	**0.4804**	**0.9795**	**0.9853**	**0.9609**	**0.9958**	**1.0235**

Identiška situacija kaip ir prieš tai pastebima 13 lentelėje. Koeficientas M šioje lentelėje svyruoja nuo 1 iki 0,61. Kaip žinome, tai daro įtaka manomas finansinis nuosmukis 2020 – 2021 metų laikotarpiu.

14 lentelė. Svinouiscio uosto Ro – Ro prognozavimo rezultatai gauti pasitelkus linijinį ir daugiakriterinį metodus.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Linijinė prognozė (mln. t.)	6.32	5.35	5.53	5.72	5.91	6.10	6.28	6.47	6.66	6.85	7.03
Daugiakriterinė progzonė (mln. t.)	6.32	6.51	6.57	6.15	4.96	5.33	6.68	7.13	6.51	6.89	7.48
Optimistinė prognozė (mln. t.)	7.04	7.23	7.28	6.87	5.68	6.05	7.39	7.85	7.22	7.61	8.20
Pesimistinė prognozė (mln. t.)	5.60	5.79	5.85	5.44	4.25	4.61	5.96	6.42	5.79	6.18	6.77

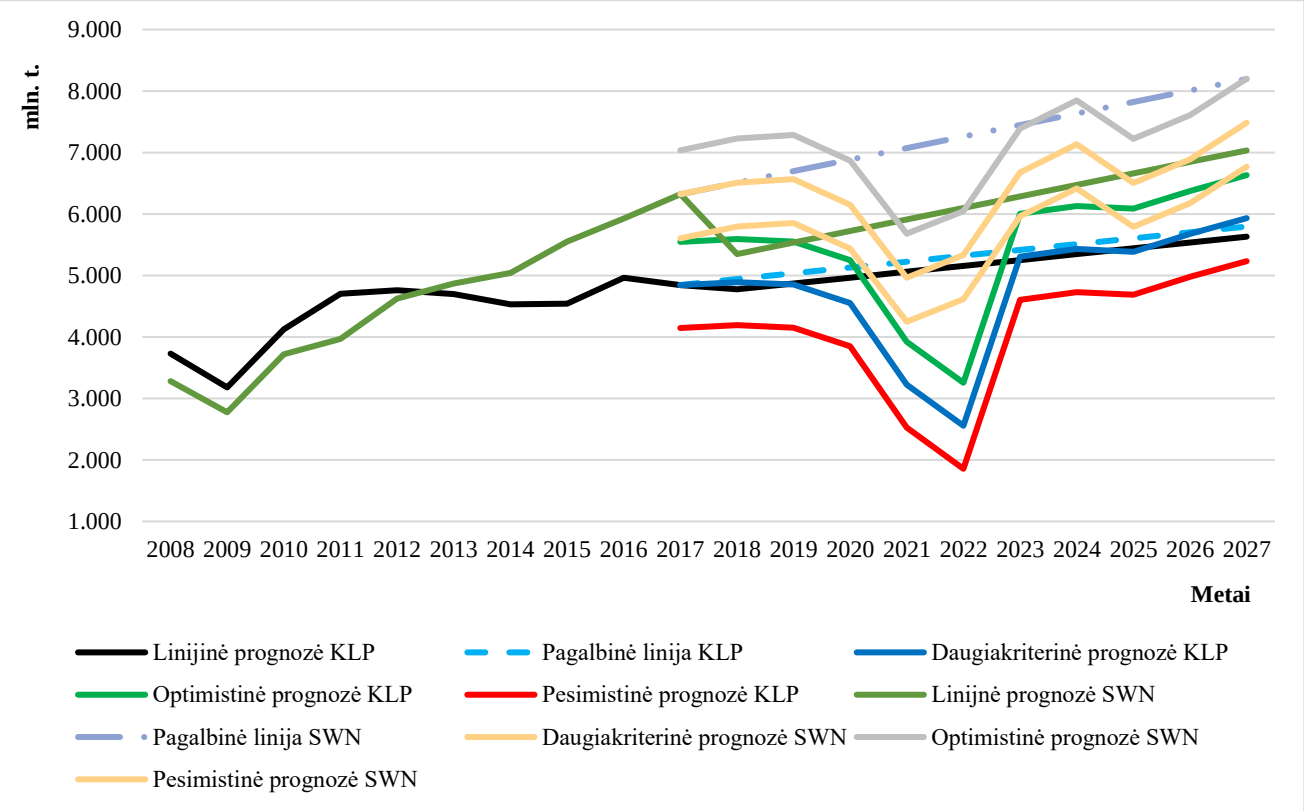
Iš 14 lentelės matyti, jog naudojant linijinės prognozės metodą, numatomas krovinių kiekio augimas. Manoma, jog 2027 metais prognozuojamas krovinių kiekis bus 7,03 mln. t.

15 lentelė. Klaipėdos uosto Ro – Ro prognozavimo rezultatai gauti pasitelkus linijinį ir daugiakriterinį metodus.

Metai	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Linijinė prognozė (mln. t.)	4.85	4.78	4.87	4.97	5.06	5.16	5.25	5.35	5.44	5.54	5.63
Daugiakriterinė progzonė (mln. t.)	4.85	4.89	4.85	4.55	3.22	2.56	5.30	5.43	5.39	5.68	5.93
Optimistinė prognozė (mln. t.)	5.54	5.59	5.55	5.25	3.92	3.26	6.00	6.13	6.09	6.38	6.63
Pesimistinė prognozė (mln. t.)	4.15	4.19	4.15	3.85	2.52	1.86	4.60	4.73	4.69	4.98	5.23

Pateiktoje lentelėje pastebime, jog naudojant linijinį metodą Klaipėdos uosto atveju, matomas krovinių kiekio kilimas. Manoma, jog krovinių kiekis nuo 4,85 mln. tonų per metus išaugs iki 5,63 mln. tonų per metus 2027 metais.

Grafiniai daugiakriterio ir linijinio prognozavimų rezultatai pateikti 19 pav.



19 pav. Ro – Ro krovinių srauto prognozė

Nagrinėjant pateikto grafiko duomenis (19 pav), akivaizdžiai matyti, jog Svinouisciui prognozuojamas didesnis krovinių augimas, nei Klaipėdai. Pastebime, jog pagal optimistinę prognozę Svinouiscyje iki 2020 metų numatomas krovinių kiekio kilimas, tačiau susidūrus su galimais ekonominiais sunkumais numatomas krovinių kiekio kritimas. Šis nuosmukis tęsis nuo 2020 iki 2021 metų. Planuojama, jog krovinių srautas Svinouiscyje pradės augti nuo 2022 metų ir per ateinančius

metus pasieks prieš krizinį lygį. Kai tuo tarpu 2027 metais prognozuojama, jog pasieks 8,20 mln. t. per metus.

Nagrinėjant Klaipėdos uosto situaciją, pastebima, jog nenumatoma didelių krovinio kiekio pasikeitimų iki 2020 metų. Kaip ir Svinouiscio atveju, manoma, jog Ro – Ro kiekio kritimui įtakos turės numatoma ekonominė krizė, kuris tęsis 2020 – 2022 metų laikotarpiu. Prognozuojama, jog Ro – Ro krovinių kiekis sugrįš į prieš tai buvusį lygį 2023 metais, toliau numatomas tolygus krovinio kiekio augimas. Pagal optimistinę prognozę tikimasi, jog 2027 metais Klaipėdoje bus kraunama 6,63 mln. t. Ro – Ro krovinių.

Apibendrinant gautus duomenis, galime nustatyti, jog Svinouiscio prognozuojamų 10 metų koeficientas b = 0,19, Ro – Ro krovinių srautas pagal optimistinę prognozę 2027 metais sieks 8,20 mln. tonų per metus, o variacijos koeficientas ∂ = 15,5 %.

Apžvelgiant prognozę Klaipėdos uostui nustatyta, jog prognozuojamų 10 metų koeficientas b = 0,10. Planuojama, jog pagal optimistinę prognozę 2027 metais krova sieks 6,63 mln. tonų per metus, o variacijos koeficientas ∂ = 15,9 %.

Atlikta Ro – Ro krovinių srauto analizė leidžia įvertinti būsimą Ro – Ro terminalų saugojimo aikštelių ir krantinių apkrovimą, įvertinti galimus tolimesnius uosto vystymosi sprendinius.

4.2. Klaipėdos ir Svinouiscio Ro – Ro krovinių terminalų parametrų skaičiavimai

Atsižvelgiant į prognozuojamus krovinių srautus Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose būtina atskaičiuoti, kokios turi būti aikštelės norint priimti ir aptarnauti atvykstančius ir išvykstančius krovinius, taip pat būtina žinoti kiek ir kokių krantinių reikės ir koks turi būti jų pralaidumas.

20 pav. Numatoma Ro – Ro terminalo vieta Svinouiscyje[63]

Pagal skaičiuojamus parametrus, numatoma, jog Ro – Ro terminalas galėtų veikti pietinėje Klaipėdos miesto dalyje, tuo tarpu Svinouiscyje jis galėtų įsik urti taip pat pietinėje miesto dalyje. Šios teritorijos pasirinktos dėl plėtros rezervo ateityje.

[63] Google Maps. Prieiga internete < https://www.google.lt/maps >

21 pav. Numatoma Ro – Ro terminalo vieta Klaipėdoje[64]

Norint apskaičiuoti mėnesinį krantinės pralaidumą aptarnaujant apibrėžto dydžio Ro – Ro laivą, pirmiausia skaičiuojamas krantinės užimtumo laikas, naudojant formulę (11). Atliekant skaičiavimus laikoma, jog krovos norma 2430 t/h, o laivo DWT – 8500 t.:

$$t_l = \frac{8500 \cdot 0{,}9}{2430} = 3{,}15\ val.$$

Toliau, mėnesinis vienos krantinės pralaidumas sudaro taikant 10 formulę sudaro:

$$Q_{(mėn)} = \frac{720 \cdot 8500 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}75}{3+1} = 722925\ t.$$

Žinant, jog krovinių svoris yra nepastovus, priimame, kad vienas krovinio vienetas vidutiniškai sveria 18 tonų.

Skaičiuojame krantinės mėnesinį pralaidumą vienetais pagal formulę:

$$Q_{mėn} = \frac{722925}{18} = 40162\ vnt.$$

Tada metinis pralaidumas sudaro:

$$Q_{(metinis)} = 722925 \cdot 12 = 8675100\ t.$$

Norint nustatyti reikalingą minimalų krantinių skaičių Klaipėdos ir Svinouiscio uostose Ro – Ro krauti 2027 metais, naudojama 12 formulė:

$$n_{Svinouis.} = \frac{8199898}{8675100} = 0{,}95 \approx 2\ krantinės$$

$$n_{Klaipėda} = \frac{6632206}{8675100} = 0{,}76 \approx 1\ krantinė$$

Žinant skaičiuojamo laivo ilgio parametrus, galima apskaičiuoti reikalingą krantinių ilgį. Esant geroms oro sąlygoms, laivams, kurių ilgis daugiau nei 150 m., atstumas tarp laivų priimamas 20m., o laivo ilgis 200 m.:

Tuomet, vienos krantinės ilgis paskaičiuojamas iš 13 formulės:

[64] Google Maps. Prieiga internete < https://www.google.lt/maps >

$$L_{(krant.)} = 200 + 20 = 220\ m.$$

Bendras reikalingų krantinių ilgis sudaro:

$$L_{(krant.-Svin.)} = 2\ \cdot\ 220 = 440\ m.$$

$$L_{(krant.-Klaip.)} = 220\ m.$$

Reikalingas gylis prie krantinės apskaičiuojamas pagal 14 formulę:

$$H_N = 6{,}2 + 0{,}5 + 0{,}2 = 6{,}9\ m.$$

Išanalizavus skaičiavimus nustatyta, jog mėnesinis krantinių pralaidumas Svinouiscio ir Klaipėdos uostuose bus panašus. Tačiau, atsižvelgiant į prognozuojamus krovinių srautus 2027 metams nustatyta, jog Klaipėdoje bus reikalinga viena krantinė, kai tuo tarpu Svinouiscyje bus reikalingos dvi krantinės srautams aptarnauti. Taip pat rasta, jog vienos krantinės ilgis turėtų siekti 220 m. Klapėdoje, palyginimui Svinouiscyje krantinių ilgių sieks 440 m. bei 6,9 m. būtinu gyliu prie krantinės.

4.3. Ro – Ro terminalo ir laivų parametrų ryšio skaičiavimai

Remiantis numatomu Ro – Ro krovinių srauto dydžiu terminale parenkamas atitinkamus parametrus turinčių laivų skaičius, reikalingas krovinių srautui aptarnauti. Pirmiausia, laikoma, kad numatytą Ro – Ro krovinių srautą 2027 metais Svinouiscio ir Klaipėdos uostuose aptarnaus laivai, turintys analogiškus parametrus, kurių keliamoji galia – 8500 t.

Bendras laivų skaičius, numatomam krovinių kiekiui aptarnauti, randamas pagal (15) formulę:

$$n_{L(Svinouisc.)} = \frac{8199898}{8500} \cdot 0{,}6 = 579\ laivai$$

$$n_{L(Klaipėda)} = \frac{6632206}{8500} \cdot 0{,}6 = 468\ laivai$$

Vieno treilerio pakrovimo ciklas trunka apie 4 minutes. Skaičiuojame, jog krovos operacijoms Svinouiscis 10 uosto vilkikų, tuo tarpu Klaipėdoje – 8 vilkikai. Vienos krantinės paros darbo našumas numatomam Ro – Ro krovinių srautui 2027 metais priimamas lygus dabartiniam vidutiniam krovos darbų našumui per parą:

$$q_{pKLP} = 120\ vnt/val = 2880\ vnt/parą$$

$$q_{pSWN} = 150\ vnt/val = 3600\ vnt/parą$$

$$q_{pKLP} = 2160\ t/val = 51840\ t/parą$$

$$q_{pSWN} = 2700\ t/val = 64800\ t/parą$$

Toliau, skaičiuojamas vieno laivo pakrovimo laikas pagal (17) formulę:

$$T_{LKLP} = \frac{8500}{2160} \cdot 0{,}6 = 2{,}36\ val.$$

$$T_{LSWN} = \frac{8500}{2700} \cdot 0{,}6 = 1{,}89\ val.$$

Pagal šia formulę buvo paskaičiuotas tik laivo pakrovimas, keltas dažniausiai atvyksta pilnas ir jį reikia iškrauti, iškrovimo operacija trunka tiek pat, kiek pakrovimo. Tad priimame, kad pasirinktas laivas aptarnaujamas iki 4 valandų.

Turint vieno laivo aptarnavimo laiką, randama, kiek laivų gali būti perkrauta per metus vienoje krantinėje. Skaičiavimai atliekami naudojant pagal (18) formulę

$$n_i = \frac{8500}{4} \cdot 0{,}85 = 1806\ laivai$$

Bendras per metus numatomų aptarnauti laivų krovos laikas Svinouscyje ir Klaipėdoje randamas iš 19 formulės:

$$\sum T_L = 4 \cdot 1806 = 7225\ val. \approx 301\ para$$

Iš atliktų skaičiavimų pastebėjome, jog remiantis prognozuojamu krovinio kiekiu, galime nuspėti, jog numatomam srautui krovinių srautui 2027 metais Svinouiscyje aptarnauti prireiks 579 laivų, kai tuo tarpu per metus terminalas gali aptarnauti virš 3000 laivų, ideoliomis sąlygomis. Apžvelgiant Klaipėdos uosto skaičiavimus, būsimam srautui 2027 metais aptarnauti bus reikalingi 468 laivai. Tai neturėtų sudaryti sunkumų, kadangi per metus terminalas galės aptarnauti 1806 laivus.

4.4. Ro – Ro parkavimo aikštelės ploto skaičiavimas

Sandėliavimo vietų plotas skaičiuojamas įvertinant juridinę aplinką (kiek laiko vyksta įvairūs formalumai bei įforminimo operacijos), taip pat būtina atsižvelgti į tradicijas. Įvertinus tai, jog prieš laivui išplaukiant yra sukaupiamas tam tikras transporto priemonių kiekis, bei atsižvelgiama, jog atplaukiantis laivas atveža tokį patį transporto priemonių skaičių, būtinas ne mažiau kaip dvigubas kaupiamosios aikštelės plotas. Kadangi krovos procedūros yra atsitiktinis procesas, t.y. priklausomai nuo transporto priemonės, dokumentai kiekvienu atveju gali būti tvarkomi skirtingai, taip pat būtina nepamiršti, jog turi būti numatyta galimybė bet kuriai transporto priemonei išvažiuoti iš karto, nelaukiant eilėse.

Skaičiuojame, koks sandėliavimo plotas bus reikalingas terminale pagal 20 formulę:

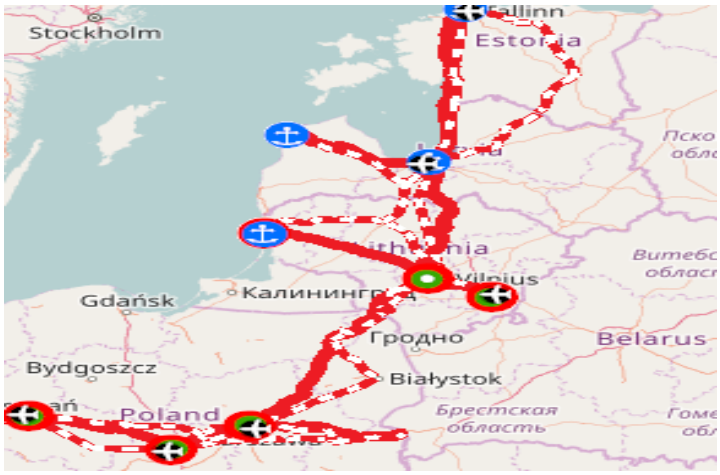
$$S_{Svinouisc.} = \frac{74884}{0{,}9\ \cdot 0{,}9\ \cdot 0{,}98} = 133697\ m^2 = 13{,}36\ ha \approx 13\ ha$$

$$S_{Klaipėda} = \frac{60568}{0{,}9\ \cdot 0{,}9\ \cdot 0{,}98} = 76301\ m^2 = 7{,}63\ ha \approx 8\ ha$$

Įvertinius reikalingų sandėlių plotus, atsižvelgiant į numatomus Ro – Ro krovinių srautus 2027 metams nustatyta, jog Klaipėdoje saugojimo aikštelės plotas turėtų būti apie 8 ha, tuo tarpu atlikus skaičiavimus Svinouiscio uostui, nustatyta, jog saugojimo aikštelei būtina numatyti 13 ha ploto.

4.5. Ro – Ro linijos tarp Klaipėdos ir Svinouiscio techninių parametrų skaičiavimas

Naujos Ro – Ro linijos atidarymas tarp Klaipėdos ir Svinouiscio galėtų sujungti esantį transporto koridorių Nr. 1 (Via Baltica) kartu su didelį industrinį potencialą turinčius bei tankiai apgyvendintais Berlyno, Brandeburgo ir Ščecino regionais, kurie kartu sudėjus turi apie 10 mln. gyventojų. Žinoma, jog per Lietuvos – Lenkijos pasienyje esantį Kalvarijos postą, per metus vidutiniškai yra pervežama apie 12 mln. tonų krovinių. Pagal „Lineka“ 2018 metų duomenis, net apie 20 % iš prieš tai paminėtų krovinių yra pervežami į arba iš Berlyno, Brandeburgo ir Ščecino regionų, visa tai sudaro 2,4 mln. tonų krovinių per metus. Dalis krovinių minėtus regionus pasiekia transporto koridoriumi 9B (Klaipėda – Kaunas – Vilnius – Minskas – Kijevas)[65].



22 pav. Transporto koridoriai Nr. 1 ir Nr. 9B[66]

Remiantis ankstesne patirtimi analizuojant naujų Ro – Ro linijų kūrimo procesą, panašiomis pervežimo kryptimis (linija Klaipėda – Kylis bei Klaipėda – Karlshamnas), tikėtina jog pirmaisiais linijos veikimo metais ji gebėtų pritraukti apie 20 % esamo krovinių srauto, antraisiais metais – 40 % srauto, trečiaisiais metais – 60 %, ketvirtaisiais – 80 % srauto, o penktaisiais apie 90 % potencialaus krovinių srauto būtų gabenama naudojant Ro – Ro liniją.[67]

Prieš tai minėti 20 % krovinių, iš bendrai pervežamų 12 mln. tonų per Lietuvos teritoriją, yra gabenami į Berlyno, Brandeburgo ir Ščecino regionus sunkvežimiais, o tai sudaro 134000 sunkvežimių per metus. Naujai atidarytoje linijoje sunkvežimių srautas galėtų atrodyti sekančiai: pirmaisiais metais (20 % viso srauto) – 26800 sunkvežimių per metus, antraisiais metais (40% viso srauto) – 53600 sunkvežimių per metus, trečiaisiais metais (60 % viso srauto) – 80400 sunkvežimių

[65] Lhabitant F., Zoubir Y. 2003. Doing Business in Emerging Europe. London: Macmillan.
[66] TENtec Interactive Map Viewer. Prieiga internete < http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html >
[67] Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.

per metus, ketvirtaisiais metais (80 % viso srauto) – 107200 sunkvežimių per metus, penktaisiais metais (90 % viso srauto) – 120600 sunkvežimių per metus. Laikoma, jog vidutiniškai vilkiku pervežama 18 t. krovinio. Skaičiavimuose nebuvo atsižvelgta į tolimesnį šalių ekonominį vystymąsi ir kitus veiksnius.

23 pav. Kaunas – Klaipėda – Svinouiscis – Berlynas [68]

Skaičiuojant numatomą Ro – Ro laivų atvykimo išvykimo dažnį per savaitę, vilkikų skaičius ir reikiamą linijinių metrų skaičių galime išreikšti sekančiai: pirmaisiais metais – 3 išplaukimai per savaitę arba 85 vilkikai per reisą (1400 linijinių metrų reisui), antraisiais metais – 3 išplaukimai per savaitę arba 170 vilkikų per reisą (2700 linijinių metrų reisui), trečiaisiais metais – 6 išplaukimai per savaitę arba 128 vilkikai per reisą (2100 linijinių metrų), ketvirtaisiais metais – 6 išplaukimai per savaitę arba 172 per reisą (2800 linijinių metrų), penktaisiais – 6 išplaukimai per savaitę arba 193 vilkikai per reisą (3000 linijinių metrų). Linijoje galėtų būti naudojami Ro – Ro tipo laivai, tačiau atsižvelgiant į tai, jog būtų plukdomi ir keleiviai, galima būtų pasirinkti Ro – Pax tipo laivus.

Kaip pagrindą skaičiavimams buvo paimtas transporto koridorių Nr. 1 ir Nr. 9B susikirtimo taškas – Kaunas ir Berlynas. Maršruto ilgis sausuma – 960 km. Ro – Ro maršruto ilgis yra skaičiuojamas sekančiai: Kaunas – Klaipėda (CKT) – 210 km, Klaipėda – Svinouiscis – 268 jūrmylės (jūra); Svinouiscis – Berlynas – 240 km.

Vidutinis greitis keliu yra skaičiuojamas sekančiai: Kaunas – Berlynas – 50 km/h su vienu sustojimu poilsiui (8 valandų pertrauka); Kaunas – Klaipėda – 70 km/h; Ro – Ro laivo komercinis plaukimo greitis – 17 mazgų, Svinouiscis – Berlynas – 60 km/h. Remiantis vidutinio greičio duomenimis ir maršrutų nuotoliais, kelionės laikas gali būti apskaičiuojamas: Kaunas – Berlynas 958/50 + 8 = 28h; Kaunas – Klaipėda 210/70 = 3 h; Klaipėda – Svinouiscis 268/16 + 2 = 19 h; Svinouiscis – Berlynas 236/60 = 4h.

[68] Google Maps. Prieiga internete < https://www.google.lt/maps >

Bendra maršruto Kaunas – Svinouiscis trukmė naudojantis Ro – Ro linija – 26 h; maršruto trukmė sausumos keliu – 28h.

Maršruto skirtumas kilometrų atžvilgiu naudojantis sausumos keliu ir kombinuotą maršrutą naudojantis Ro – Ro linija gali būti aprašomas sekančiai: 958 – 210 – 236 = 512 km. Tai reiškia, transporto kompanija naudojant alternatyvų maršrutą su Ro – Ro linija, galimai galėtų sutaupyti kuro ir transporto nusidėvėjimo sąskaita.

Galime palyginti alternatyvas, naudojantis kitais uostais. Žinome, jog maršrutą Svinouiscis – Berlynas sudaro 240 km (100 %). Kiti alternatyvus uostai: Zasnicas – Berlynas 306 km (27,5 %); Liubekas – Berlynas 345 km (43,8 %); Kylis – Berlynas 352 km (46,7 %).

Atlikus skaičiavimus nustatyta, jog siekiant aptarnauti krovinių srautus naujai atidarytoje linijoje, būtina numatyti, jog laivų išplaukimai pirmaisiais metais turėtų būti trys per savaitę, antraisiais metais 3 išplaukimai per savaitę, trečiaisiais metais 6 išplaukimai per savaitę, ketvirtaisiais ir penktaisiais metais taip pat po 6 išplaukimus per savaitę. Taip pat nustatyta, jog naudojantis Ro – Ro linija tarp Klaipėdos ir Svinouiscio, vairuotojai norėdami pasiekti Berlyną sutaupys 512 km mažiau, lyginant su tuo su įprastu maršrutu keliais, bei tikslą pasieksime dviem valandomis greičiau.

4.6. Ro – Ro linijos tarp Klaipėdos ir Svinouiscio finansinių ir ekonominių aspektų skaičiavimas

Skaičiuojant finansinius aspektus, bus naudojama vidutinė pervežimo kaina iš Lietuvos į Vakarų Europos šalis – 0,8 EUR/km. Atsižvelgiant į tai, reali frachto kaina maršrutui Kaunas – Berlynas būtų 958 km x 0,8 EUR/km = 766 EUR.

Kaip alternatyvą naudojant Ro – Ro liniją, pervežimo kaina jungiamiesiems maršrutams apskaičiuojama sekančiai: Kaunas – Klaipėda – 210 km x 0,8 EUR/km = 168 EUR; Svinouiscis – Berlynas – 236 km x 0,8 EUR/km = 180 EUR.

Kelto bilieto kainą gali sudaryti sutaupytas pervežimo sausuma kainų skirtumas, įskaitant 50 % mažiau suvartoto kuro. Šiuo atveju, galėtume apskaičiuoti bilieto kainą vienam sunkvežimiui: 766 EUR – 168 EUR – 180 EUR + (512 km x 35 l/100 km x 1,2 EUR/l x 0,5)= 526 EUR.

Siekiant apskaičiuoti Ro – Ro laivo galimas išlaidas būtina atsižvelgti į kuro kainą ir suvartojimą, uosto mokesčius, krovos darbų kainą ir laivo nuomos kainą.

Ro – Ro laivo kuro kaina yra apskaičiuojama remiantis laivo galia ir kuro suvartojimu per parą. Vidutiniškai 1 MW/h suvartoja 0,115 kg/kW valandai. Priimant prieš tai duotus skaičius, jog 1MW/h suvartoja 115 kg kuro, tai 15 MW/h (tipinė Ro – Ro laivo galia) sunaudos 1,725 t/h. Vidutinis laivo

greitis kelionės metu 17 mazgų.[69] Tuo tarpu kelionės trukmė 16 valandų, tad kuro suvartojimas apskaičiuojamas: 16 h x 1,725 t/h = 27,6 t kuro plaukimui į vieną pusę. Turime nepamiršti, jog kiti laivo agregatai sunaudoja dar apie 2,5 t kuro per parą. Taigi, galutinis kuro suvartojimas parai bus 30 t.

Vyraujančios Ro – Ro laivo nuomos kaina šiai dienai apie 14000 EUR per dieną. Tuo tarpu laivuose naudojamo kuro – mazuto kainos svyruoja nuo 400 iki 480 EUR už toną. Jeigu laivo kuro suvartojimas parai yra 30 t, visa tai galime išreikšti pinigine išraiška: 12000 – 14400 EUR per dieną. Jeigu laive bus naudojamas dyzelinis kuras, kuris yra brangesnis už mazutą – 590 EUR už toną, tai kuro kaina parai būtų apie 17700 EUR. [70]

Reikia nepamiršti uosto mokesčių, kalbant apie galutinę pervežimo kainą. Uosto mokesčiai tokio tipo laivui vidutiniškai per metus gali atsieiti apie 5000 EUR, skaičiuojant vienam užplaukimui į uostą. Krovos darbų kaina Klaipėdos ir Svinouiscio uostuose tokio tipo kroviniams galėtų siekti apie 20 EUR už vilkiką ir 100 EUR mafi tipo treilerį. Vidutiniškai vieno reiso metu krovinių santykis 100 krovinio vienetų išlieka 50 vilkikų ir 50 treilerių, tai gi apibendrinant, krovos darbų kaina reisui būtų apie 6000 EUR.

Nuo 2015 metų Sausio 1 d. Klaipėdos ir Svinouiscio uostai patenka į sugriežtinto reglamentavimo zoną. Šiuo reglamentu siekiama, jog laivuose būtų naudojamas aplinkai mažiau taršus kuras. Atsižvelgiant į tai, Ro – Ro laivai turi naudoti mažiau taršų dyzelinį kurą arba mazutą, tačiau laive turi būti įmontuota sieros oksidų gaudyklė. Yra paskaičiuota, jog tokios gaudyklės įrengimo ir naudojimo sąnaudos siekia apie 2400 EUR per parą.[71]

Atsižvelgiant į šiuos naujus reikalavimus, galime apskaičiuoti linijos tarp Klaipėdos ir Svynouiscio sąnaudas. Jei laivas naudoja dyzelinį kurą, tai sąnaudos dienai bus: 14000 + 17700 + 5000 + 6000 = 42700 EUR. Tuo atveju, jei bus naudojamas mazutas kartu su sieros oksidų gaudykle: 14000 + 14000 + 2400 + 5000 + 6000 = 41400 EUR per dieną.

Tikėtina, jog kelto bilieto kaina galėtų siekti 400 EUR treileriui arba 500 EUR vilkikui su priekaba. Jog linija nedirbtų nuostolingai, su skaičiuojama 0 % pelno marža, minimalus krovinio kiekio skaičius turėtų būti: 42700 / 450 = 95 krovinio vienetai, naudojant dyzelinį kurą. Arba 41400 / 450 = 92 krovinio vienetai. Būtina atsižvelgti į tai, jog skaičiuojama pagal principą 50 vilkikų ir 50 treilerių 100 krovinio vienetui, tad bilieto kaina bus 450 EUR.

Ro – Ro laivo operavimo kaštai yra priklausomi nuo vyraujančios kuro kainos. Sumažinus vidutinį laivo greitį 2 mazgais, kuro suvartojimo paros norma sumažėtų apie 20 %, tokiu atveju

[69] Santos A. T., Soares Guades C. 2017. Methodology for ro-ro ship and fleet sizing with application to short sea shipping
[70] World bunker prices. Prieiga internete < https://shipandbunker.com/prices >
[71] DFDS investing $46,7 m to equip Med Ro – Ro fleet with scrubbers. Prieiga internete < http://www.seatrade-maritime.com/news/europe/dfds-investing-46-7m-to-equip-med-ro-ro-fleet-with-scrubbers.html >

vidutinė suvartojimo norma parai siektų 23 tonas. Tokiu atveju, bendros išlaidos kurui per parą siektų 10800 EUR naudojant mazutą ir 13500 EUR naudojant dyzeliną. Bendros išlaidos parai siektų: 38500 EUR naudojant dyzeliną arba 38200 EUR naudojant mazutą kartu su sieros oksidų gaudykle.

Remiantis šiomis aplinkybėmis, norint jog linija nedirbtų nuostolingai, su 0 % pelno marža, krovinių kiekis kuris turėtų būti pervežamas (50 % vilkikų ir 50 % treilerių principas) turėtų būti: 38500 / 450 = 85 krovinio vienetai naudojant dyzeliną arba 38200 / 450 = 84 krovinio vienetai naudojant mazutą ir kartu įmontuotą sieros oksidų gaudyklę.

Apibendrinant, pastebime, jog naujos Ro – Ro linijos sukūrimas tarp Klaipėdos ir Svinouiscio yra įmanomas ir tai galimai pagerintų transporto situaciją tarp Rytinės Baltijos ir Berlyno, Brandeburgo ir Ščesino regionų. Jei linijoje būtų naudojami naujos kartos keltai, kurie varomi suskystintomis gamtinėmis dujomis (SGD), tai prisidėtų prie sieros oksidų taršos mažinimo Baltijos jūros regione. Potencialus krovinių srautas šiai Ro – Ro linijai gali būti pritrauktas iš smarkiai apkrauto transporto koridoriaus Nr. 1 ir Nr. 9B. Pirmus dvejus veiklos metus 3 išplaukimai per savaitę, o nuo trečiųjų veiklos metų 6 išplaukimai per savaitę galimai būtų ekonomiškai patrauklūs. Keleivių pervežimas šia linija tik padidintų šios linijos patrauklumą.

4.8. Klaipėdos ir Svinouiscio uostų SSGG analizė

Atliekant tiriamų uostų SSGG analizę, ja siekiama parodyt silpnąsias ir stipriąsias Klaipėdos ir Svinouiscio uostų puses, taip pat apžvelgti išorinių veiksnių veikiamas galimybes ir grėsmes. Atliekant analizę siekiama kuo tiksliau apibendrinti kiekvieną punktą, tačiau tai atliekant būtina išlaikyti objektyvumą.

Klaipėdos uosto stiprybės:

- šiaurinėje uosto dalyje rekonstruotos krantinės iki 14,5 m gylio (galima priimti PANAMAX tipo laivus);
- geografinė padėtis (vienas arčiausiai įplaukimo į Baltijos jūrą esančių rytinės jos pakrantės uostų);
- hidrometeorologinės sąlygos (neužšąlantis uostas, vienas piečiausiai esančių uostų rytinėje Baltijos jūros pakrantėje, todėl mažesnė pūgų, didelių šalčių tikimybė, tai palengvina susisiekimą jūra, keliais ir geležinkeliais);
- išplėtotas Lietuvos autokelių tinklas;
- uosto įranga leidžia efektyviai dirbti su tradiciniais krovinių srautais;
- didelis kiekis uoste dirbančių krovinių ekspedijavimo ir laivų agentavimo kompanijų, kurios įtakoja krovinių srautų ir laivų pritraukimą į Klaipėdos uostą;
- gerai įsisavinta metalų, trąšų krovinių rinka.

Klaipėdos uosto silpnybės:

- uosto akvatorijos gylis mažesnis nei konkuruojančiuose uostuose, negali priimti BALTMAX tipo laivų;
- kadangi uosto teritorija ribota, trūksta laisvų teritorijų bei žemės uoste, leidžiančių plėsti sandėliavimo plotus ir aptarnauti didesnius krovinių srautus;
- nepakankamai veiksminga Klaipėdos uosto ir Lietuvos geležinkelių tinklo sąveika, nepakankamai išvystytas geležinkelio vagonų skirstymo stočių ir privažiuojamųjų geležinkelių tinklas uoste;
- nepakankamai išvystyti privažiuojamieji automobilių keliai į Klaipėdos uostą;

Klaipėdos uosto galimybės:

- palyginus su kitais Baltijos jūros uostais, nesunkiai pasiekiami maksimalūs Baltijos jūros uostų gyliai, tai sudaro galimybę jūroje pastatyti uosto dalį su giliavandenėmis prieplaukomis;
- didelė rinka rytuose sudaro prielaidas tranzitinių krovinių srautų didėjimui;
- Europos Sąjungos politika perskirstyti krovinių srautus tarp transporto rūšių (sumažinti kelių transportui tenkančią dalį, padidinti trumpųjų nuotolių laivybos dalį);
- 9B koridoriaus pripažinimas Trans– Europiniu koridoriumi, suteikiant jam TEN– Tr statusą;
- Klaipėdos valstybinio jūrų uosto, kelių, geležinkelių infrastruktūros kompleksas pripažintas valstybei svarbiu ekonominiu projektu, todėl galima pretenduoti į didesnę ES paramos dalį bendrojo naudojimo uosto infrastruktūrai plėtoti;
- galimybės plėtoti įvairiarūšius (intermodalinius) pervežimus, vykdant kombinuotų pervežimų projektus, tokius kaip „Vikingas“ ir „Merkurijus“, plėtojant privažiuojamuosius kelius;
- modernios superstruktūros bei šiuolaikiškų krovinių aptarnavimo technologijų vystymas gali sustiprinti Klaipėdos uosto kaip regiono lyderio pozicijas.

Grėsmės Klaipėdos uostui:

- didelė uostų konkurencija rytų Baltijos regione dėl tų pačių krovinių srautų;
- statomi Rusijos uostai ir terminalai Baltijoje;
- Rusijos politika, siekiant nukreipti eksportą ir importą per Rusijos uostus;
- sugriežtinti aplinkosaugos reikalavimai;
- nesubalansuota kaimyninių valstybių geležinkelių tarifų politika.

Svinouiscio uosto stiprybės:

- palanki geografinė uosto lokacija (vienas iš piečiausiai esančių Baltijos jūros uostų) užtikrina trumpiausią jungtį tarp Skandinavijos ir pietų Europos šalių.
- moderni keltų laivybos superstruktūra;
- reikšmingi uosto krovos ir paslaugų potencialo rezervai bei didelis atskirų sausumos transporto šakų potencialas;
- gerai išvystytas vidaus vandenų transportas;
- didelis uosto plėtros potencialas;
- aplinkos apsaugos ir tarptautinių saugumo reikalavimų užtikrinimas.

Svinouiscio uosto silpnybės:

- uosto lokacija atokiau nuo pagrindinių transporto kelių;
- nepakankamai išvystyti privažiuojami keliai sausumos transportu;
- prasta uosto veiklos dalyvių integracija;
- nedidelis šiuo metu naudojamo uosto valdymo modelio efektyvumas.

Svinouiscio uosto galimybės:

- pastarojo laikmečio prognozės rodo galimą Lenkijos ekonomikos bei prekybos Šiaurės, Centrinėje ir Pietų Europoje augimą. Visa tai gali auginti transporto poreikį Baltijos jūros regione;
- šiuo metu propaguojama Europos Sąjungos politika, kuria skatinama plėtoti jūrų transportą, sausumos ir jūrų transporto grandines, trumpųjų nuotolių laivybą ir jūrinius greitkelius;
- būtinybė didinti uosto prieinamumą (išgilinti farvaterį iki 14,5 m, vėliau iki 16,7m; pastatyti išorinį giliavandenį uostą, kurio techninis gylis prie krantinių siektų 17 m; modernizuoti E59 ir C – E59 geležinkelio linijas).

Svinouiscio uosto grėsmės:

- Lenkijos propaguojama transporto politika, teikianti pirmenybę transporto ir krovinių srauto judėjimui tarp rytų ir vakarų, paliekant antrame plane judėjimą tarp šiaurės ir pietų;
- didelė konkurencija tarp pietinių Baltijos jūros uostų bei kitų transporto rūšių (ypač auto transporto);
- vėluojama plėtoti transporto infrastruktūra, suteikiančią prieigą prie pagrindinių Vakarų Pomeranijos uostų;
- griežta muitinės ir mokesčių teisės aktų sistema, atbaidanti krovinių savininkus naudotis Lenkijos uostais;

- griežti aplinkosaugos ir paveldosaugos įstatymai riboja galimai riboja numatomas investicijas;
- vėluojama diegti šiuolaikines krovos technologijas uoste;

Tokio pobūdžio analizės turi būti vykdomos nuolat, kadangi padėtis yra dinamiška ir iš anksto praktiškai neįmanoma numatyti įvairių aplinkybių. Tokios analizės pagrindu būtina tikslinti uostų vystymo planus.

Apibendrinant nustatyta, jog atlikus Klaipėdos ir Svinouiscio SSGG analizę pagrindinėmis Klaipėdos uosto stiprybėmis galime priimti puikiais geografines ir gamtines sąlygas, kai tuo tarpu Svinouiscio pagrindinėmis stiprybėmis galime laikyti palankią geografinę lokaciją ir didelius plėtros rezervus. Apžvelgiant silpnybes nustatyta, jog Klaipėdos uostas vis dar negali priimti Baltmax tipo laivų bei turi ribotas plėtros galimybes. Kai tuo tarpu Svinouiscio uostas yra pakankamai nutolęs nuo pagrindinių transporto kelių bei prastai išvystyti privažiuojamieji keliai.

IŠVADOS

1. Išanalizavus esamą situaciją Ro –Ro laivybos rinkoje pastebėta, jog šiuo metu didžią dalį rinkos užima penki laivybos operatoriai: DFDS Seaways, Finnlines, Stena Line, Transfennica ir Tallink & Silja Line. Visi šie operatoriai kartu užima apie 60 % procentų visos rinkos. Išskirti galime Transfennica, kuri tiesiogiai nestipriai konkuruoja su likusiais operatoriais, kadangi specializuojasi tik Ro – Ro krovinio vienetų pervežime.
2. Atlikus skaičiavimus pastebėta, jog Ro – Ro krovinių rinka yra ypatingai priklausoma tiek nuo pasaulio, tiek nuo užuoščio ekonominės situacijos. Tai parodė buvusi pasaulinė ekonomikos krizė. Skaičiavimams panaudojus daugiakriterinį prognozavimo metodą, gavome, jog Ro – Ro krovinių srautai tiek Klaipėdos, tiek Svinouiscio uostuose turėtų didėti. Gauta, jog panaudojus optimistinę prognozę Svinouiscis turėtų krauti 8,2 mln tonų. Kai tuo tarpu Klaipėdos uoste krova turėtų siekti 6,63 mln tonų. Palyginus su 2017 metų duomenimis, pastebimas skirtumas 1,16 mln tonų Svinouiscyje ir 1,78 mln tonų Klaipėdos uoste.
3. Atlikus būsimo Ro – Ro terminalo krantinės Svinouiscio ir Klaipėdos uoste vertinimą, nustatyta, jog metinis krantinės pralaidumas turėtų siekti 8,6 mln. t. Tuo tarpu įvertinus reikalingų krantinių skaičių, nustatyta, jog prognozuojamam kiekiui aptarnauti Svinouiscyje prireiks dviejų krantinių, tuo tarpu Klaipėdos uoste – vienos. Taip pat apskaičiavus gauta, jog krantinės ilgis Klaipėdos uoste turėtų siekti 220 metrų, o Svinouiscyje 440 metrų. Gylio prie krantinės pakanka šiu metu esančiomis sąlygomis, kadangi reikalinga grimzlė prie krantinės turėtų siekti 6,9 metro. Įvertinus sandėliavimo aikštelės ploto poreikį, nustatyta, jog prognozuojamam krovinių kiekiui aptarnauti reikės 13 ha ploto Svinouiscyje ir 8 ha ploto Klaipėdos uoste.
4. Įvertinus galimybes atidaryti Ro – Ro liniją tarp Klaipėdos ir Svinouiscio nustatyta, jog yra galimybė nukreipti srautus nuo aktyvių transporto koridorių Nr. 1 ir Nr 9B. Būtent šiais transporto koridoriais gabenamų krovinių, maždaug apie 20 % yra gabenama iki Berlyno, Brandeburgo ir Ščecino regionus. Visa tai sudaro apie 2,4 mln. tonų krovinių kasmet. Atidarius naują liniją, tikimasi, jog pirmais metais pavyktų pritraukti 20 % nuo minėto krovinių srauto, iki 90 % krovinių srauto penktaisiais metais. Taip pat atlikus skaičiavimus nustatyta, jog kelias vilkikams būtų sutrumpintas maždaug 500 kilometrų, galutinę destinaciją pasiektų 2 – jomis valandomis ankščiau, o bilieto kaina turėtų būti apie 450 EUR.
5. Atlikus SSGG analizę Klaipėdos ir Svinouiscio uostams buvo nustatytos uostų stipriosios ir silpnosios pusės, taip pat galimybės ir grėsmės. Nustatyta, jog pagrindės Klaipėdos uosto stiprybės – palankios geografinės ir gamtinės sąlygos, taip pat gerai išplėtotas sausumos transporto tinklas. Svinouiscio uostui galime priskirti palankią geografinę lokaciją, didelį uosto plėtros potencialą bei dideles sausumos transporto galimybes. Atsižvelgiant į Klaipėdos uosto silpnybes nustatyta, jog

uostas neturi didelio potencialo galimai plėtrai, taip pat nepakankamai išvystyti privažiuojamieji keliai į Klaipėdos uostą. Svinouiscio silpnybės – uostas randasi atokiau nuo pagrindinių sausumos transporto koridorių, nepakankamai išvystyti privažiuojamieji keliai. Pastebėta, jog greta Klaipėdos uosto esanti rytų rinka sudaro galimybes tranzitinių krovinių augimui, taip pat yra galimybė plėtoti multimodalinius pervežimus naudojant šaudyklinius traukinius bei Europos Sąjungos siekiamybė perskirstyti krovinių srautus tarp transporto rūšių atvertų dar didesnes galimybes Ro – Ro linijoms. Būtent tai galioja ir Svinouiscio uostui, kaip ir galimas Lenkijos vyriausybės dėmesys, siekiant padidinti uosto prieinamumą. Didelę įtaką Klaipėdos uostui daro Rusijos polika bei siekiamybė nukreipti tranzitinius krovinius per savo uostus. Pastebima didelė konkurencija su kitais rytų Baltijos regiono uostais. Tuo tarpu Svinouiscyje pagrindinės grėsmės yra šios: Lenkijos vyriausybės propaguojama transporto politika, skatinanti krovinių judėjimą tarp rytų ir vakarų, pamirštant judėjimą tarp šiaurės ir pietų bei didelė konkurenciją tarp kitų pietų Baltijos regiono uostų.

LITERATŪRA

1. Urbanyi I. 2014. Consolidation in ferry and Ro – Ro shipping in Baltic Sea.
2. Vasiliauskas V. A. 2013. Krovinių vežimo technologijos.Klaipėda: S. Jokūžio leidykla
3. Ding H., Jin Y., Liu Z., Xie W. 2018. The relationship between international trade and capital flow: A network perspective.
4. O'Sullivan, A. and Sheffrin, S. M. 2003. Economics: Principles in Action. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
5. Perloff, J. 2012. Microeconomics. England:Pearson Education.
6. Pass Ch., Lowes B., Davies L. 1997. Ekonomikos terminų žodynas.
7. Branch E. A. 1988. Economics of shipping practice and management. London: Chapman and Hall.
8. ESPON [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. vasario 15d. Prieiga internete < http://bsr.espon.eu/opencms/opencms/BSR/Maps_download.html >.
9. Shippax Market 17. 2018.
10. Baltic Yerbook 2017 – 2018. Baltic transport journal.
11. Finnlines 2018 metinė ataskaita [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. vasario 25d. Prieiga internete < https://www.finnlines.com/sites/default/files/2018-finnlines-annual-report.pdf >.
12. DFDS metinė ataskaita [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 3d. Prieiga internete < https://assets.ctfassets.net/mivicpf5zews/56qNAjBQdxc5IMjyuN8B8C/c5376692ed476bb72db304fe21067823/Full_DFDS_Annual_Report_2018_UK_Final.pdf >.
13. DFDS puslapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 kovo 4 d. Prieeiga internete < https://www.dfds.com/en-gb/about/media/news/dfds-orders-Ro-Pax-ships-in-china >.
14. Tallink 2018 metinė atskaita [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 7 d. < https://www.tallink.com/documents/10192/100782504/AGM2019_2018_Tallink_Annual_Report_en.pdf/2d87e4d5-e606-9260-1d53-33144595487c >.
15. Treleborgo uosto oficialus tinklapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 1d. < http://www.trelleborgshamn.se/en/new-line-from-port-of-trelleborg-to-klaipeda/ >.
16. Passengership tinklapis [interaktyvus]. Žiūrįta 2019m. kovo 2 d. Prieiga internete < https://www.passengership.info/news/view,polferries-plumps-for-polish-yards-to-build-revolutionary-ropax_47003.htm >.
17. Paulauskas V., Bentzen K. 2008. Sea motorways as a part of logistics chain.
18. Talley W. K. 2009. Port Economics. New York: Routledge
19. Illustrated Glossary for Transport statistics. 4th edition. 2009

20. Zis T., Psaraftis N. H. 2017. The implications of the new sulphur limits on the European Ro – Ro sector.
21. IMO internetinis puslapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 25 d. Prieiga internete < http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Emission-Control-Areas-(ECAs)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI-(NOx-emission-control).aspx >
22. LNG world tinklapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 21 d. Prieeiga internete < https://www.lngworldnews.com/kairos-supplies-lng-to-destination-gotlands-ferry-in-visby/ >
23. LNG world tinklapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. kovo 15 d. Prieeiga internete < https://www.lngworldshipping.com/news/view,the-worlds-lngfuelled-fleet-in-service-in-2017_47076.htm >
24. Merten T., Stūrys V., Lukša N. 2013. Market Potential and Competition Analysis for selected ports of the Amber Coast. Riga: NK Konsultaciju birojs
25. Roe M. 1997. Developments in the Baltic Maritime Marketplace. London: Routlege
26. Santos A. T. ir Soares Guedes C. 2017. Methodology of Ro – Ro ship and fleet sizing with application to short sea shipping.
27. Paulauskas V. 2004. Uosto terminalų planavimas. Klaipėda: KU leidykla.
28. Paulauskas V. 2011. Optimalus uostas. Klaipėda: KU leidykla.
29. Paulauskas V. 2002. Srautų tyrimo metodika. Klaipėda: KU leidykla.
30. Paulauskas V., Barzdžiukas R., Plačienė B. ir kt., 2001. Uosto technologija. Klaipėda: KU leidykla.
31. Paulauskas V. 2000. Uostų plėtra. KU leidykla.
32. Paulauskas, V. 2004. Uostų terminalų planavimas. Klaipėda: KU leidykla.
33. Maksimavičius R. 2004. Ro-Ro vežimų tyrimai Baltijos jūroje: daktaro disertacija.
34. Paulauskas V. 2002. Linijinė laivyba. Klaipėda: KU leidykla.
35. Paulauskas V. 1998. Uosto valdymas ir logistika. Klaipėda: KU leidykla.
36. Vasiliauskas A. 2002. Strateginis valdymas. Vilnius: Enciklopedija.
37. Paulauskas V. 2015. Jūrų transporto plėtra. Klaipėda: KU leidykla.
38. Pasaulio banko tinklapis [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. balandžio 2 d. Prieiga internete < http://www.worldbank.org >.
39. Google Maps [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. balandžio 15 d. Prieiga internete < https://www.google.lt/maps >
40. Lhabitant F., Zoubir Y. 2003. Doing Business in Emerging Europe. London: Macmillan.

41. TENtec Interactive Map Viewer [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. balandžio 16 d. Prieiga internete < http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html >
42. Santos A. T., Soares Guades C. 2017. Methodology for ro-ro ship and fleet sizing with application to short sea shipping.
43. World bunker prices [interaktyvus]. Žiūrėta 2019 m. balandžio 25 d. Prieiga internete < https://shipandbunker.com/prices >
44. DFDS investing $46,7 m to equip Med Ro – Ro fleet with scrubbers [interaktyvus]. Žiūrėta internete 2019 m. balandžio 26 d. Prieiga internete < http://www.seatrade-maritime.com/news/europe/dfds-investing-46-7m-to-equip-med-ro-ro-fleet-with-scrubbers.html >.