

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Valdas Lukauskas

KROVINIŲ SRAUTŲ ĮTAKA UOSTŲ PLĖTRAI

Daktaro disertacija

Technologijos mokslai, transporto inžinerija (03T)

Vilnius, 2004

Disertacija rengta 1999-2004 metais Klaipėdos Universitete.

Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas:

prof. habil. dr. Vytautas Paulauskas (Klaipėdos Universitetas, technologijos mokslai, transporto inžinerija 03T).

TURINYS

IVADAS.....	4
1. KROVINIŲ SRAUTŲ ĮTAKOS UOSTŲ PLĖTRAI TYRIMŲ APŽVALGA.....	7
1.1. Lietuvos mokslininkų darbų apžvalga.....	7
1.2. Užsienio mokslininkų darbų apžvalga.....	12
1.3. Lietuvos ir užsienio mokslininkų darbų apibendrinimas.....	16
2. KROVINIŲ SRAUTŲ BALTIJOS JŪROS UOSTUOSE ANALIZĖ.....	17
2.1. Baltijos regiono transporto sektoriaus analizė.....	17
2.2. Krovinių srautai rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose	26
2.3. Uostų pajėgumų ir krovinių srautų analizė.....	34
2.4. Išvados.....	37
3. KROVINIŲ SRAUTŲ UOSTUOSE TYRIMO METODAI	38
3.1. Tyrimų hipotezės.....	38
3.2. Krovinių srautų uostuose tyrimo metodai	41
3.3. Krovinių srautus uostuose įtakojantys veiksniai.....	49
3.4. Uostų konkurencijos įtaka krovinių srautams	55
3.5. Krovinių srautų uostuose prognozavimo metodai.....	58
3.6. Išvados.....	66
4. SRAUTŲ ĮTAKOS UOSTŲ PLĖTRAI TYRIMO METODAI.....	67
4.1. Kompleksinis uostų įvertinimo kriterijus.....	68
4.2. Krovinių srautų prognozavimas įvertinant situacijos pokyčius.....	70
4.3. Uostų pajėgumų ir plėtros poreikio įvertinimas	73
4.4. Išvados	79
5. KROVINIŲ SRAUTŲ ĮTAKOS UOSTŲ PLĖTRAI TYRIMAI	80
5.1. Kompleksinis uostų įvertinimas.....	80
5.2. Konteinerizuotų krovinių srautų Baltijos uostuose prognozė.....	87
5.3. Krovinių srautų pokyčių įtakos uosto charakteristikoms įvertinimas.....	93
5.4. Atskirų veiksnių poveikio krovinių srautams modeliavimas.....	97
5.5. Išvados.....	101
IŠVADOS.....	103
LITERATŪRA.....	105
PRIEDAI.....	113

IVADAS

Uosto veikla skatina transporto ir jį aptarnaujančių įmonių veiklą, investicijų transporto infrastruktūros vystymui pritraukimą, naujų darbo vietų kūrimą, generuoja mokesčius ir rinkliavas į biudžetą.

Suprantama, kad kiekviena šalis siekia plėtoti savo uostus ir gabenti krovinius būtent per savo teritoriją. Todėl uosto paslaugų sektoriuje yra didelė konkurencija tarp visų rytinės Baltijos jūros pakrantės valstybių, o jų uostai pastarąjį dešimtmetį plėtojami ypač intensyviai:

- kuriami nauji transporto koridoriai;
- plėtojama sausumos transporto infrastruktūra;
- modernizuojami ir statomi nauji uostų terminalai.

Uostų veiklos pagrindas yra krovinių srautai, kuriems turi įtakos daugybė vidinių ir išorinių veiksnių. Priklausomai nuo jų, situacija krovinių rinkoje nuolat kinta - kinta krovinių srautai, vieni nutrūksta, jų vietoje formuojasi nauji.

Vykdamas uostų plėtrą, svarbu atsižvelgti į krovinių srautų pokyčius, kuriuos sukelia pakitimai krovinių rinkoje. Tai įgalintų teisingai įvertinti investicijų poreikį. Investicijos į transporto sektorių, konkrečiai į jūrų uostus, yra ypač didelės ir atsiperka per ilgą laiko tarpą. Esant nepakankamoms investicijoms, transporto sistema negalės efektyviai apdoroti krovinių srautų, susidarys laivų, vagonų, automobilių prastovos. Per didelės investicijos – tai be tikslo išaldytos didelės lėšos, kurios neaišku kada atsipirks ir galėtų būti panaudotos kitose srityse.

Todėl krovinių srautų prognozės sudarymas yra vienas svarbiausių uostų plėtos pagrindimo uždavinių, nuo kurio priklauso plėtos varianto pasirinkimas, galimybė paskaičiuoti jų padarinius ir rasti geriausią variantą.

Problemos aktualumas:

Uostų plėtos pagrindimas siejamas su tiksliais krovinių srautų prognozėmis. Egzistuoja problema, kad matematiniai statistiniai prognozavimo metodai, perkelti praeities tendencijas į ateitį, neviseškai įvertina atskirų įvykių galimą poveikį krovinių srautams. Todėl būtina ištirti, kaip prognozuoti krovinių srautus, įvertinant atskirus įvykius, galinčius sukelti pokyčius uoste ar uostų aplinkoje (tam tikro krovinių srauto apribojimas, naujų uostų statyba ir pan.).

Disertacijos tikslas – ištirti ir patikslinti krovinių srautų uostuose prognozavimo galimybes, tiriant ir modeliuojant krovinių srautų pasiskirstymą konkuruojančiuose uostuose, įvertinant atskirus įvykius, galinčius sukelti didelius pokyčius uostuose ar uostų aplinkoje.

Pagrindiniai darbo uždaviniai:

1. Apibendrinti kiekybinius ir struktūrinius krovinių srautų pokyčius Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose, siekiant nustatyti krovinių srautų kitimo priežastis.
2. Ištirti, kokios priežastys turi įtakos krovinių srautų pasiskirstymui konkuruojančiuose uostuose, siekiant nustatyti objektyvius veiksnius.
3. Ištirti uostų kompleksinio įvertinimo panaudojimo krovinių srautams prognozuoti galimybes.
4. Atlikti krovinių srautų prognozių panaudojimo uostų plėtros pagrindimui teorinį tyrimą.
5. Sumodeliuoti krovinių srautus rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose, įvertinant atskirus įvykius (tam tikro krovinių srauto apribojimas, naujų uostų statyba ir pan.).

Darbo mokslinis naujumas:

Patikslintas krovinių srautų prognozavimas ir jo panaudojimas uostų plėtrai pagrįsti, įvertinant atskirų įvykių, galinčių sukelti pokyčius uostuose ar uostų aplinkoje, poveikį. Patikslinta krovinių srautų pasiskirstymo konkuruojančiuose uostuose modeliavimo metodika.

Disertacijoje ginamos nuostatos:

- krovinių srautų pokyčių Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose vertinimo rezultatai;
- kompleksinio uostų įvertinimo komponentai, išreiškiantys pasirinktą naudingumo kriterijų;
- krovinių srautų prognozavimo uostų plėtrai pagrįsti metodika.

Darbas atliktas naudojant šiuos metodus: statistinės analizės ir prognozavimo metodus, kompleksinės analizės metodą.

Darbo aprobavimas. Pagrindiniai disertacijos teiginiai aprobuoti 3 mokslinėse konferencijose ir paskelbti 8 publikacijose:

1. Lukauskas, V.; Paulauskas, V.; Maksimavičius, R. Uosto terminalų planavimas. *Jūra ir aplinka*, 2000, Nr.1. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, p. 38-45.
2. Lukauskas, V.; Barzdžiukas, R.; Plačienė, B. Lietuviškų durpių krova ir perspektyvos. Iš: Tarptautinės konferencijos „Transporto priemonės – 2000“, įvykusios Kaune (vandens transporto sekcija Klaipėdoje) 2000 m. spalio 24-25 d., medžiaga. Kaunas: Technologija, 2000, p. 34-38.
3. Lukauskas, V. Tranzitinių krovinių vežimo per Klaipėdos uostą perspektyvos. Iš: Tarptautinės konferencijos „Transporto priemonės – 2001“, įvykusios Kaune (vandens transporto sekcija Klaipėdoje) 2001 m. spalio 24-25 d., medžiaga. Kaunas: Technologija, 2001, p. 135-139.
4. Paulauskas, V.; Lukauskas, V.; ir kt. Uosto technologija. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2001. 255 p.
5. Lukauskas, V. The Redevelopment of Klaipeda Seaport. *Port Technology International*, 2001, No. 14. London: ISG Publishing, p. 165-167.
6. Lukauskas, V. Uostų konkurencingumo įvertinimas. Iš: Tarptautinės konferencijos „Transporto priemonės – 2002“, įvykusios Kaune (vandens transporto sekcija Klaipėdoje) 2002 m. spalio 24-25 d., medžiaga. Kaunas: Technologija, 2002, p. 134-138.
7. Lukauskas, V.; Brodin, A.; Jusčius, V.; Tranyzas, A. Russian transit in Baltic ports: A view from Lithuania. *Russian Transit Trade in the Baltic Sea Region*, 2002, No. 14. Goteborg: Goteborg University, Centre for European Research, p. 137-170.
8. Lukauskas, V.; Paulauskas, V. Cargo Flow and Transit Impacts on Port Development. *Transport*, 2003, Nr.3. Vilnius: Technika, p. 120-123.

Disertacijos apimtis ir struktūra. Disertaciją sudaro: įvadas, penki skyriai, svarbiausios išvados, literatūros sąrašas, priedai. Disertacijos tekstą sudaro 120 lapų. Darbe yra 26 paveikslai, 17 lentelių ir 8 priedai. Literatūros sąrašą sudaro 111 publikacijų.

1. KROVINIŲ SRAUTŲ ĮTAKOS UOSTŲ PLĖTRAI TYRIMŲ APŽVALGA

1.1. Lietuvos mokslininkų darbų apžvalga

Krovinių srautų įtakos uostų plėtrai klausimai yra mažai nagrinėti tiek Lietuvos, tiek užsienio mokslininkų darbuose. Tačiau yra nemažai darbų, tam tikru aspektu liečiančių nagrinėjamą temą, todėl šių darbų analizė duoda reikiamą pagrindą disertacijos temai nagrinėti.

Uosto plėtra visų pirma susijusi su transporto klausimais - tai ir uosto terminalai, ir jūrų transportas, geležinkelio transportas, automobilių transportas bei jų tarpusavio sąveika. Nemažai Lietuvos mokslininkų yra publikavę darbus fundamentaliais transporto klausimais. Svarų indėlį į bendrosios transporto sistemos teorijos ir politikos tyrimus įnešė prof. A. Baublys [10, 11, 12]. Transporto terminalų tyrimuose [4, 6, 7, 9, 14] sprendžiami transporto terminalų formalizavimo klausimai, atskirų transporto rūšių sąveika terminale, terminalų darbo koordinavimo ir optimizavimo uždaviniai. Transporto sistemų modeliavimo ir prognozavimo tyrimuose [13] pateikti metodai ir modeliai, kurie gali būti naudojami pagrindu konkretiems transporto uždaviniams spręsti, remiasi grafų, masinio aptarnavimo ir tikimybių teorijomis.

Plačiai Lietuvos mokslininkų darbuose tyrinėta atskirų transporto rūšių sąveika transporto terminaluose. Iš jų paminėti prof. A. Baublio [6] kelių transporto sąveikos su uostu efektyvumo tyrimai, prof. R. Palšaitčio, R. Burovskio [21] uosto ir geležinkelio transporto sąveikos tyrimai, prof. H. Pranevičiaus, V. Pilkausko, D. Makacko [84] įvairių transporto rūšių sąveikos uoste tyrimai.

Prof. H. Pranevičius tyrė uosto terminalų matematinius modelius bei imitacinį modeliavimą. Iš jų pažymėtinas Klaipėdos uosto naftos terminalo modelis [85]. Dr. B. Petrauskas [75] pasiūlė uosto matematinį modelį. Modelių analizė duoda vertingos medžiagos terminalo optimizavimo tyrimams, tačiau pasiūlyti modeliai reikalauja daug tikslų ir išsamių pradinio duomenų, kas apsunkina modelių praktinį pritaikymą.

Dr. A. Šakalys pateikė nacionalinės transporto sistemos plėtros programų teorinį pagrindimą [93, 94]. Darbuose analizuojama Lietuvos transporto sistemos vieta Europos transporto koridoriuose, priemonės, kurios leistų Lietuvos transporto sektoriui sėkmingai integruotis ir įsitvirtinti Europos transporto sistemoje.

L. Sakalauskas [88], N. Batarlienė [3], V. Čekavičius, G. Murauskas [25] pateikia bendruosius aprobuotus transporto uždavinių matematinius metodus, kurie gali būti pritaikyti konkrečioms tyrimams.

M. Mazūra [58] tyrė matematinių metodų panaudojimą transporto prognozavimo uždaviniams spręsti. Tais atvejais, kai tiesinės regresijos lygtys duoda nepakankamo tikslumo prognozes, jis siūlo naudoti daugianares netiesines regresijos lygtis. Tačiau matematiniai prognozavimo metodai, kurie mechanškai perkelia praeities tendencijas į ateitį, gali būti efektyviai naudojami tik srautams, kurie turi aiškias tendencijas. Be to, M. Mazūro siūlomi krovinių srautų uostuose prognozavimo matematiniai metodai turi būti naudojami su kitais srautų analizės metodais, kurie leidžia nustatyti modelių ribojančias sąlygas.

G. Dievulis tyrinėjo transporto srautų modeliavimą ir planavimą. Dėl labai didelės apimties ir sudėtingų ryšių bendrieji metodai transporto srautų pasiskirstymo uždaviniams spręsti nėra efektyvūs [26]. Jo siūlomi algoritmai ir metodai yra pritaikyti spręsti konkrečius transporto uždavinius, kuriuose naudojami paprastesni metodai, įgalinantys spręsti praktinę reikšmę turinčius optimizavimo uždavinius.

Didelį indėlį į jūrų transporto valdymo, uostų veiklos ir plėtros tyrimus įnešė prof. V. Paulauskas [69, 70, 71, 72, 74]. Jo darbuose pažymimas uosto veiklą įtakančių veiksnių gausumas, sudėtingas jų poveikis, reikalaujantis kompleksinio įvertinimo. Prof. V. Paulauskas pateikia krovinių srautų uostuose tyrimo metodikos pagrindus.

Logistikos principų taikymą transporto sistemoje tyrė prof. R. Palšaitis [21, 63, 64]. Transportas traktuojamas kaip neatsiejama gamybos ir prekybos dalis, todėl vien pigiausia transportavimo kaina dar nereiškia, kad šis sprendimas bus pigiausias visai logistinei sistemai. Kadangi su transportavimu susiję sprendimai tiesiogiai veikia kitus logistikos elementus, tik teisingai įvertinę kliento poreikius galime parinkti teisingą transporto sektoriaus plėtros kryptį.

Prof. R. Palšaitis pateikia algoritmą, kuriuo vadovaujasi klientas, pasirinkdamas transporto rūšį ir konkretų transportuotoją. Transporto rūšis parenkama pagal visos logistinės sistemos efektyvumą, t.y. transportavimo, sandėliavimo, pakavimo, krovinių partijos konsolidavimo išlaidas ir t.t. Parinkus transportavimo rūšį, konkretus transportuotojas renkamas pagal reikiamą paslaugų lygį, kadangi vienodų paslaugų kaina rinkoje yra panaši. Mokslininkas išskiria šiuos pagrindinius transportavimo paslaugų kokybės rodiklius:

pristatymo trukmė, patikimumas, transportavimo saugumas, aptarnavimo dažnumas ir prieinamumas.

Tranzitinius pervežimus kelių ir geležinkelių transportu tyrė prof. R. Palšaitis, prof. A. Baublys [5], o tranzito per Klaipėdos uostą ypatybes prof. V. Paulauskas, R. Barzdžiukas, A. Tranyzas, B. Plačienė [68, 71]. Šių mokslininkų darbuose akcentuojama, kad tranzitui didelę reikšmę turi ne tik technologiniai, bet ir organizaciniai klausimai, ir visų pirma muitinės procedūrų aiškumas bei paprastumas. Tiesa, pastaraisiais metais tranzitinių krovinių rinkoje įvykę žymūs pokyčiai verčia peržiūrėti tyrimų rezultatus.

Tranzitinių pervežimų per Klaipėdos uostą modelius yra pasiūlęs prof. Pranevičius [85].

Tranzito plėtojimo tyrimus atliko dr. A. Žvaliauskas [101]. Darbe atliktas tranzitą įtakančių veiksnių tyrimas, prognozė, tačiau A. Žvaliausko tranzito plėtros modelis beveik izoliuotai nuo konkurencinių transporto koridorių vertina Lietuvos transporto sistemą. Šis modelis gali duoti gerus rezultatus tiriant sausumos transporto maršrutą: Vakarų Europa – Lenkija – Lietuva – NVS (Nepriklausomų valstybių sandraugos) valstybės. Tačiau, tiriant krovinių srautus uostuose, konkurencijos faktorius yra gerokai didesnis, kas turėtų atsispindėti uostų plėtros modeliuose.

Krovinių srautai nesibaigia uoste, juos įtakoja ir situacija užjūryje. Dr. B. Plačienės [76] tyrimai rodo, kad uostų tarpusavio sąveika turi didelę reikšmę krovinių srautams, ypač linijinėje laivyboje.

Prof. V. Smailys tyrė Lietuvos jūrų transporto plėtros perspektyvas, akcentuodamas tai, kad plėtra turės ne tik teigiamus padarinius, bet ir atneš papildomų problemų, ir visų pirma ekologinių.

Įvertindamas Klaipėdos uosto plėtros galimybes prof. V. Smailys pažymi, kad dėl fizinių kliūčių ribotos akvatorijos pločio laivų apsisukimui ir didelio nešmenų kiekio pietinis uosto plėtros variantas (į Kuršių marių pusę) nėra racionalus, todėl vienintelė reali galimybė – šiaurinis uosto plėtros variantas (jūroje, už dabartinės uosto įplaukos). Tačiau tai nėra nauja idėja – Šiaurinis uosto plėtros variantas pirmą kartą buvo svarstytas dar 1967 metais [89]. Prof. V. Smailys pažymi glaudų ryšį tarp uosto ir nacionalinio jūrų laivyno. Nors fiziškai jie gali egzistuoti vienas be kito, tačiau laivynas yra labai svarbi grandis ruošiant kvalifikuotą personalą uosto įmonėms.

V. Smailio uosto plėtros tyrimai apima galimas plėtros pasekmes, tačiau nėra plėtros poreikio įvertinimo ar pagrindimo.

A. Vasiliauskas tyrė intermodalinio krovinių gabenimo tinklo modeliavimą [97]. Modelis integruoja atskiras transporto sistemas: kelių, geležinkelių, vidaus vandens, jūrų transportą į vieningą sistemą ir leidžia minimizuoti automobilių transporto panaudojimą tik kroviniui gabenti iki artimiausio intermodalinio geležinkelio ar vandens transporto terminalo. Modelyje panaudoti paprasti algoritmai, tačiau jį pritaikyti praktiškai galima tik ten, kur yra išvystytas intermodalinių terminalų tinklas.

Iš taikomųjų darbų pažymėtinas “Klaipėdos valstybinio jūrų uosto šiaurinės dalies plėtros vertinimas ekonominiu požiūriu” [96], kuriame prof. A. Vasiliauskas įvertina galimą šalies ekonominių rodiklių įtaką krovinių srautams. Šių rodiklių kaitos ilgalaikę prognozę bei atlikta ilgalaikę krovinių srauto prognozę iki 2030 metų numato, kad pagal optimistinį scenarijų, per metus uoste bus perkraunama 65 mln.t krovinių. Reikia pažymėti, kad prognozė numatė, kad 2000 – 2005 metais krovinių srauto didėjimas bus nedidelis ir 2005 metais bus perkrauta tik 20 mln.t krovinių per metus, o pagrindinis krovinių srautų augimas vyks 2005 – 2020 metais.

Disertacijos autorius yra publikavęs nemažai straipsnių nagrinėjamos problematikos klausimais [50 - 56].

Disertacijos autorius tyrė šalies [51] ir tranzito [52, 54] krovinių srautus uostuose. Tyrimai apima veiksnių turinčių įtaką srautams identifikavimą, veiksnių tyrimą, srautų prognozavimą. Darbuose ypač akcentuojama konkurencijos faktoriaus reikšmė [55]. Srautams turi įtakos ne atskiri veiksniai, o jų visuma, kuriai įvertinti autorius siūlo taikyti kompleksinius tyrimo metodus.

Uosto plėtra taip pat yra susijusi su srautų pokyčiais. Disertacijos autorius tyrė, kaip srautai įtakoja uostų terminalų plėtrą [56]. Paprasčiausia situacija yra stebima tada, kai srautai tiesiogiai skatina uostų terminalų plėtrą, t.y. srautas padidėja tiek, kad būtina didinti terminalo pajėgumus. Tačiau galima ir sudėtingesnė sąveika - krovinių srautai veikia laivų tipus ir dydžius (laivas parenkamas, atsižvelgiant į krovinių transportavimo atstumą, priimančio uosto charakteristikas), o jie savo ruožtu įtakoja terminalų technologijas ir uosto charakteristikas. Tada susidaro situacija, kai krovinių srauto apimtys nekinta, tačiau uosto plėtros poreikis yra. Disertacijos autorius tyrė pagrindinių Klaipėdos uosto krovinių srautų pasiskirstymo pagal

užjūrio regionus pokyčius ir tendencijas, t.y. kaip faktiniai duomenys atitinka pateiktą algoritmą [50].

Rengiant uostų plėtos projektus, būtina atsižvelgti į krovinių srautų kiekybinius ir struktūrinius pokyčius. Disertacijos autorius tyrė Klaipėdos uosto plėtos variantus bei analizavo, kaip jie atitinka srautų keliamus reikalavimus [53].

Daugelis autoriaus publikacijose minimų tyrimų rezultatų yra panaudoti rengiant disertaciją.

1.2. Užsienio mokslininkų darbų apžvalga

Didelė konkurencija tarp Šiaurės jūros uostų: LeHavro, Antverpeno, Roterdamo, Hamburgo, Briugės, ir kt. skatino Olandijos, Belgijos, Vokietijos mokslininkų konkurencijos įtakos uostų plėtrai tyrimus [24, 34, 59]. Šis regionas turi panašumų su situacija rytinėje Baltijos jūros pakrantėje – nemažai uostų skirtingose šalyse konkuruoja dėl tų pačių krovinių srautų. Tačiau gilesnė analizė rodo, kad situacija Šiaurės jūros uostuose turi esminių skirtumų nuo situacijos rytinėje Baltijos jūros pakrantėje. Tai ne tik gerokai didesnės srautų apimtys, bet ir jų pobūdis. Čia ne tik kraunami Vakarų Europos kroviniai, bet ir perskirstomi tarpžemyniniai krovinių srautai. Be to, rytinės Baltijos jūros pakrantės uostai konkurencijos sąlygomis dirba tik kiek daugiau negu dešimtmetį, o tuo tarpu uostai Vakarų Europoje vystėsi palaipsniui nuo antrojo pasaulinio karo pabaigos, todėl čia situacija nusistovėjusi ir yra tiksliau prognozuojama. Minėtos aplinkybės riboja Vakarų Europos mokslininkų siūlomų tyrimo metodų taikymą Baltijos jūros regione.

E. Haezendock tyrė šiuolaikinės strateginės analizės principų pritaikymą uostų specifikai. Ji pateikė ne tik bendruosius analizės principus ir metodus, bet ir jų pritaikymo pavyzdžius Šiaurės jūros uostams [34]. E. Haezendock pasiūlyti metodai leidžia konstatuoti esamą padėtį, tačiau nenagrinėja, kaip gautą situacijos įvertinimą panaudoti uostų plėtrai.

Bazinių kriterijų panaudojimą uostų veiklai tirti nagrinėja Belgijos mokslininkų grupė: W. Winkelmanns, A. Verbeke M. Meerrman, E. Van de Voorde, Van Hooydonk, [59]. Jie tyrė, kaip remiantis prieinamais oficialiais duomenimis apie krovinių srautų apimtis ir struktūrą, įvertinti uoste kuriamą pridėtinę vertę. Mokslininkų skaičiavimai rodo, kad skirtingi krovinių srautai duoda skirtingą ekonominį efektą, iš kurių didžiausias yra generalinių krovinių, o naftos - aštuoniolika kartų mažesnis. Dėl skirtingų sąlygų Belgijos mokslininkų pasiūlytų koeficientų visiems uostams taikyti tiesiogiai negalima, tačiau tai gali būti naudojama kaip naudinga informacija uostų plėtros prioritetinėms kryptims numatyti.

W. Winkelmanns, A. Verbeke, C. Coeck, T. Noteboom [24] yra išnaginę uostų statistikos panaudojimą krovinių srautų tyrimams. Kadangi uostų statistika yra apibendrinta informacija ir turi būti traktuojama kaip antriniai šaltiniai, mokslininkai akcentuoja jos patikimumo klausimus. Europos šalių uostų statistika yra suvienodinta, o Baltijos uostų statistiką iki šiol reguliudavo nacionaliniai teisės aktai, todėl uostuose registruoti skirtingi

rodikliai. Tai apriboja daugelio pasiūlytų statistinių metodų panaudojimą praktiniams tyrimams.

Fundamentalius jūrų transporto veiklos ir vystymo klausimus nagrinėjo K. Button [22], R. Gross [32], M. Juhel [41]. Šių mokslininkų darbuose krovinių srautai ir uostų veikla analizuojama neatsiejamai nuo konkurencinės aplinkos.

I. Cockburn, R. Henderson, S. Stern [23] tyrė konkurencinį uosto pranašumą sudarančias dedamąsias, išskiriant tikruosius (uosto paslaugų naudotojui svarbius) ir menamus (neturinčius didelės įtakos) veiksnius. P. Murphy, J. Daley, D. Dalenberg [61] sukūrė modelį, kuris imituoja krovinių siuntėjų uosto pasirinkimo algoritmą, o J. Mangan, C. Lalwani, B. Gardner [57] pasiūlė uosto parinkimo modelį, pritaikytą ro-ro kroviniams. Šie darbai sklandžiai nagrinėja faktorius, kuriuos įvertina klientas, pasirinkdamas vieną ar kitą transporto koridorių kroviniams gabenti, jų poveikio dydį galutiniam sprendimui. Tačiau minėtų mokslininkų tyrimai, sukoncentruoti dabartinėje situacijoje, neapima labai svarbių uostų plėtrai galimų pokyčių įvertinimo.

R. Grantas [31] tyrė šiuolaikinės strateginės padėties analizės principus. Realios konkurencinės padėties nustatymas leidžia pasinaudoti privalumais ir sumažinti silpnybių poveikį. Tai turi būti numatyta, norint sėkmingai vystyti bet kurią ūkio šaką. Tačiau R. Granto darbe pateikti bendrieji principai, neišskiriant transporto veiklos, todėl pateikti analizės metodai reikalauja pritaikymo transporto specifikai.

T. Heaver [35] tyrė padidėjusios konkurencijos įtaką uostams. Jis daro išvadą, kad konkurencija, verčianti mažinti paslaugų kainas, trumpalaikėje perspektyvoje yra paranki uosto paslaugų naudotojui. Tačiau per didelė konkurencija ilginiui pakenkia ir uosto klientui, nes sektorius tampa nepatraukus investicijoms, nevyksta technologijų atnaujinimas. Į tai reikia atsižvelgti vykdant uostų plėtrą.

Akad. M. Bronshteyn ištyrė Baltijos uostų panaudojimo Rusijos tranzito krovinių srautams galimybes [19]. Analizuodamas Baltijos uostų plėtros ekonominį pagrindimą M. Bronshteyn nustatė, kad esamų uostų pajėgumų panaudojimas ir plėtra yra ekonomiškai tikslingesnė negu naujų uostų statyba. Tyrimuose dominuoja naftos ir naftos produktų srautų tyrimas, kitų krovinių srautams skirtas nedidelis dėmesys.

Dr. O. Stepanov [90] pasiūlė krovinių srautų prognozavimo modelį, kurį pritaikė Latvijos uostams. Modelis pakankamai paprastas, nereikalaujantis daug pradinių duomenų, tačiau jis neįvertina krizinių situacijų poveikio, todėl gali būti naudojamas tik nusistovėjusiems krovinių srautams ekonomiškai ir politiškai stabiliose regionuose.

I. Bordelan [16] tyrė tarptautinių transporto koridorių organizavimo klausimus, įvertindamas įvairius aspektus: techninius, ekonominius, organizacinius, logistinius. Tačiau jo ištirtas transporto koridorius Juodoji jūra - Baltijos jūra, pagal juo gabenamų krovinių apimtį, yra antraeilis rytinės Baltijos jūros pakrantės uostams.

H. Yang, S. Wong [39] pasiūlė konkuruojančių transporto koridorių rinkos dydžių nustatymo modelį. Pateikiamas modelis aktualus tuo, kad įvertina ir rinkos elastingumą, t.y. atskiriems kroviniams nuo transporto koridoriaus charakteristikų priklauso ir gabenimų apimtys. Tačiau modelis reikalauja pritaikymo transporto maršrutų, einančių per uostus, specifikai.

Prof. Ščerbanin [110, 111] išsamiai ištyrė Eurazijos transporto koridorių panaudojimo perspektyvas ir pateikia metodą, kuris leistų palyginti transporto koridorius sausuma (per Transibiro magistralę) ir jūros keliu. Nors gabenimo sausuma kaina nustatyta pagal Rusijos geležinkelių deklaruojamus tarifus, tačiau gauti rezultatai įdomūs tuo, kad Baltijos jūros regione yra galimybių augti ne tik NVS, bet ir pietryčių Azijos valstybių (Kinijos, Korėjos, Japonijos) krovinių srautams, kurie bus gabenami tranzitu per Rusiją.

Rusijos geležinkelių tarifų įtaką krovinių srautams analizavo M. Roe [87], V. Bakirov [103], A. Efanov [104]. Jų nuomone, situacija, kai tarifai yra nustatomi remiantis ne ekonominiu pagrindu, bet siekiant reguliuoti krovinių srautus, iškreipia rinką, neskatina paslaugų kokybės gerinimo ir ilgalaikėje perspektyvoje bus žalinga pačiai Rusijai.

R. Backeberg [1] tyrė uostų imitacinių modelių panaudojimą uostų terminalams planuoti. Paprastai, dėl didelio atsitiktinių veiksnių skaičiaus, matematiniai uostų terminalų modeliai ribotai panaudojami praktikoje. Todėl geriausią rezultatą duoda tam tikrų atskirų terminalų procesų matematinis modeliavimas arba imitaciniai terminalų modeliai. Kadangi imitacinis terminalo modelis yra pritaikytas konkrečiai situacijai (konkreto uosto terminalui), jo pritaikymas kitur reikalauja esminio modelio pertvarkymo.

L. Novitsky [15] sukūrė Rygos uosto konteinerių terminalo imitacinį modelį. Nors ne visi terminalo procesai pilnai matematiškai modeliuojami, jo analizė duoda vertingos medžiagos konteinerių terminalo pajėgumams įvertinti ir optimizuoti.

Uostų plėtra ir modernizavimas yra glaudžiai susiję su uostų planavimo ir veiklos organizavimo klausimais [77, 79 - 81]. Uostų terminalų plėtros ir modernizavimo praktinius pritaikymo pavyzdžius analizuoja P. Eade [27], M. Garmella [29].

H. Nakamura [62] pasiūlė transporto infrastruktūros plėtros įvertinimo metodą, kuris neapsiriboja tiesioginiu projekto išlaidų ir pajamų skaičiavimu, bet įvertina ir išorinį ekonominį efektą regionui ir visai valstybei. Tai ypač aktualu tokiems transporto infrastruktūros objektams, kurių atsipirkimo laikas labai ilgas (pavyzdžiui, uostams), tačiau poveikio regionui ir valstybės ekonomikai įvertinimo metodai abstraktūs, todėl sunkiai pritaikomi konkrečioms užduotims spręsti.

Švedų mokslininkas dr. A. Brodin [17, 18] tyrė Rusijos krovinių srautus Baltijos uostuose. Mokslininko tikslas - nustatyti regionus, kur generuojami krovinių srautai, gabenami į Skandinaviją, ir kur yra pagrindiniai Skandinavijos krovinių vartojimo regionai. Sugretinę šiuos tyrimus su transporto koridorių ir uostų tyrimais, mokslininkas daro išvadas apie tam tikrų srautų vystymosi tendencijas. Nors dr. A. Brodin darbai labai naudingi atliekant krovinių srautų tyrimus ir prognozes Baltijos regione, pagal pobūdį medžiaga yra labiau informacinė, nes remiasi pirminių šaltinių identifikavimu, informacijos apdorojimu ir vieno ar kito reiškinių ekspertiniu vertinimu.

Iš informacinių darbų pažymėtina Švedijos jūrų administracijos parengta laivybos Baltijoje apžvalga [2], kurioje tiriami krovinių srautai tarp Baltijos uostų. Ji apima ne tik situaciją rytinės Baltijos jūros pakrantėje, bet ir visose Baltijos šalyse. Pateikta informacija leidžia susidaryti bendrą vaizdą apie krovinių srautus Baltijos jūroje, tačiau dėl to, kad išsami informacija pateikta tik apie Skandinavijos šalis, o kitų Baltijos šalių srautų analizė nepilna, yra apribotas apžvalgos panaudojimas moksliniuose darbuose.

Iš naujausių taikomųjų darbų pažymėtina JICA (Japan International Cooperation Agency) 2003 –2004 metais rengiama Klaipėdos uosto plėtros studija “The Study on the Port Development Project in Lithuania” [98]. Studijoje bešališkai įvertinama situacija ne tik Lietuvoje, bet ir visame regione. Atlikta krovinių srautų prognozė iki 2025 metų, kurios pesimistinis variantas numato, kad Klaipėdos uoste bus kraunama 42 mln. t krovinių,

optimistinis - 49 mln. t krovinių. Tiesa, Japonų ekspertai pažymi, kad dabartinėje uosto teritorijoje pasiekti šitų apimčių nepavyks. Uosto pajėgumą ribos ne terminalų ar sausumos transporto galimybės, o per didelis laivų judėjimas uosto įplaukoje ir laivybos kanale. Studijoje įvertinti pietinis ir šiaurinis uosto plėtros variantai, iš kurių perspektyviu pripažintas pastarasis.

1.3. Lietuvos ir užsienio mokslininkų darbų apžvalgą apibendrinimas

Uostų veiklos modeliavimo ir optimizavimo klausimai yra išsamiai tirti tiek Lietuvos, tiek užsienio mokslininkų. Tačiau šiems metodams pritaikyti reikia daug pradinių duomenų, nuo kurių tikslumo priklauso gaunami rezultatai.

Uostų plėtros pagrindimo pradiniai duomenys yra esami ir prognozuojami krovinių srautai. Yra nemažai darbų, skirtų srautų prognozėms ir jų patikimumui, kurie remiasi matematiniais-statistiniais prognozavimo metodais. Šie metodai perkelia praeities tendencijas į ateitį, leidžia gauti prognozes esant pastovioms sąlygoms.

Užsienio mokslininkų darbuose pažymima, kad konkurencijos sąlygomis situacija gali keistis labai greitai, ir prognozės, gautos matematiniais-statistiniais metodais, bus iškreiptos.

Čia išryškėja mokslinė problema - kaip prognozuoti krovinių srautus, įvertinant atskirus įvykius, galinčius sukelti žymius pokyčius uoste ar uostų aplinkoje (tam tikro krovinių srauto apribojimas, naujų uostų statyba ir pan.).

Siekiant pagrįsti ir patikslinti problemos aktualumą mūsų regionui, svarbu atlikti krovinių srautų Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose analizę konkurencijos kontekste.

2. KROVINIŲ SRAUTŲ BALTIJOS JŪROS UOSTUOSE ANALIZĖ

2.1. Baltijos regiono transporto sektoriaus analizė

Uostų vieta transporto sistemoje

Tarptautinėje prekyboje uostai yra pagrindiniai transporto mazgai. Juose gali sąveikauti visos transporto rūšys: automobilių, geležinkelių, vamzdinių, vidaus vandenų ir jūrų. Jūrų transporto paplitimą lemia jo paslaugų pigumas bei tai, kad į šalis, esančias kituose žemynuose, alternatyvų tokiam krovinių gabenimui nėra. Aviacija į šį tyrimą neįtraukta, nes dėl brangumo ji naudojama tik išimtiniais atvejais.

Nors uostas sudaro tik nedidelę transporto grandinės dalį, jo pasirinkimas dažnai nulemia ir likusias transporto dalis: kokiais geležinkeliais ar keliais kroviny bus pristatomas nuo krovinio siuntėjo iki uosto ir nuo uosto iki krovinio gavėjo.

Tranzitinių krovinių gabenimas per uostus yra ypač sudėtingas. Kroviniai vežami keleto šalių teritorijomis, įvairiomis transporto priemonėmis. Prekių judėjimą lemia daugybė veiksnių: makroekonominiai, geografiniai, politiniai, juridiniai. Uostai nėra izoliuoti nuo aplinkos, jiems įtaką daro konkuruojantys uostai.

Uosto paslaugas, lyginant su kitomis veiklos rūšimis, charakterizuoja šios ypatybės [30]:

- investicijos į uostą yra visiškai nemobilios, t.y., padarius neteisingas investicijas, uosto įrangos nebegalima pritaikyti niekam kitam, tik uosto veiklai;
- uosto veikla yra tipinė paslaugų veikla: uostų veiklos produkto pertekliaus negalima sukaupti ar įsigyti esant trūkumui;
- uostas yra tik nedidelė transporto grandinės dalis nuo krovinio siuntėjo iki krovinio gavėjo. Bendra gabenimo paslauga priklauso ne tik nuo uosto, bet ir nuo sausumos ir vandens transporto.
- investicijų į uosto infrastruktūrą atsipirkimo laikas labai ilgas – siekia kelis dešimtmečius.

Krovinių srautas yra pagrindinis uostų, kaip transporto sistemos dalies, funkcionavimo veiksnys, todėl krovinių srauto prognozavimas ir formavimas turi ypač didelę praktinę reikšmę. Uosto infrastruktūros ir pavienių jo dalių plėtojimas reikalauja didelių investicijų, kurios

atsiperka tik per kelis dešimtmečius, todėl investicijų efektyvumas priklauso nuo srautų prognozavimo ir valdymo. Nepakankamas uosto pajėgumas lemia laivų, autotransporto, geležinkelio vagonų prastovas ir nuostolius, atsirandančius dėl laiku nepristatytų krovinių. Nepakankamai panaudojama infrastruktūra – tai užšaldytos didžiulės lėšos, kurias būtų galima efektyviau panaudoti kitose ūkio šakose.

Sukurta gera uosto infrastruktūra neužtikrina krovinių srauto. Todėl investicijos negali būti vykdomos aklaui. Būtina tam tikru tikslumu numatyti, kokie kroviniai bus vežami į uostą, nes tai leidžia planuoti pajamas, investicijų atsipirkimą ir pelną.

Uosto vieta transporto sistemoje taip pat kinta [89]. Šiuolaikinio uosto samprata yra žymiai platesnė negu vien transporto mazgas. Visų pirma tai logistikos, distribucijos bei pramonės centrai. Ateityje uostai turi tapti verslo generavimo regionais, kurių privalumas bus galimybė kombinuoti uostų, gamybos, distribucijos funkcijas ir jungti automobilių, geležinkelių, jūrų transportą ir vidaus vandens transportą, t.y. uostai geriausiai atitiks šiuolaikinę verslo filosofiją – turės galimybę pigiai atsivežti žaliavas iš regionų, kur jų kainos yra mažiausios, vykdyti specializuotą gamybą dideliais kiekiais ir turės galimybę juos operatyviai išgabenti ten, kur produkcijos kaina yra didžiausia. Kadangi kainos santykis tarp gabenimo sausumos transportu ir vandens transportu didėja, tai sausumos transporto naudojimas labai padidina galutinės produkcijos kainą. Todėl žaliavas ir pusgaminius tikslinga vežioti jūrų transportu, tiesiog uoste juos apdirbant, o sausumos transportas naudojamas tik esant reikalui produkciją pristatyti vartotojui.

Jūrų transportas Baltijos jūros regione

Baltijos jūros regionas pasižymi tokiais ypatumais [33]:

- šalia yra didelės rinkos (Europos Sąjungos ir Nepriklausomų valstybių sandraugos NVS valstybės);
- šalia yra išvystyti industriniai regionai (Vakarų Europos, Skandinavijos valstybės);
- šalia yra dideli žaliavų ištekliai (Rusija ir NVS šalys).

Taigi Baltijos jūros regione yra visos sąlygos tarptautiniams krovinių srautams formotis: žmonių, žaliavų ir gamybos koncentracijos vietos.

Jūrų transportas Baltijos jūroje charakterizuojamas:

- ypač tankiu laivybinių linijų tinklu;

- laivybos paslaugų pasiūlos pertekliumi;
- uostų paslaugų pasiūlos pertekliumi.

Baltijos jūroje yra daugiau kaip 500 uostų, kuriuose bendra perkraunamų krovinių apimtis siekia 1 mlrd. t. Loido registro (Lloyd's Register) duomenimis, 1998 metais Baltijos jūros uostuose užregistruota 150 000 nelinijinių laivų įplaukimų ir 850 000 linijinių laivų įplaukimų [2].

Baltijos jūrą, pagal uostų aptarnaujamas rinkas, sąlyginai galima suskirstyti į tris dalis:

- pietinę dalį;
- vakarinę dalį;
- rytinę dalį;

Pietinės dalies uostai (Lenkijos ir Vokietijos uostai) siekia pritraukti krovinių srautus iš Vakarų ir Centrinės Europos. Čia jiems pagrindiniai konkurentai yra didieji Europos uostai - Roterdamas, Antverpenas, Hamburgas, kuriuose kraunamas ir perskirstomas tarpžemyninis krovinių srautas ir geležinkeliu, automobilių transportu ar fideriniais laivais gabenami į Europos šalis.

Vakarinės dalies (Danijos, Švedijos) uostai siekia perimti tarpžemyninius krovinių srautus ir fiderinėmis linijomis skirstyti juos į NVS šalis, Baltijos šalis, Europą, Skandinavijos šalis. Pagrindiniai jų konkurentai yra didieji Europos uostai: Roterdamas, Antverpenas, Hamburgas, kurie taip pat užsiima tarpžemyninių krovinių srauto perskirstymu, bei rytinės Baltijos jūros dalies uostai, kurie taip pat dirba su NVS šalių krovinių srautu.

Rytinės Baltijos jūros dalies uostai, tarp kurių yra ir Klaipėda, siekia pritraukti NVS šalių krovinius. Prekyboje su Europa pagrindinis jų konkurentas yra automobilių ir geležinkelių transportas, o prekyboje su Azija, Amerika – didieji Europos uostai: Roterdamas, Antverpenas, Hamburgas, kurie stengiasi pritraukti tarpžemyninius krovinių srautus ir fideriniais laivais skirstyti juos į Baltijos uostus.

Linijinė laivyba

Baltijos jūros regione vykdoma intensyvi ro-ro laivyba. Linijų skaičius siekia 120 [2], daugiausia jų yra vakarinės dalies uostuose Helsinkyje, Kopenhagoje, Kylyje. Kai kurios ro-ro linijos išeina už Baltijos jūros ribų ir siekia Antverpeną, Amsterdamą, Hulą, Felikstou. Pagrindiniai linijų operatoriai yra "DFDS", "Finalines", "Scandlines", "Transfennica".

Konteineriniuose gabenimuose vyrauja fiderinė laivyba, aptarnaujanti pagrindinius Europos uostus – Roterdamą, Antverpeną, Hamburgą. Didžiųjų konteinerinių uostų nebuvimą Baltijos jūroje lemia tokios priežastys:

- Baltijos regionas toli nuo tarpžemyninių linijų maršrutų;
- konteinerių srautas labai išsisklaidęs;
- konteinerizacijos procesas, prasidėjęs daug vėliau, čia dar tik vystosi.

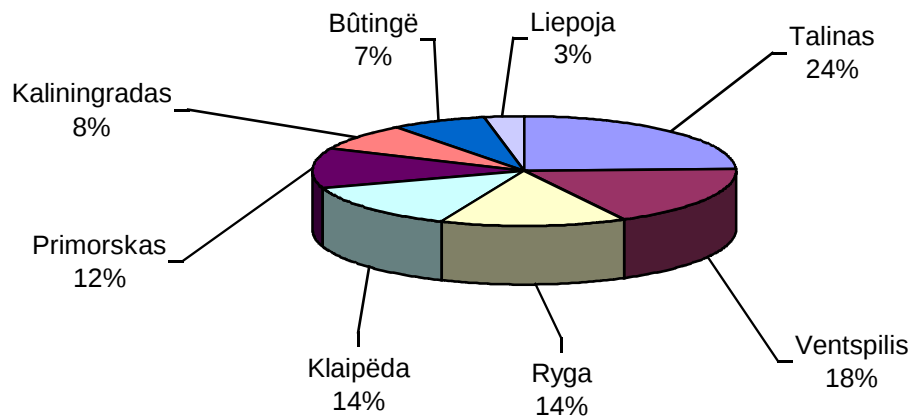
Baltijos jūroje reguliariose linijose dirba apie 150 nedidelių konteinerinių laivų, kurių bendra talpa apie 65 000 TEU (dvidešimties pėdų standartinis ekvivalentinis vienetas). Iš jų apie 100 laivų plaukioja tik Baltijos jūroje. Vieno laivo talpa neviršija 1000 TEU. Pagrindinės konteinerinės linijos Baltijos regione – “Uni Feeder”, “Team Lines”, “Fincarrriers”, “Eimskip”, IMCL, “Hocklin”. Savo fiderines linijas turi ir didžiausios pasaulio konteinerinės kompanijos – “Maersk”, “OOCL”, “MSC”, “K Line” [99].

Baltijos jūros rytinės pakrantės uostai

Baltijos jūros rytinėje pakrantėje išsidėstę devyni stambūs ir kelios dešimtys smulkesnių uostų. Pastarieji daugeliu atveju specializuojasi žvejybinių laivų ir pramoginių laivų - jachtų aptarnavime. Todėl tarptautinėje prekyboje dalyvauja tik didieji uostai:

- Peterburgas (Rusija);
- Primorskas (Rusija);
- Talinas (Estija);
- Ventspilis (Latvija);
- Ryga (Latvija);
- Liepoja (Latvija);
- Būtingė (Lietuva);
- Klaipėda (Lietuva);
- Kaliningradas (Rusija).

2003 metais devyniuose pagrindiniuose Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose bendras krovinių srautas sudarė 196 mln. t, o jų pasiskirstymas pagal uostus pavaizduotas 1 paveiksle [43].



1 pav. Krovinių srauto pasiskirstymas pagrindiniuose
Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose 2003 m.

Prieš politinės sistemos pasikeitimą Rytų Europoje visi buvusios TSRS uostai buvo valstybiniai. Krovinių srautas ir pinigai buvo skirstomi centralizuotai. Uostai Baltijos jūros rytinėje pakrantėje buvo statomi tam, kad aptarnautų didžiulę rinką Rytuose. Tokia valdymo schema leido uostams krauti tam tikros rūšies krovinius [17]:

- Ventspilio uosto specializacija - naftos ir kalio trąšų eksportas;
- Mugo uosto (šiuo metu Talino uosto sudėtinė dalis) specializacija – grūdų importas;
- Rygos uosto specializacija - konteinerių krova;
- Klaipėdos uosto specializacija - metalų ir naftos produktų krova.

Atsiskyrus nuo Sąjungos transporto sistemos, rytinės Baltijos jūros pakrantės uostų paslaugų rinka iš esmės pasikeitė. Didelės investicijos, dėtos tiek į uostų, tiek į juos aptarnaujančių transporto sistemų vystymą, lėmė tokius pokyčius:

- pastatyti ir statomi nauji uostai. Rytinėje Baltijos jūros pakrantėje pastatyta keletas naujų uostų: Būtingės terminalas Lietuvoje, Liepojos uostas Latvijoje iš karinės bazės paverstas prekybos uostu;

-padidėjo priimamų laivų dydis. Daugelis uostų: Talinas, Ryga, Ventspilis, Klaipėda bei naujas Rusijos uostas - Primorskas jau gali priimti PANAMAX tipo laivus. Gilinimo projektai numatomi taip pat ir Liepojos bei Kaliningrado uostuose;

-pagerinta sausumos transporto sistema.

Rinkos sąlygomis tapo neįmanoma nurodinėti savarankiškomis kompanijoms, kokia veikla užsiimti. Kartu kompanijos turėjo prisiimti visą atsakomybę už savo veiklos rezultatus. Kompanijos, siekdamos įsitvirtinti rinkoje, plėtė savo paslaugų spektrą – diegė naujas technologijas kuo įvairiems kroviniams apdoroti. Dėl to visi uostai tapo universalūs, galintys apdoroti beveik visų rūšių krovinius: skystus, birius, bendruosius, konteinerizuotus, ro-ro. Didesnė specializacija išliko tik tarp atskirų uosto terminalų. Tai lėmė, kad:

-pasikeitė uosto įranga ir technologijos;

-gerokai padidėjo uostų pajėgumai, modernizavus esančius ir pastačius naujus terminalus.

-išplėsta perkraunamų krovinių nomenklatūra. Visuose uostuose yra specializuoti terminalai visų rūšių kroviniams: generaliniams, konteinerizuotiems, ro-ro, biriems, skystiems.

Atkūrus Baltijos šalių nepriklausomybę, Rusijai neliko nieko kito, kaip kurį laiką naudotis susiklosčiusiais tranzitiniais maršrutais. Tačiau, siekdama susigrąžinti krovinius į savo uostus, Rusija Baltijos jūroje aktyviai vysto jau esančius St. Peterburgo ir Kaliningrado uostus, pastatė Primorsko uostą, planuoja statyti naujus Baltisko ir Ust-Lugos uostus. Planuojama stipriai išplėsti iki šiol nedidelės reikšmės buvusius Vyborgo bei Vysokco uostus [103].

Tačiau realūs krovinių srautai auga lėčiau nei uosto pajėgumai, dėl to dauguma uosto terminalų dirba nepilnu pajėgumu. Pavyzdžiui, šiuo metu Klaipėdos uoste būtų galima perkrauti apie 25-30 mln. t krovinių, o reali krovinių apyvarta sudaro 19 - 21 mln. t. Todėl pagrindiniu uostų veiklos akcentu tampa ne technologiniai klausimai, bet krovinių rinkodara, krovinių srauto formavimas ir valdymas [54].

Pagrindinės aktualijos, kurios šiuo metu įtakoja uostų veiklą rytinėje Baltijos jūros pakrantėje, yra:

- naujų Rusijos uostų statyba Baltijoje ir krovinių perorientavimas į juos;
- Europos Sąjungos plėtra.

Šie procesai sąlygoja dar didesnę konkurencijos augimą tarp rytinės Baltijos jūros uostų, o tai reiškia, kad uostų apsirūpinimo kroviniais klausimai tampa vis reikšmingesni.

Esant didelei konkurencijai, neišvengiamai iškyla problema – krovinių srauto pritraukimas. Efektyvus krovinių srautų formavimas ir valdymas galimas tik nuodugniai ištyrus transportavimo maršrutus, krovinių srautą lemiančius veiksnius, vartotojų požiūrį į uosto teikiamas paslaugas, konkurencinę situaciją.

Lietuvos transporto sektorius

Per pastarąjį dešimtmetį įvyko procesai, stipriai paveikę Lietuvos transporto sektorių:

- buvo perskirstytas tradicinis krovinių srautas, kuris ėjo per Baltijos jūros rytinės pakrantės uostus, tarp jų ir Klaipėdą;
- Lietuvos verslininkai įsitvirtino tarptautinėje rinkoje;
- persiorientavo Lietuvos užsienio prekyba: jei prieš dešimtmetį beveik visa užsienio prekyba vyko su buvusios TSRS šalimis, tai dabar didžiąją dalį užsienio prekybos sudaro prekyba su Europos Sąjungos šalimis.

Lietuvos transporto sistema susideda iš kelių, geležinkelių, vamzdynų, jūrų transporto ir civilinės aviacijos. Transporto sistemai keliami tokie uždaviniai:

- šalies vidaus krovinių ir keleivių gabenimas;
- Lietuvos eksporto ir importo krovinių ir keleivių gabenimas;
- tranzitinių krovinių ir keleivių gabenimas.

Pagal pervežtą krovinių kiekį geležinkeliai yra pagrindinė Lietuvos transporto sistemos dalis. Lietuvoje naudojamas 1520 mm vežės pločio geležinkelis, toks pat kaip ir NVS šalyse, todėl tranzitiniai kroviniai vagonuose neperkraunant pristatomi iki Klaipėdos uosto.

Šiuo metu tiek geležinkelių infrastruktūra, tiek krovinių pervežimas yra atliekami AB „Lietuvos geležinkeliai“. Ruošiama AB „Lietuvos geležinkeliai“ restruktūrizacija, kurios tikslas yra atskirti infrastruktūros valdymą ir paslaugas (krovinių ir keleivių gabenimą). Pagrindiniai krovinių srautai pervežami geležinkeliu per Lietuvą yra nukreipti į Klaipėdos ir Kaliningrado uostus. Pastaroji kryptis, gabenant tranzitinius krovinius, įgauna vis didesnę reikšmę. 2000 m. 59 % geležinkeliu pervežtų krovinių buvo tranzitiniai, 26 % - Lietuvos importo ir eksporto krovinių vežimai, 15 % - vietiniai krovinių vežimai. 2000 metais Lietuvos geležinkelių eksploatacinis ilgis buvo 1905 km. Svarbiausias Lietuvos geležinkelių ruožas IX B koridorius Klaipėda – Šumskas sudaro 419 km.

Šiaurė-Pietūs yra kita strateginė Lietuvos geležinkelių veiklos kryptis. Tačiau čia didžiausias kliūtis sudaro tai, kad Vakarų Europoje ir Lenkijoje naudojamas 1435 mm vėžės pločio geležinkelis, kuris skiriasi nuo Lietuvoje naudojamo geležinkelio vėžės pločio. Todėl Lenkijos pasienyje (Šeštokuose ir Mockavoje) įrengti terminalai vagonų vėžės pločiui keisti ir kroviniams perkrauti [52].

Klaipėdos uoste apie 80 % perkraunamų krovinių yra atvežami arba išvežami geležinkeliu, todėl uosto veiklos rezultatai yra glaudžiai susiję su geležinkelių veikla. Klaipėdos uoste veikia tarptautinė geležinkelių keltų linija Klaipėda-Mukranas, kuria galima pervežti krovinius geležinkelio vagonuose į Vokietiją ir iš Vokietijos.

Nuo 2002 metų lapkričio pradėjo kursuoti maršrutinis traukinys Klaipėda – Odesa, kurio tikslas yra suaktyvinti multimodalinių krovinių gabenimą tarp Juodosios jūros regiono ir Skandinavijos tranzitu per Klaipėdos uostą.

Nors didžioji dalis krovinių per Lietuvą yra gabenami geležinkelių transportu, Vakarų Europos šalyse kelių transportas yra dominuojanti transporto rūšis.

Lietuva, kurios teritorija yra 65 tūkst. km², turi gerą kelių tinklą, pagal tankumą prilygstantį išsivysčiusioms valstybėms [92]. Lietuvos automobilių kelių direkcija prie susisiekimo ministerijos disponuoja 21315 km valstybinės reikšmės keliais, iš jų 1628 km kelių priskiriami europiniam kelių tinklui.

Lietuvos jūrų transportą sudaro du jūrų uostai: Klaipėdos uostas ir Būtingės naftos terminalas bei jūrų laivynas.

Būtingės naftos terminale vykdomas naftos, kuri iki terminalo transportuojama vamzdynu, eksportas. 2003 metų pradžioje vienu pagrindiniu terminalo akcininku tapo Rusijos naftos koncernas “Jukos”. Būtingės terminale stacionaria transportavimo sistema kraunamas vienos rūšies kroviny. Čia lemiamą vaidmenį turi technologiniai klausimai, būtent terminalo pralaidumas ir saugumas.

Klaipėdos uostas universalus, čia kasmet perkraunama 17 – 21 mln. t įvairių krovinių: generalinių, birių, skystų, ro-ro, konteinerizuotų, skirtų eksportui, importui bei tranzitinių. Uosto infrastruktūrą patikėjimo teise valdo VI “Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija”, kurios pagrindinės funkcijos uosto infrastruktūros priežiūra ir plėtra, saugios laivybos uoste užtikrinimas. Ūkinę komercinę veiklą uoste vykdo savarankiškos įmonės: krovos kompanijos,

laivų remonto ir statybos įmonės, krovinių ekspedijavimo įmonės, laivų agentavimo įmonės ir t.t. Pagrindinės kompanijos, vykdančios krovos darbus Klaipėdos uoste, yra:

- AB “Klaipėdos nafta” - užsiima naftos produktų krova;
- AB “Klaipėdos jūrų krovinių kompanija” (KLASCO) - stambiausia krovos kompanija Klaipėdos uoste, užsiima generalinių krovinių, birių krovinių, skystų trąšų, ro-ro krovinių, konteinerių krova;
- UAB “Bega” – specializuojasi birių ir skystų krovinių apdorojimu.
- AB “Klaipėdos Smeltė” – užsiima generalinių ir birių krovinių krova;
- TŪB “Klaipėdos terminalo konsorciumas” – krauna generalinius, ro-ro krovinius ir konteinerius.

Minėtos penkios krovos kompanijos perkrauna daugiau kaip 90 % Klaipėdos uosto krovinių.

Vidaus vandenų laivyba krovinių gabenimui į uostą pastaraisiais metais Lietuvoje nenaudojama.

Kelių, geležinkelių ir uosto infrastruktūra yra valstybės nuosavybė, ir artimiausiu metu nenumatoma privatizuoti. Viena iš priežasčių yra ta, kad investicijos į transporto infrastruktūrą atsiperka per 15- 25 metus, todėl nėra patraukli privačiam kapitalui.

2.2. Krovinių srautai rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose

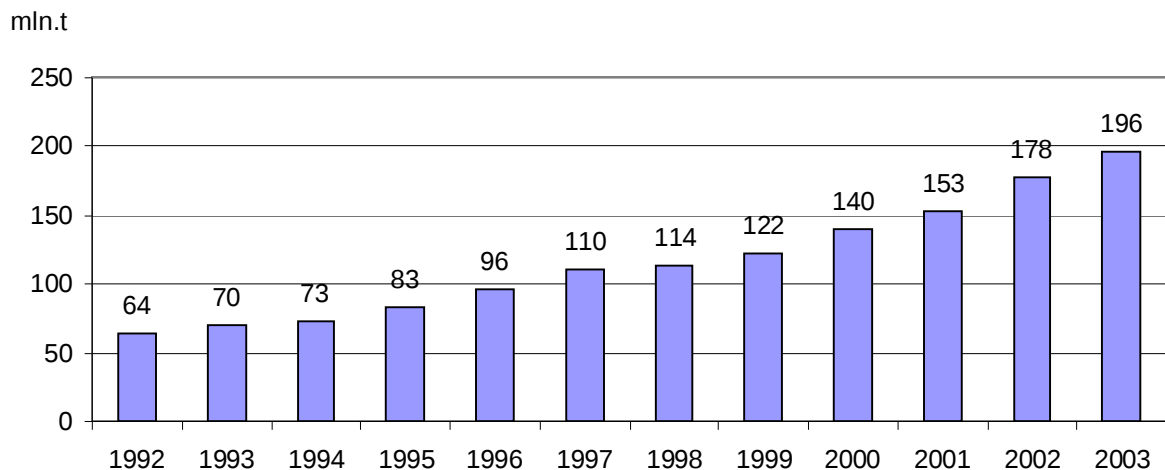
Krovinių srautai yra transporto veiklos pagrindas, o jų aptarnavimas - transporto produkcija [69]. Šioje disertacijos dalyje pateikiami susisteminti duomenys, kuriais naudosimės tolimesnėse disertacijos dalyse.

Krovinių srautai turi objektyvias vienareikšmiškai nusakomas charakteristikas: struktūrą, kiekinę išraišką, kitimo dinamiką, todėl šiuos duomenis galima panaudoti moksliniuose tyrimuose, hipotezių formulavimui ir patikimui.

Krovinių srautai rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose

Krovinių srautų analizė apima pagrindinius rytinės Baltijos jūros uostus: Peterburgą, Primorską, Taliną, Ventspilį, Rygą, Liepoją, Būtingę, Klaipėdą, Kaliningradą. Čia ir tolesnėje analizėje nepaminėti mažieji uostai, kurių krovinių srautai yra nereikšmingi, daugiausia vietinių žvejybos kompanijų produkcija bei vietinė mediena.

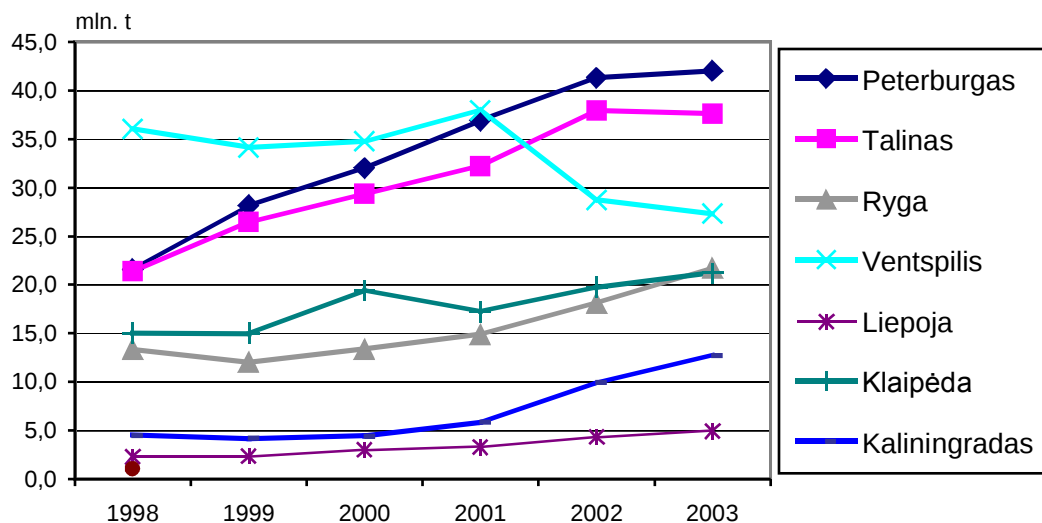
2003 metais bendras krovinių srautas pagrindiniuose Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose sudarė 196 mln. t, kuris nuo 1992 iki 2003 metų išaugo 3 kartus. Bendro krovinių srauto dinamika Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose pateikiama 2 pav. [37, 43, 47, 78, 82, 83, 86, 100, 106, 108].



2 pav. Bendras krovinių srautas Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose 1991 – 2003 m.

Per pastarąjį dešimtmetį bendras krovinių srautas turi pastovią didėjimo tendenciją net didžiųjų ekonominių sukrėtimų laikotarpiais: 1991-1993 metais žlugus tarybinei ekonominei sistemai ir 1998-1999 metų Rusijos ekonominės krizės metu.

Pagal krovos apimtis išsiskiria trys uostų grupės. Didžiausios krovos apimtys yra Peterburgo, Ventspilio ir Talino uostuose. Ten metinė krova siekia 30 mln. t. Klaipėda ir Ryga patenka į antrą grupę uostų, kurių krovos apimtys yra apie 20 mln. t. Trečiai grupei priklauso likę Baltijos jūros rytinės pakrantės uostai: Kaliningradas, Būtingė, Liepoja, Primorskas.



3 pav. Krovinių srautas atskiruose Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose 1998 – 2003 m.

Atskiri uostai turi skirtingą krovinių srautų kitimo pobūdį. Reikia atkreipti dėmesį, kad srautų sumažėjimai atskiruose uostuose nėra atsitiktiniai:

- 2001 metais Klaipėdos uoste labai sumažėjo metalų srautas dėl dviejų išorinių veiksnių poveikio: geležinkelio tarifų Rusijos metalams padidinimo ir Rusijos metalo importo apribojimo į JAV;
- 2002, 2003 metais Ventspilio uoste labai sumažėjo krovinių srautas dėl naftos tiekimo naftotiekiu sustabdymo. Oficiali naftos tiekimo nutraukimo priežastis - naftos srauto perorientavimas į Primorsko uostą. Įvertindami tai, kad minėtais metais naftos kaina rinkose buvo ypač aukšta, o Rusijai trūko naftos eksporto pajėgumų, galime daryti

išvada, kad ši krizinė situacija sukurta dirbtinai, siekiant paveikti Latvijos naftos tranzito įmonių privatizavimą [19].

- 2003 metais Talino uoste srautas sumažėjo dėl ledų sutrikdytos navigacijos.

Todėl galime išskirti tokius bendrus dėsningumus:

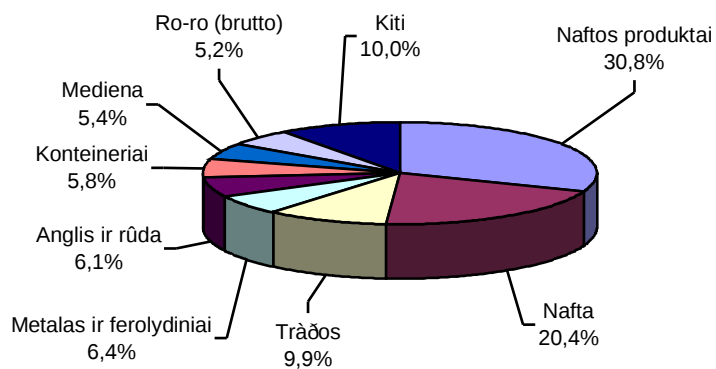
- esant stabiliai situacijai, srautai turi tolydžią kitimo tendenciją;
- dėl atskirų veiksnių poveikio srautai staiga pakinta.

Krovinių struktūros Baltijos uostuose analizė (1 lentelė) rodo, kad visi uostai, išskyrus specializuotus naftai Primorską ir Būtingės terminalą, yra universalūs, t.y. juose kraunami beveik visų rūšių kroviniai, todėl krovinių srautai nėra susiję su tam tikru uostu ir, esant būtinybei, šie uostai gali būti lengvai keičiami.

1 lentelė. Baltijos uostų pagrindinių krovinių struktūra 2003 metais (tūkst. t)

		Kalinin- gradas	Klai- pėda	Būtingė	Liepoja	Ryga	Vents- pilis	Talinas	Peter- burgas	Primor- skas
1	Nafta ir naftos produktai	6896	6641	10720	999	4900	17556	23815	11050	17685
	iš jų (1) nafta		0	10720	296		3283	7956		17685
	naftos produktai	6896	6641	0	703	4900	14273	15859	11050	0
2	Trąšos	702	3989	0	89	2030	4798	2211	5483	0
3	Ro-ro (brutto)	50	3071	0	801	681	237	5296		0
4	Mineralai ir iškaskenos	0	1149	0	22	158	0	235		0
5	Metalai ir ferolydiniai	2038	973	0	775	16	502	534	7752	0
6	Mediena	88	1073	0	1162	4540	444	685	2625	0
7	Konteineriai	325	1099	0	33	1320	30,7	1072	7513	0
8	Metalo laužas	104	700	0	10		0	326		0
9	Cukrus	3	702	0	0	483	123	0		0
10	Grūdai	234	728	0	550	329	113	987	492	0
11	Anglis ir rūda	471	0	0	0	5254	1675	1905	2654	0
12	Kiti	1799	1067	0	438	2017	1837	564	4473	0
	Iš viso	12710	21192	10720	4857	21728	27316	37630	42042	17685

Didžiausią srauto dalį (net 51 %) sudaro nafta ir naftos produktai. Kitos stambios krovinių grupės yra trąšos, metalai, mediena, ro-ro kroviniai, konteineriai, kurių kiekvienas neviršija 10 % bendro krovinių srauto, t.y. nėra dominuojantys.

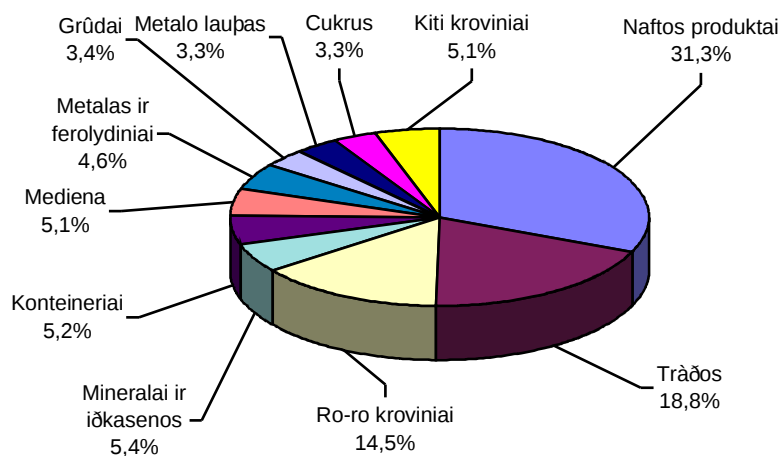


4 pav. Bendro krovinių srauto per rytinės Baltijos jūros uostus struktūra 2003 metais

Minėtos šešios krovinių grupės sudarė 86 % viso krovinių srauto, todėl, sprendžiant krovinių srauto formavimo klausimus, pirmiausia turi būti atsižvelgiama būtent į šiuos krovinius.

Krovinių srautai Klaipėdos uoste

Dominuojančią krovinių srauto dalį Klaipėdos uoste sudaro trys pagrindiniai kroviniai: naftos produktai, trąšos, ro-ro kroviniai.



5 pav. Krovinių srauto struktūra Klaipėdos uoste 2003 metais

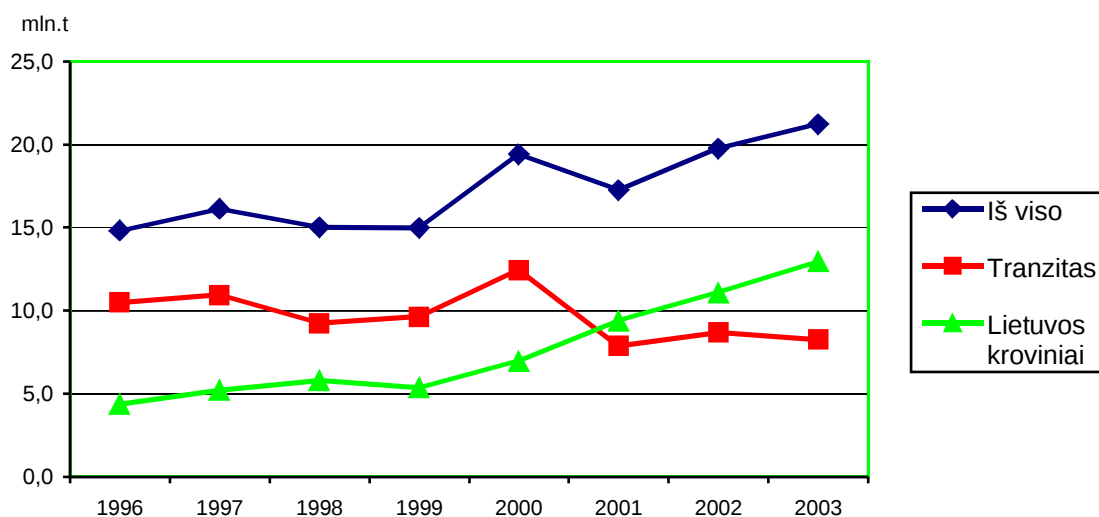
Nagrinėjant atskirų krovinių srautų Klaipėdos uoste kitimo pobūdį reikia pažymėti:

- metalo srauto sumažėjimą 2001 metais, dėl diskriminacinių tarifų įvedimo;
- ro-ro krovinių srauto žymus sumažėjimas 1998, 1999 metais, kurio priežastis buvo Rusijos ekonominė krizė;
- naftos produktų srauto sumažėjimas 1995-1998 metais, kurio viena iš priežasčių - terminalo rekonstrukcija.

2 lentelė. Pagrindinių krovinių srautai Klaipėdos uoste (tūkst. t)

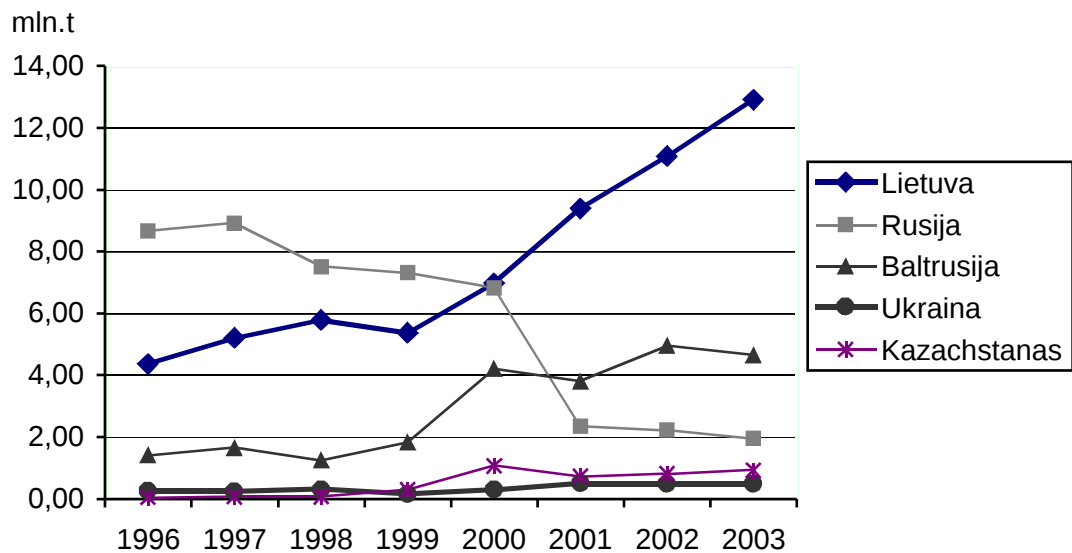
Kroviny	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Metalas, ferolyd.	1974	1138	1052	1699	2805	3233	3496	4304	5187	3059	4348	1563	1031	973
Trašos	89	140	65	744	1078	1162	1651	1885	2317	2823	2904	2840	3446	3987
Mediena	108	76	175	264	534	729	536	698	562	686	681	714	949	1073
Konteineriai	30,3	40,4	20,5	15,6	86,1	275,8	385	289	279	268	395	505	738	1099
Ro-ro kroviniai	3784	2972	1809	2882	3279	2791	2901	3325	2378	2156	2549	2998	2603	3072
Naftos produktai	7067	8232	5424	7252	4915	2689	3956	3535	2301	3958	5198	5135	6695	6640

Lietuvos ir tranzito krovinių srautų dinamika pateikta 6 ir 7 pav. Nors nuo 1997 metų Rusijos tranzitas nuolat mažėjo, bendros tranzito apimtys per Klaipėdos uostą 1998 - 2000 metų laikotarpiu augo, nes didėjo kitų šalių tranzito srautai, tačiau 2001 metais jų srautai jau nebegalėjo kompensuoti ryškaus Rusijos tranzito smukimo ir tranzito apimtys labai sumažėjo.



6 pav. Tranzitinių ir Lietuvos krovinių srautai Klaipėdos uoste

Iki 2001 metų didžiausių tranzitinių krovinių šaltinių buvo Rusija, tačiau dėl Rusijos intensyviai vykdomos jos krovinių srautų nukreipimo per savo uostus politikos, Rusijos krovinių srautas pastaraisiais metais sumažėjo. 2003 metais didžiausi tranzito srautai buvo Baltarusijos, kurios kroviniai sudarė 22 % visos uosto krovos, Rusijos - 10 %, Kazachstano – 4 %, kitų šalių srautai nežymūs.

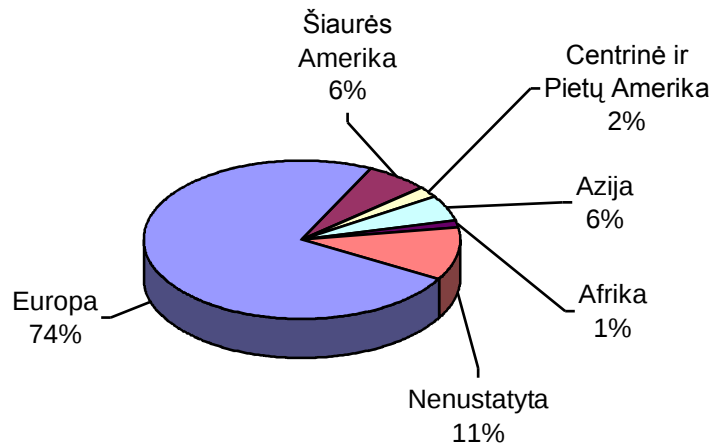


7 pav. Krovinių srauto pasiskirstymas Klaipėdos uoste pagal sausumos šalis

Apibendrinant krovinių srautų pagal sausumos šalis analizę, galima pažymėti, kad krovinių srauto Klaipėdos uoste pobūdį pastaraisiais metais lėmė:

- sparčiai augantis Lietuvos krovinių srautas;
- mažėjantis Rusijos krovinių srautas;
- augantis Baltarusijos krovinių srautas.

Krovinių pasiskirstymas pagal užjūrio žemynus pateiktas 8 pav., kuriame nenustatyti krovinių srautai - tai lavų išsiuntimas tam tikra kryptimi be tikslaus uosto, kuris yra tikslinamas kelionės metu. Paprastai tai būna Amsterdamas, Roterdamas arba Antverpenas, todėl apytiksluose skaičiavimuose juos galima priskirti Europai. Krovinių srautus su Europos šalimis aptarnauja daugiausia ro-ro laivai bei nedidelio ir vidutinio tonažo laivai, kuriems nereikalingos giliavandenės krantinės. Tarpžemyniniai krovinių srautai vežami didelio tonažo laivais ir kuriems būtinos giliavandenės krantinės. Išimtis yra naftos kroviniai, kuriems visais atvejais naudojami vidutinio ir didelio tonažo laivai [69].



8 pav. Klaipėdos uosto krovinių srautų pasiskirstymas pagal žemynus

Pagrindinių Baltijos šalių krovinių kilmės šalys ir tranzitas

Rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose tranzito lygis įvairus. Rusijos šis rodiklis artimas nuliui, kadangi per jas gabenami Rusijos kroviniai.

Būtingės naftos terminale visas krovinių srautas yra tranzitinis, kadangi kraunama nafta iš Rusijos. Kituose uostuose tranzito lygis yra skirtingas ir pateiktas 2 lentelėje. Didžiausia tranzitinių krovinių dalis yra Rusijos ir Baltarusijos [18].

Pagrindiniai Baltijos šalių krovinių srautai uostuose taip pat yra susiję su tranzitu:

- naftos produktai – tai naftos perdirbimo produkcija, gaminama vienintelėje Baltijos šalyse naftos perdirbimo gamykloje AB “Mažeikių nafta”, kurios žaliava yra Rusijos nafta;
- trąšos – chemijos pramonės produkcija, gaminama Jonavos ir Kėdainių chemijos gamyklose, kurių žaliava - mineralai ir gamtinės dujos, importuotos iš Rusijos.
- metalai – “Liepajas Metalurgs” gaminama metalo produkcija, kurios žaliava - metalo laužas iš Baltijos ir NVS valstybių.
- medienos produkcija – gaunama apdirbant medieną, kurios Baltijos šalyse didesni ištekliai yra tik Latvijoje, nes čia ilgą laiką pramoninė miškininkystė nebuvo vykdoma. Kitose Baltijos valstybėse šie ištekliai yra riboti, todėl žaliava importuojama iš Rusijos.

Didelė Baltijos uostų netranzitinių krovinių dalis yra susijusi su tranzitu – būtent pirminių žaliavų iš NVS šalių apdirbimu ir reeksportu, todėl gali būti vadinami netiesioginiu tranzitu.

3 lentelė. Tranzitiniai kroviniai Baltijos jūros uostuose 2003 metais

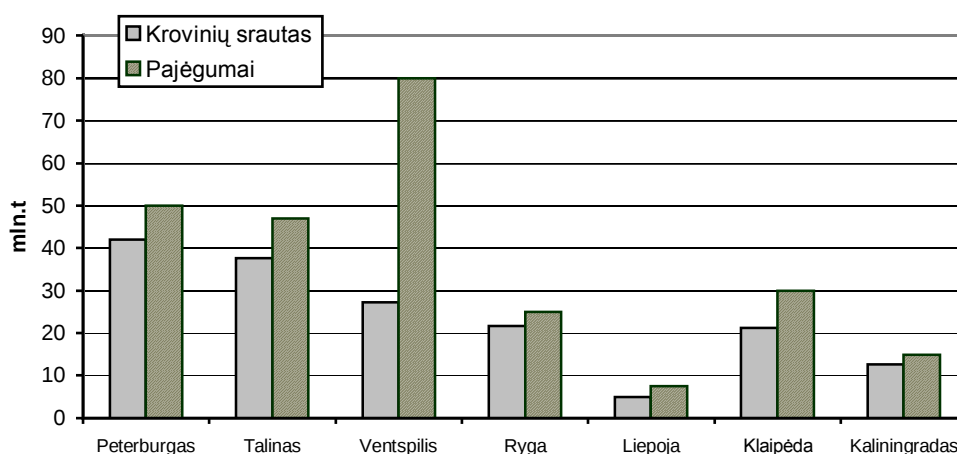
Uostas	Tranzitas %	Pagrindiniai tranzitiniai kroviniai	Pagrindiniai šalies kroviniai
Talinas	76	Nafta ir naftos produktai	Ro-ro kroviniai, trąšos
Ventspilis	97	Nafta ir naftos produktai, trąšos	Medžio drožlės
Ryga	66	naftos produktai, anglis	Mediena
Liepoja	60	Naftos produktai, trąšos	Metalai, mediena, durpės
Būtingė	100	Nafta	-
Klaipėda	39	Naftos produktai, trąšos, metalai	Naftos produktai, trąšos, ro-ro kroviniai

Krovinių apyvarta yra susijusi su uosto aptarnaujamo užnugario gyventojų skaičiumi. Paprastai šis dydis būna nuo vienos tonos vienam gyventojui besivystančiose šalyse iki dviejų tonų išsivysčiusiose šalyse [74]. Neįvertinant tranzitinių krovinių srautų, šis rodiklis Baltijos valstybėse yra daug didesnis - Lietuvoje apie 3 t vienam gyventojui, Latvijoje - 4 t vienam gyventojui, Estijoje - 5 t vienam gyventojui. Įvertinant, tai kad šios valstybės nepasižymi ištekliais ir pramonės gausumu, šį neatitikimą galima paaiškinti didelę netiesioginio tranzito dalimi Baltijos šalių krovinių sraute.

Taigi tranzitas ir netiesioginis tranzitas Baltijos valstybių uostams turi didelę įtaką, kuri gerokai padidina šalių jūrinių gabenimų poreikius.

2.3. Uostų charakteristikų ir krovinių srautų analizė

Uosto pajėgumas yra dydis, priklausantis nuo daugelio veiksnių, pvz. štorminių dienų skaičiaus ar krovinių srautų tolygumo. Šiame tyrimo etape, tiriant uostų pagrindinių charakteristikų: didžiausio uostų gylį, krantinių ilgio, pajėgumų bei krovinių srautų ryšį apsiribota deklaruojamomis charakteristikomis [37, 47, 78, 82, 83, 86, 106, 108], t.y. pajėgumai nėra apskaičiuoti pagal vieningą metodiką.

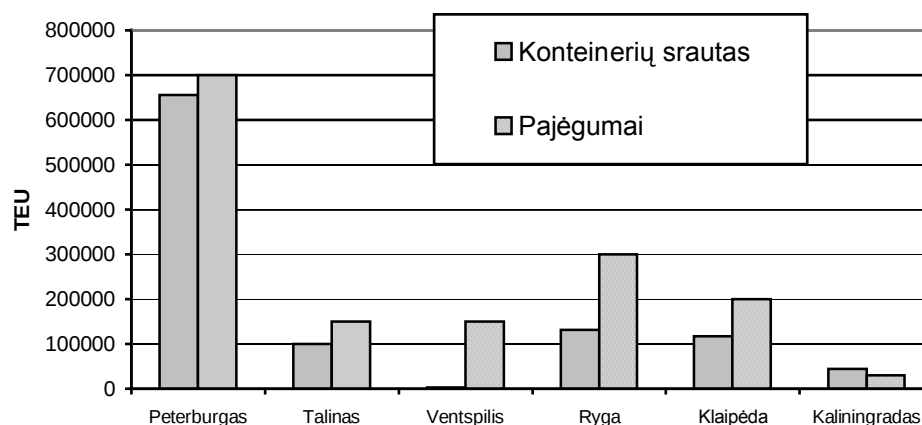


9 pav. Baltijos uostų pajėgumų ir krovinių srauto palyginimas (2003 metų duomenys)

Duomenų analizė leidžia daryti išvadas, kad:

- Baltijos uostai turi labai skirtingus pajėgumus nuo 7,5 iki 80 mln. t;
- Baltijos uostai turi perteklinius pajėgumus (pavyzdžiui, Ventspilio uoste pajėgumų rezervas viršija 50 %, kitų uostų pajėgumų rezervai mažesni 10-20%).

Panaši situacija yra ne tik bendro srauto, bet ir atskirų krovinių. Dauguma uostų turi pakankamą pajėgumų atsargą. Konteinerių srauto pajėgumų panaudojimas pateiktas 10 pav. Kadangi Kaliningrado uoste nėra specializuoto konteinerių terminalo, jų krovai naudojama dalis generalinių krovinių terminalo, todėl pertekliniam srautui apdoroti naudojami pajėgumai, skirti kitiems kroviniams.



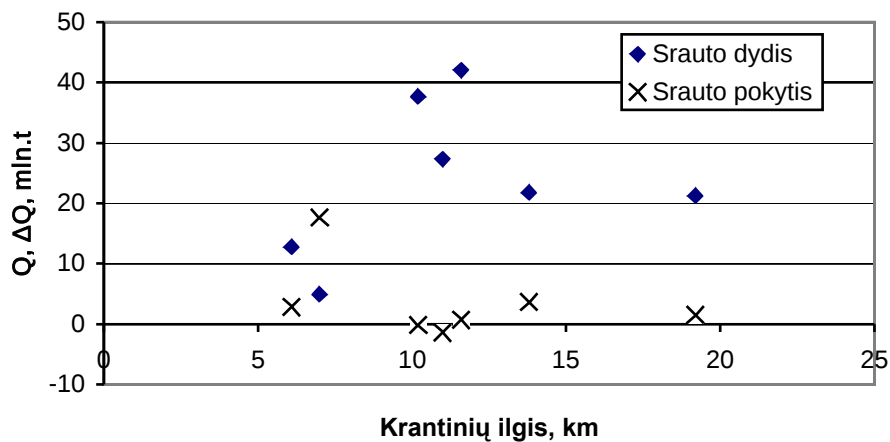
10 pav. Baltijos uostų pajėgumų ir konteinerių srauto palyginimas (2003 metų duomenys)

Taigi dėl pajėgumų pertekliaus rytinės Baltijos jūros pakrantės uostai konkuruoja dėl tų pačių krovinių srautų.

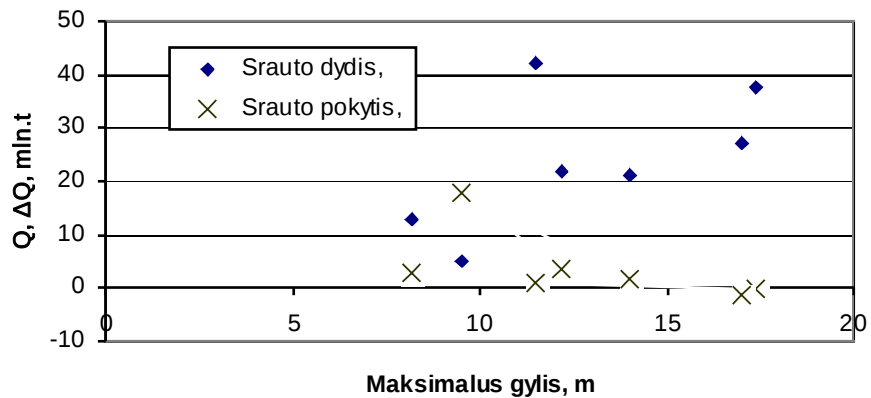
Pagrindinės Baltijos uostų charakteristikų: didžiausių uostų gylių, krantinių ilgio ir krovinių srauto bei srauto pokyčio palyginimas pateiktas 4 lentelėje.

4 lentelė. Baltijos uostų pagrindinės charakteristikos ir krovinių srautai

Uostas	Didžiausias gylis, m	Krantinių ilgis, km	Krovinių srautas, 2003 m, mln.t	Srauto padidėjimas 2002/2003 %
Peterburgas	11,5	11,6	42,0	+1,2
Talinas	17,4	10,2	37,6	-0,6
Ventspilis	17,0	11,	27,3	-4,8
Ryga	12,2	13,8	21,7	+20
Liepoja	9,5	7,0	4,9	+13
Klaipėda	14,0	19,2	21,2	+7,3
Kaliningradas	8,2	6,1	12,7	+29



11 pav. Krantinių ilgio ir krovinių srautų palyginimas



12 pav. Uostų gylis ir krovinių srautų palyginimas

Duomenų analizė (11, 12 pav.) leidžia daryti tokias išvadas:

- Baltijos uostų pagrindinės charakteristikos labai skirtingos (pvz., gyliai skiriasi nuo 8,2 iki 17,4 m.);
- nėra tiesioginio ryšio tarp pagrindinių uosto charakteristikų ir krovinių srautų ar srautų padidėjimo, t.y. krovinių srautus įtakoja daugelis papildomų veiksnių, o ne tik uosto charakteristikos. Todėl uosto plėtros pagrindimas reikalauja išsamių krovinių srautų tyrimų.

2.4. Išvados

1. Išnagrinėjus krovinių srautus Baltijos jūros rytinės pakrantės uostuose, nustatyta kad bendras krovinių srautas Baltijos jūros Rytinės pakrantės uostuose stabiliai didėja. Nuo 1992 iki 2003 metų srautas padidėjo 3 kartus.
2. Nustatyta, kad tiek atskirų uostų, tiek atskirų krovinių srautai turi skirtingas kitimo tendencijas. Didelį poveikį srautams turėjo atskiri išoriniai politiniai ir ekonominiai veiksniai.
3. Ištirta, kad visi uostai, išskyrus specializuotus naftai - Primorską ir Būtingės terminalą, yra universalūs, t.y. juose kraunami beveik visų rūšių kroviniai, todėl krovinių srautai nėra susiję su tam tikru uostu ir, esant būtinybei, šie uostai gali būti lengvai keičiami. Daugelis uostų turi didelį pajėgumų rezervą, todėl rytinės Baltijos jūros pakrantės uostai konkuruoja dėl tų pačių krovinių srautų.
4. Nustatyta, kad nėra tiesioginės priklausomybės tarp uostų pagrindinių charakteristikų ir krovinių srautų dydžio ar jų pokyčio, t.y. krovinių srautus įtakoja ne tik uosto charakteristikos, bet daugelis papildomų veiksnių. Todėl uosto plėtros pagrindimas reikalauja išsamių krovinių srautų tyrimų.

3. KROVINIŲ SRAUTŲ UOSTUOSE TYRIMO METODAI

3.1. Tyrimų hipotezės

Krovinių srautų tyrimas pradedamas nuo problemos iškėlimo ir hipotezių formulavimo. Kadangi krovinių srautai uostuose sudaryti iš tranzitinių ir Lietuvos krovinių, formuluojame galimas hipotezes:

- 1) Tranzitinių ir Baltijos šalių krovinių srautai labai išaugs, todėl bus gerokai didesnių uostų pajėgumų poreikis.
- 2) Tranzitinių krovinių srautai išaugs, tačiau šalių krovinių srautai stabilizuosis. Bendras krovinių srautas turės didėjimo tendenciją. Uostų pajėgumai turės būti plėtojami, atsižvelgiant į krovinių srauto didėjimą.
- 3) Tranzitinių krovinių srautas Baltijos uostuose išliks pusiausvyroje su šalių krovinių srautu, o bendras krovinių srautas turės didėjimo tendenciją. Uostų pajėgumai turės būti plėtojami, atsižvelgiant į krovinių srauto didėjimą.
- 4) Tranzitinių krovinių srautai Baltijos uostuose toliau mažės, o dominuojančią dalį sudarys šalių kroviniai. Esami uostų pajėgumai bus panaudojami nepilnai, todėl plėtros poreikio nėra.
- 5) Dėl politinių ir ekonominių veiksnių poveikio tranzitinių krovinių srautai sumažės iki minimumo, o Baltijos šalių srautai stabilizuosis arba turės mažėjimo tendenciją. Krovinių srautų nebeužteks esamų pajėgumų išlaikymui padengti, todėl reikės mažinti Baltijos uostų pajėgumus.

Taigi teoriškai įmanomi keli krovinių srautų raidos variantai, kurie turėtų skirtingą poveikį uostų plėtrai: nuo didelio uostų plėtros poreikio iki uostų pajėgumų mažinimo poreikio.

Čia išryškėja praktinis problemos elementas. Uostas ir su juo susijęs transporto sektorius efektyviai vystomas tik turint aiškią strategiją (kryptį). Universalūs sprendimai, atitinkantys kelias strategijas, paprastai nepateisinamai brangiai kainuoja, o kai kada ir neįmanomi.

Visų pirma dauguma uosto infrastruktūros ir superstruktūros elementų charakteristikų turi diskretinį pobūdį. Pavyzdžiui, statant ar rekonstruojant krantines, būtina žinoti maksimalų gyli prie krantinės. Pastačius krantines per mažam projektiniam gyliui, jos pritaikyti didesniai

gyliui neįmanoma. Tėra dvi galimybės: arba susitaikyti su esama padėtimi, arba iš esmės rekonstruoti krantinę. Per dideliu gyliui pastatyta krantinė reiškia papildomas investicijas. Pavyzdžiui, krantinės metro statybos kaina, esant projektiniams gyliams 12,5 m ir 14 m, skiriasi apie 16 tūkst. Lt (čia pateikta apytikslė krantinės metro statybos kaina, apskaičiuota pagal 2002 – 2003 metais Klaipėdos uoste vykdomus projektus). Taigi vienos 250 m ilgio krantinės statybai, esant projektiniam gylių skirtumui 1,5 m, reikia papildomai investuoti 4 mln. Lt, o tai sudaro beveik trečdalį projekto kainos. Panaši situacija yra ir su terminalų įranga [27].

Antras esminis momentas yra tas, kad uosto objektai yra statomi ilgą laiką. Įvertinant parengiamąsias studijas, projektavimą, statybą, jos užtrunka kelerius metus. Per tą laiką, kol bus statomi reikiami pajėgumai, krovinių srautas bus gabenamas ir įsitvirtins konkurenciniuose transporto maršrutuose, kuriuose buvo pasirinkta teisinga vystymo kryptis ir laiku sukurti reikiami pajėgumai. Pritraukti šį srautą, esant panašioms sąlygoms, beveik neįmanoma. Taip prarandamas ne tik potencialus krovinių srautas, bet ir to srauto prieaugis ateityje.

Todėl uosto plėtra turi atitikti krovinių srautų vystymąsi.

Pažymime hipotezes: pirmąją - H_1 , antrąją - H_2 , trečiąją - H_3 ir t.t. Kiekvienas iš hipotezėse minimų įvykių turi tam tikrą tikimybę $P(H)$:

$$0 \leq P(H_i) \leq 1 \quad (3.1)$$

Kadangi viena iš hipotezių turi būti teisinga, visos minėtos hipotezės sudaro pilną įvykių grupę, t.y:

$$\sum_{i=1}^n P(H_i) = 1 \quad (3.2)$$

Remiantis atlikta situacijos analize (rytinės Baltijos uostų terminalų pajėgumas ir pajėgumų didinimas gerokai pralenkia krovinių srautų augimą, Rusijos kroviniai nukreipiami į Rusijos uostus ir t.t.), galima daryti išvadą, kad pirmoji hipotezė, dėl didelio krovinių srauto augimo, yra mažai tikėtina:

$$P(H_1) \approx 0 \quad (3.3)$$

Iš (3.1) – (3.3) gaunama:

$$P(H_2) + P(H_3) + P(H_4) + P(H_5) \approx 1 \quad (3.4)$$

Uosto plėtros atžvilgiu hipotezės galima sugrupuoti taip:

- krovinių srautas didės, reikės didinti uosto pajėgumą;
- krovinių srautas augs nedaug, plėtros poreikio nėra;
- srautas labai sumažės, reikia mažinti pajėgumus;

Šios hipotezės nesuderinamos, t.y. patvirtinus vieną iš pateiktų hipotezių, paneigiamos kitos.

Situacijos analizė pateikia duomenis, kurie tinka visoms trimis hipotezėms pagrįsti. taigi turimų žinių nepakanka problemai spręsti, tam būtina naudoti mokslinius tyrimus.

Čia išryškėja mokslinis problemos aspektas. Reikia parinkti ir pagrįsti tyrimo metodus, leidžiančius, naudojant turimus ar prieinamus duomenis, patikrinti iškeltas hipotezes.

3.2. Krovinių srautų uostuose tyrimo metodai

Krovinių srauto aptarnavimas yra pagrindinis transporto įmonių veiklos produktas. Vežimų apimtys tarptautiniais transporto maršrutais priklauso nuo daugelio veiksnių. Didžiausią įtaką apimtims turi pramonės ir žemės ūkio produkcijos apimtys, regionų specializacija, šalių užsienio prekyba, kelių išvystymas, krovinių pasiskirstymas pagal transporto rūšis, konkurencija.

Šalių ekonominiai ir užsienio prekybos rodikliai yra viešai prieinami, tačiau jie išreikšti pinigine verte, kuri neatspindi krovinių struktūros ir kiekio. Gabenimo poreikiui turi įtakos krovinių charakteristikos, pakrovimo ir iškrovimo vietos, atstumai, transportavimo kainos. Todėl transformuoti šalių ekonomikos rodiklius ir prognozes į uosto krovos ir transporto paslaugų poreikį yra sudėtinga.

Bendras transporto poreikis priklauso nuo išorinių veiksnių, kuriems uostai negali turėti įtakos [89]. Todėl krovinių kiekio padidėjimas ar sumažėjimas uoste, esant tokio paties lygio šalių užsienio prekybai, galimas tik perskirsčius krovinių srautus tarp uostų.

Taigi konkuruojantys uostai sudaro sistemą, kurioje, pakeitus vieno elemento parametrai, pasikeičia daugelio kitų elementų parametrai. Be to, didelę reikšmę turi objektai (geležinkeliai, laivybos linijos), sąveikaujantys su konkuruojančių uostų sistemos elementais. Tokie objektai laikomi sistemos aplinka [12] arba mūsų tiriamu atveju - uostų aplinka.

Apibendrinant galima teigti, kad krovinių srautai uostuose priklauso nuo gamybos, vartojimo centrų išdėstymo ir jų charakteristikų bei uostų ir uostų aplinkos charakteristikų.

Srautų tyrimuose plačiai naudojami Oilerio ir Lagranžo metodai [70]. Oilerio metode fiksuotuose taškuose nustatomi srauto vektoriai, kuriuos sujungus gaunamas srautas. Oilerio metodą patogu taikyti tada, kai sunku gauti informaciją pradiniuose ir galutiniuose taškuose. Kai nėra tiksliai žinoma, kiek įvairių krovinių atskiri gamintojai eksportuoja tam tikra kryptimi, pakanka rasti būdingiausius taškus ir pagal juose fiksuojamą srautą nustatyti krovinių srauto dydį, struktūrą ir kryptis. Būdingais taškais yra patogu laikyti uostus, kadangi:

- uostų nėra daug (lyginant su krovinių siuntėjų ir gavėjų skaičiumi ar sausumos terminalų skaičiumi);
- uostuose fiksuojama ir yra viešai prieinama apibendrinta informacija apie krovinių srautus.

Todėl pasirinkus būdingais taškais uostus, nereikia ieškoti sunkiai prieinamos informacijos pas krovinių siuntėjus ir gavėjus, o skaičiavimai yra palyginti nesudėtingi.

Lagranžo metodas pagrįstas kiekvieno srauto kelio skaičiavimu, kiekvienam srautui sudarant atskiras lygtis. Taigi kiekvienas srautas skaičiuojamas atskirai, todėl galima nustatyti atskiros srauto charakteristikas. Tačiau, esant dideliame srautų kiekiui, skaičiavimai tampa sudėtingi. Lagranžo metodas taikomas tada, kai gerai žinomi srautų maršrutai, pavyzdžiui, sprendžiant transportavimo vamzdynais uždavinį ar skaičiuojant krovinių srautą konkrečiame transporto koridoriuje.

Iš patirties žinoma, kad atvežamų ir išvežamų krovinių srautai yra atsitiktiniai dydžiai, todėl srautų tyrime taikomi šie pasiskirstymo dėsniai [70]:

- normalinis dėsnis - kai tiriami pastovūs ar laikini ilgalaikiai srautai, pavyzdžiui, ilgalaikės laivybinės linijos. Daugelio atsitiktinių dydžių suma, pavyzdžiui, metiniai krovinių srautai universaliame uoste, pagal Lepunovo centrinę teoremą, taip pat artėja prie normalinio pasiskirstymo dėsnio;
- logonormalinis dėsnis - kai yra cikliniai srautai, pavyzdžiui, sezoniniai vežimai;
- Veibulo dėsnis - kai yra laikini trumpalaikiai srautai, pavyzdžiui, trampiniai atsitiktiniai vežimai.

Paprastai tarp siuntėjo ir gavėjo egzistuoja ne vienas, bet aibė alternatyvių transporto maršrutų, kurių visuma sudaro transportavimo maršrutų aibę G .

$$G = \{g_j, j = 1, m\} \quad (3.5)$$

čia: j – transportavimo koridoriaus indeksas.

Taigi α siuntėjo krovinių srautas g - ame transporto koridoriuje ${}_{\alpha}Q_g$ apskaičiuojamas:

$${}_{\alpha}Q_g = \sum_{r=1}^n q_g^r \quad (3.6)$$

čia: q_g^r - r - ojo krovinio g - ajame transporto koridoriuje kiekis.

r – krovinių rūšių kiekis.

Bendras α siuntėjo r rūšies krovinių srautas visuose transporto koridoriuose apskaičiuojamas:

$${}_{\alpha}Q^r = \sum_{g=1}^m q_g^r \quad (3.7)$$

čia: g – transporto koridorių, kuriais naudojasi α krovinių siuntėjas, skaičius.

Bendras α siuntėjo krovinių srautas visais koridoriais ${}_{\alpha}Q$ apskaičiuojamas:

$${}_{\alpha}Q = \sum_{g=1}^m \sum_{r=1}^n q_g^r \quad (3.8)$$

Krovinių srautų prognozei dažniausiai naudojami statistiniai prognozavimo metodai, kurie remiasi praeities ir esamomis krovinių srautų reikšmėmis ir jų tikimybių charakteristikų analize [25, 107].

Kai prognozuojami rodikliai skaičiuojami tiesiogiai, įvertinant jiems turinčius įtakos veiksnius, gauta prognozė priskirtina genetinių prognozių tipui [96]. Taip gali būti prognozuojamas Lietuvos krovinių srautų Klaipėdos uoste augimas, kurį tiesiogiai susijęs su Lietuvos eksporto ir importo plėtojimu. Pastarąjį savo ruožtu apsprendžia ekonominis augimas.

Tiesiogiai apskaičiuoti tranzitinių krovinių tarp Rytų ir Vakarų srautą per Klaipėdos uostą galimybių nėra. Todėl gali būti taikoma ne genetinė, o normatyvinė (tikslinė) tranzitinių krovinių tarp Rytų ir Vakarų srauto per Klaipėdos uostą prognozė. Šiuo atveju užduodami pageidaujami (tiksliniai) krovinių per uostą srautai ir įvertinamos galimybės bei sąlygos juos realizuoti.

Analizuojant transportavimo procesą, visi transporto grandinės elementai turi vienodai didelę reikšmę. Tuo tarpu krovinių srautų pasiskirstymui lemiamą vaidmenį turi pirkėjas (krovinio gavėjas). Krovinio gavėjo vieta apsprendžia, kur krovinys turi būti išsiųstas, kada, kokie gali būti naudojami laivai.

Situacija užuostyje tyrimo atžvilgiu yra palankesnė. Visų pirma čia turime daugiau prieinamos informacijos, o gamybos ir vartojimo potencialas negali pasikeisti staiga. Todėl situacija yra lengviau analizuojama ir prognozuojama.

Tačiau situacija užjūrio regionuose (tiriamąjo regiono atžvilgiu) gali radikaliai pasikeisti labai greitai. Dėl prekybos apribojimų, kainų svyravimo rinkose prekyba su tuo tam tikru regionu gali nutrūkti staiga, sugriaudama visas prieš tai buvusias prognozes. Atlikus prognozę statistiniais metodais, jos rezultatas koreguojamas atsižvelgiant į išorinių ir vidinių veiksnių tyrimo rezultatus.

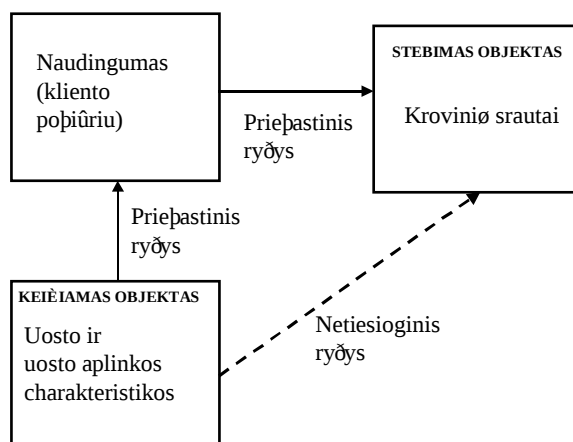
Pirmame skyriuje nustatyta, kad nėra stiprios priklausomybės tarp uostų charakteristikų ir krovinių srautų ar jų pokyčių. Siekdami išsiaiškinti, kaip veiksniai įtakoja krovinių srautus, analizuojame, kokiais ryšiais vidiniai ir išoriniai veiksniai susiję su krovinių srautais uostuose.

Pavyzdžiu imame vieną iš pagrindinių uosto charakteristikų - gylį prie krovinių krantinių. Supaprastindami darome prielaidą, kad nuo siuntėjo iki gavėjo procesą koordinuoja vienas subjektas.

Klientas, pasirinkdamas vieną ar kitą uostą, ieško naudingiausio varianto, kurį sąlyginai galime pavadinti pasirinktu naudingumo kriterijumi. Dažniausiai naudingumo kriterijus yra bendrieji logistinės sistemos kaštai. Kiti kriterijai, tokie kaip trumpiausias transportavimo laikas ar nustatyto grafiko tikslumas, pagrindiniu kriterijumi pasirenkamas tik atskirais atvejais.

Klientui uosto gylis svarbus tik tiek, kiek jis įtakoja bendruosius logistinės sistemos kaštus. Šiuo atveju - dėl galimybės naudoti didesnius laivus, galimi mažesni laivo frachto kaštai. Tačiau jeigu krovinytis transportuojamas mažomis partijomis nedidelės grimzlės laivais, klientui uosto gylis neturės jokios reikšmės.

Bendru atveju bet kuri uosto ar uosto aplinkos charakteristika klientui svarbi tik tada, jei ji turi įtakos pasirinktam naudingumo kriterijui.



13 pav. Krovinių srautų bei vidinių ir išorinių veiksnių ryšiai

Laivo frachto kaina sudaro tik dalį logistinės grandinės kaštų. Naudojant didesnius laivus, frachto kaina taip pat gali sumažėti tik keliais procentais vienam krovinio vienetui. Todėl bendrieji logistikos kaštai sumažėja nedaug. Taigi įtaka pasirinktam naudingumo kriterijui yra nedidelė. Tačiau, esant tam tikroms sąlygoms, pavyzdžiui, kai pasirinktas naudingumo kriterijus (bendrieji kaštai) yra ypač svarbūs, net sąlyginai nedideli pokyčiai gali lemti vieno ar kito maršruto pasirinkimą.

Pateiktas pavyzdys paaiškina, kodėl nėra didelės priklausomybės tarp charakteristikų ir krovinio srautų, ir įrodo, kad egzistuoja netiesioginis ryšys tarp uostų ir uostų aplinkos charakteristikų bei krovinio srautų.

Apibendrinant galima teigti, kad bet kuri uosto ar uosto aplinkos charakteristika klientui svarbi tik tiek, kiek ji įtakoja pasirinktą naudingumo kriterijų.

Tiriant veiksnių įtaką naudingumo kriterijui, susiduriama su problema, kad daugelis dydžių, tokių kaip transportavimo kaina ar krovinio kaina, yra sutartiniai ar konfidencialūs. Pastarieji rodikliai yra patogūs praktiniam naudojimui, tačiau mažai tinka moksliniams tyrimams, kurie remiasi objektyviais prieinamais duomenimis.

Pateiktas pavyzdys apie uosto krantinių gylius rodo, kad uostų ir uostų aplinkos charakteristikos įtakoja naudingumo kriterijų, t.y. tarp uostų ir uostų aplinkos charakteristikų ir naudingumo kriterijaus egzistuoja priežastinis ryšys.

5 lentelė. Naudingumo ir uostų įvertinimo kriterijų palyginimas

Kriterijus	Privalumai	Trūkumai
Pasirinktas naudingumo kriterijus	Atspindi priežastinį ryšį su krovinių srautais	Reikalingi tikslūs (dažnai konfidencialūs) duomenys
Uostų įvertinimo kriterijus	Naudojami prieinami, objektyvūs duomenys	Atspindi netiesioginį ryšį su krovinių srautais

Tiriant konkretaus krovinių srauto pokytį, jis vertinamas ne vien absoliučiu dydžiu, bet viso krovinių srauto pokyčio regione kontekstu [50]:

$$\Delta Q_{ij} = k^{t+x} Q_{ij}^t + k_i^{t+x} Q_{ij}^t + \Delta q_{ij} \quad (3.9)$$

čia: ΔQ_{ij} - i -ojo krovinių srauto (rūšies) absoliutus pokytis uoste j .

$$\Delta Q_{ij} = Q_{ij}^{t+x} - Q_{ij}^t \quad (3.10)$$

čia: Q_{ij}^{t+x} - i - ojo krovinio srautas uoste j laiko momentu $t+x$;

Q_{ij}^t - i - ojo krovinio srautas uoste j pradinio laiko momentu t ;

k^{t+x} - bendro krovinių srauto regiono uostuose pokyčio koeficientas:

$$k^{t+x} = \frac{\sum_{j=1}^n Q_j^{t+x}}{\sum_{j=1}^n Q_j^t} \quad (3.11)$$

čia: Q_j^{t+x} - bendras krovinių srautas uoste j laiko momentu $t+x$;

Q_j^t - bendras krovinių srautas uoste j laiko momentu t ;

n – uostų skaičius tiriamame regione;

k_i^{t+x} - i – jo krovinio srauto pokyčio koeficientas regiono uostuose:

$$k_i^{t+x} = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{ij}^{t+x}}{\sum_{j=1}^n Q_{ij}^t} \quad (3.12)$$

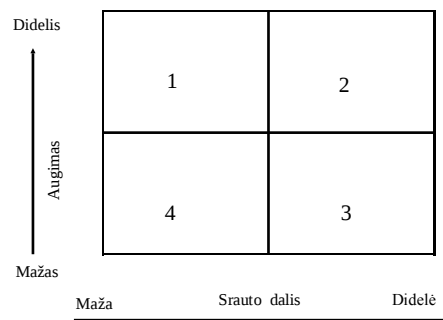
čia: Δq_{ij} - santykinis i – ojo krovinio srauto pokytis uoste j .

Taigi konkretaus krovinio srauto pokytį uoste j galima išskaidyti į tris dedamąsias:

- pokytis iššauktas bendro krovininių srauto pokyčio regione;
- pokytis iššauktas krovininių struktūros pokyčio regione;
- santykinis srauto pokytis pačiame uoste.

Teigiamas santykinio srauto pokytis rodo, kad srautas padidėjo daugiau negu vidutiniškai regione. Neigiamas santykinis pokytis (net ir esant teigiamam absoliučiam pokyčiui) rodo, kad srautas padidėjo mažiau negu vidutiniškai regione, t.y. tiriamo uosto padėtis i -ojo srauto atžvilgiu regione silpnėja.

Portfolio analizės metodas [31] leidžia interpretuoti srauto tyrimo rezultatus, naudojant du kintamuosius – srauto dydį ir srauto augimą. Šio metodo privalumas - galimybė nustatyti tam tikro srauto situaciją dėl kitų krovininių ar srautų konkurenciniuose transporto koridoriuose.



14 pav. Uostų veiklos analizei adaptuota Boston Counciling Group

Portfolio analizėje naudojama Boston Counciling Group [91] matrica yra lengvai transformuojama uosto veiklai, kur strateginiais veiklos vienetais imamos atitinkamos krovininių rūšys: skysti kroviniai, birūs, konteinerizuoti, ro-ro kroviniai. Čia kiekvienas krovinio srautas aprašomas atsižvelgiant į santykinę rinkos dalį ir srauto augimą.

Boston Counseling Group matrica krovinių srautus išskirsto tarp keturių strateginių padėčių (14 pav.):

1. srauto dalis maža, augimas didelis – tai perspektyvi dalis, reikalaujanti ypatingo dėmesio, tyrimų, nes ilgainiui gali pereiti į bet kurią nors iš likusių trijų strateginių padėčių;
2. srauto dalis didelė, augimas didelis – tai perspektyvi dalis, reikalaujanti didelių investicijų;
3. srauto dalis didelė, augimas mažas – tai stabili dalis, generuojanti pagrindines pajamas investicijoms;
4. srauto dalis maža, augimas mažas – tai neperspektyvi vystymosi ir investicijų dalis.

Nors portfolio analizė neduoda konkrečių patarimų, tačiau leidžia susidaryti labai aiškų vaizdą apie konkrečių produktų padėtį bei palyginti juos su konkurentais.

Portfolio analizė atliekama keturiais lygiais:

- įvertinami uostų bendri krovinių srautai;
- įvertinami konkreta us uosto atskiri krovinių srautai;
- įvertinama atskirų uostų konkrečių produktų padėtis.
- esant reikalui, portfolio analizė atliekama keleriems metams, siekiant išvengti klaidų dėl trumpalaikio srauto svyravimo.

3.3. Krovinių srautus uostuose įtakojantys veiksniai

Praeitame skyriuje įrodyta, kad tarp uostų ir uostų aplinkos charakteristikų egzistuoja netiesioginis ryšys, todėl tyrimas skaidomas į du etapus:

- tiriami veiksniai, įtakojantys krovinių srautus;
- tirama, kaip uosto ar uosto aplinkos objektyviomis kiekybinėmis charakteristikomis išreikšti srautus įtakojančius veiksnius.

Veiksniai, pagal santykį su transporto sistema, skirstomi į išorinius ir vidinius.

Išoriniai veiksniai – tai tokie krovinių srautus įtakojantys veiksniai, kurie nepriklauso nuo pervežimo proceso dalyvių. Pagrindiniai išoriniai veiksniai yra šie [7]:

- geografiniai;
- makroekonominiai;
- politiniai.

Geografiniai veiksniai – tai veiksniai, kurie priklauso nuo uosto geografinės padėties. Visų pirma tai uosto padėtis žaliavų gavybos regionų, gamybos koncentracijos regionų ir gyventojų koncentracijos regionų atžvilgiu. Šie regionai yra pagrindiniai uostų krovinių srauto šaltiniai, todėl uostai, išsidėstę šalia jų, turi geriausias perspektyvas.

Geografinė padėtis įtakoja uosto, kaip transporto mazgo, charakteristikas. Esant nepatogiai geografiniai padėčiai (sudėtingas įplaukimo kanalas, sekumos, šliuzai, potvyniai ir atoslūgiai) laivui sudėtingiau ir pavojingiau įplaukti į uostą, tam užtrunkama daugiau laiko, padidėja avarijų tikimybė. Esant dažniems štormams, užšalant uostui, jo veikla tampa nepastovi ir neprognozuojama.

Makroekonominiai veiksniai. Makroekonominė regiono situacija turi tiesioginę įtaką uosto krovinių srautui. Ekonomikos augimas iššaukia ir transporto paslaugų poreikio augimą. Makroekonomika įtakoja ne tik krovinių kiekį, bet ir jų struktūrą. Besivystančiose šalyse vyrauja žaliavų eksportas, gaminių ir vartojimo prekių importas. Industrinės šalys importuoja žaliavas, o eksportuoja gaminius. Todėl, vystantis ekonomikai, importuojamų ir eksportuojamų krovinių struktūroje mažėja žaliavų apimtys, o didėja pusgaminių ir galutinės produkcijos apimtys.

Globaliniai procesai taip pat veikia krovinių srautą. Žaliavų perdirbimą stengiamasi koncentruoti prie žaliavų gavybos vietų, o gaminių gamybą, galutinį surinkimą stengiamasi vykdyti kuo arčiau jų vartojimo vietų. Taip stengiamasi sumažinti transporto išlaidas. Todėl pusgaminiai ir galutinė produkcija krovinių struktūroje turi augimo tendenciją.

Pasaulyje šiuo metu yra susiformavę trys pagrindiniai gamybos regionai:

- Europos sąjunga;
- JAV;
- Pietryčių Azijos valstybės.

Daugelio uostų krovinių srautuose vyrauja būtent šių regionų kroviniai.

Politiniai veiksniai priklauso nuo šalia uosto esančių šalių politinės situacijos ir sprendimų. Tai dažniausiai būna įvairūs draudimai ir ribojimai [79]:

- visų ar dalies krovinių nukreipimas į konkrečius uostus;
- draudimas transportuoti tam tikrus krovinius per kitų šalių uostus;
- draudimas įvežti tam tikrus krovinius;
- kliūčių sudarymas per šalies teritoriją gabenti tranzitinius krovinius;
- kliūčių sudarymas laivams plaukti per teritorinius vandenį ir sąsiaurius.

Tiesiogiai draudimai ir ribojimai įvedami retai. Dažniausiai jie yra įgyvendinami kitomis priemonėmis:

- įvedant diskriminacinius tarifus, kitų šalių uostai tampa nebe konkurencingi;
- įvedant muitines taisykles, leidžiančias kai kuriuos krovinius gabenti tik per tam tikrus uostus;
- įvedant muitus, sustabdomas tam tikrų krovinių importas;
- sumažinus išduodamų leidimų skaičių, apribojami tranzitiniai gabenimai autotransportu;
- sugriežtinus aplinkosauginius reikalavimus, apribojami laivų plaukiojimai teritoriniuose vandenyse ir sąsiauriuose.

Politiniai veiksniai yra sunkiai nuspėjami, todėl krovinių srautas, einantis iš politiškai nestabilių valstybių ar tranzitu per jas, turi būti vertinamas labai atsargiai. Šių krovinių srauto prognozėse turi būti numatomos staigios situacijos pasikeitimo galimybės.

Lietuvos įmonės ir NVS šalių įmonės, priklausomai nuo užsienio partnerio geografinės padėties, gali rinktis kelis krovinių transportavimo maršrutus: sausumos transportu ir vandens transportu (6 lentelė).

6 lentelė. Krovinių transportavimo būdai

Regionas	NVS šalys	Vakarų Europa	Skandinavija	Pietryčių Azija	Amerika
Transportavimas sausuma	+	+	+	+	-
Transportavimas jūra	-	+	+	+	+

Pastabos: + galimas transportavimo būdas.

- negalimas transportavimo būdas.

Į daugelį regionų: Vakarų Europą, Skandinaviją, Pietryčių Aziją, krovinius galima gabenti tiek sausumos, tiek jūrų transportu. Gabenimas sausuma gali būti vykdomas geležinkeliu arba kelių transportu. Gabenimas jūra gali būti atliekamas per skirtingus uostus. Pavyzdžiui, kroviniams gabenti į Vakarų Europą, Skandinaviją, Pietryčių Aziją galimos tokios alternatyvos [74]:

-sausuma geležinkeliu;

-sausuma autotransportu;

-jūra per Klaipėdos uostą;

-jūra per Liepojos uostą;

-jūra per Rygos uostą;

-jūra per Ventspilio uostą;

-jūra per Kaliningrado uostą;

-krovinių siuntėjams, esantiems toli nuo Klaipėdos, galimi ir kiti variantai: per kitus uostus - Taliną, Peterburgą, Gdanską, bei per Juodosios jūros uostus.

Visų pirma yra pasirenkama transporto rūšis (pvz., vandens transportas ar geležinkelis), atsižvelgiant į bendruosius logistinės sistemos kaštus [63].

Lygindamas ir pasirinkdamas konkretų uostą, klientas visų pirma įvertina [61]:

- ar uostas atitinka būtinus techninius reikalavimus;

- uosto pajėgumus: galimybę priimti reikiamo dydžio laivus ir perkrauti reikiamą krovinių kiekį per tam tikrą laiką;

- paslaugų kokybę;
- laivybos linijų tinklą ir tvarkaraštį;
- kainą.

Atsižvelgiant į šiuos kriterijus, lyginami keli transporto maršrutai. Radus priimtina variantą, siunčiama bandomoji krovinio partija. Jei rezultatas tenkina klientą, jis pradeda naudotis šiuo maršrutu, žinoma, kai kada patikrindamas ir kitas galimybes.

Konkreto krovinio gabenimo procesą charakterizuoja:

- gabenimo kaina;
- gabenimo laikas;
- krovinių saugumas;
- kiti veiksniai (darbuotojų kvalifikacija ir darbo drausmė).

Pastarieji veiksniai gali būti veikiami transportavimo proceso dalyvių, todėl vadinami vidiniais veiksniais.

Transportavimo proceso charakteristikoms įtakos turi objektyvūs ir subjektyvūs veiksniai. Objektyvūs veiksniai gali būti skirstomi į:

- techninius;
- organizacinius;
- ekonominius.

Techniniai veiksniai yra transportavimo proceso technologinė bazė – transporto priemonės, krovos įranga.

Organizaciniai veiksniai yra maitinės veikla, darbo organizavimas.

Ekonominiai veiksniai yra tarifai, mokėjimo formos, nuolaidos.

Pagrindiniai subjektyvūs veiksniai yra profesionalumas, bendra darbuotojų darbo kultūra, psichologinės savybės, suinteresuotumas darbo rezultatais.

Gabenimo laikas ir kaina turi didžiausią reikšmę nagrinėjant atskirus transporto maršrutus [72].

Kainos veiksniai. Vežimų kaina skaičiuojama pagal formulę:

$$P = \sum_{i=1}^n P_i \quad (3.13)$$

čia: P – bendra transportavimo proceso kaina;

P_i – i -osios maršruto dalies kaina.

Konkurencijos sąlygomis svarbi ne absoliuti kaina, o jos konkurentiškumas. Ji neturėtų būti aukštesnė negu konkurentų, tačiau ne žemesnė negu savikaina.

Gabenant krovinį maršrutu, į kurį įeina uostas, dalyvauja kelios įmonės, kurių indėlis į bendrą kainą yra skirtingas. Uosto dalis tarptautiniuose vežimuose paprastai sudaro iki 10 % [81]. Todėl sumažinus kainos dalį uoste net 10 %, krovinio siuntėjui bendra pervežimo kaina sumažės tik 1 %, o tai nedaug gali įtakoti krovinių srautą. Taigi mažinant kainą turėtų dalyvauti visi proceso dalyviai. Čia galimi du variantai:

- kaina mažinama vienodai visiems pervežimo proceso dalyviams;
- lyginant atitinkamas kainos dedamąsias dalis su konkurentiniais koridoriais, nustatoma neproporcingai aukštą tarifą turinti dedamoji dalis, kurią reikia sumažinti.

Transporto įmonės paslaugos kainą sudaro [9]:

$$P = T + N + L \quad (3.14)$$

čia: P – transporto įmonės paslaugos kaina;

T – tiesioginės išlaidos;

N – netiesioginės išlaidos;

L – pelnas.

Transporto įmonės produkcijos savikaina – pinigais išreikštos transporto įmonės sąnaudos, tenkančios produkcijos vienetui. Transporto įmonės veiklos sąnaudos, pagal ryšį su gamybos procesu, skiriamos į tiesiogines ir netiesiogines. Tiesioginės sąnaudos yra tiesiogiai susijusios su transporto darbo atlikimu. Tai - kuro, darbo užmokesčio, technikos amortizacijos išlaidos. Netiesioginės sąnaudos - netiesiogiai susijusios su transporto darbo atlikimu. Tai - įmonės valdymo, aptarnavimo, darbų paruošimo, organizavimo sąnaudos ir pan.

Savikaina gali būti apibūdinama skirtingais būdais, priklausomai nuo tyrimo tikslų:

- krovinio vieneto transportavimo tam tikru atstumu savikaina;
- krovinio vieneto transportavimo vieną kilometrą ar vieną jūrmylę savikaina;
- krovinio vieneto perkrovimo savikaina.

$$S_i = \frac{\sum I_i}{\sum P_i} \quad (3.15)$$

čia: S_i - i – osios transporto rūšies darbo savikaina;

$\sum P_i$ - i – osios transporto rūšies darbo bendrosios sąnaudos;

$\sum I_i$ - i – osios transporto rūšies produkcija.

Išanalizavus kainos struktūrą, dinamiką ir kiekvienos dalies specifiką, galima nustatyti kainos mažinimo būdus. Tai gali būti savikainos arba pelno mažinimas.

Veiksniai, turintys įtakos savikainos mažinimui, skirstomi į:

- transporto priemonių efektyvesnis panaudojimas;
- efektyvesnis darbo organizavimas ir valdymas.

Laiko veiksnys svarbus vežant greitai gendančius krovinius, brangius krovinius, vykdam skubius užsakymus. Kol krovinys yra kelyje, krovinio siuntėjas negauna už jį užmokėsčio, t.y. krovinio gabenimo laiku yra išaldomas krovinio siuntėjo kapitalas.

Bendras krovinio transportavimo laikas apskaičiuojamas [9]:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i \quad (3.16)$$

čia: T – bendras transportavimo laikas;

T_i – laikas i -oje maršruto dalyje.

3.4. Uostų konkurencijos įtaka krovinių srautams

Atsiskyrus nuo Sąjungos transporto sistemos, rytinės Baltijos jūros pakrantės uostų paslaugų rinka iš esmės pasikeitė. Didelės investicijos dėtos tiek į uostų, tiek į uostų aplinkos pokyčius [99]:

- padidėjo priimamų laivų dydis. Daugelis uostų: Talinas, Ryga, Ventspilis, Klaipėda, bei pastatyti nauji Rusijos uostai - Primorskas ir Ust-Luga, jau gali priimti PANAMAX tipo laivus. Gilinimo projektai numatomi taip pat ir Liepojos bei Kaliningrado uostuose.
- gerokai padidėjo uostų pralaidumas, modernizavus esančius ir pastačius naujus terminalus.
- išplėsta perkraunamų krovinių nomenklatūra. Visuose uostuose yra specializuoti terminalai visų rūšių kroviniams: generaliniams, konteinerizuotiems, ro-ro, biriems, skystiems.
- pagerinta sausumos transporto sistema.

Skirtumai tarp atskirų rytinės Baltijos jūros pakrantės uostų techninių charakteristikų, technologijų, paslaugų kainų mažėja, dėl to krovos apimčių prognozavimas darosi vis sudėtingesnis.

Uostų, kurie dirbtų monopolistinėmis sąlygomis, paprastai nebūna, tenka dirbti didesnės ar mažesnės konkurencijos sąlygomis. Kiekvienas uostas turi savo užuosčio teritoriją, į kurią ir iš kurios per uostą vežami kroviniai. Į daugelį teritorijų krovinius galima gabenti per kelis uostus, t.y. užuosčio teritorijos persidengia. Užuosčio teritorijos dydis nėra griežtai apibrėžtas ir gali keistis dėl šių veiksnių:

- sausumos transporto tarifų pasikeitimo;
- šalies transporto politikos pasikeitimo;
- uostų konkurentų veiksmų;
- laivybos linijų pasikeitimų;
- technologijų pasikeitimo.

Tam tikrų regionų krovinius stengiasi pritraukti skirtingų regionų uostai, pavyzdžiui, Baltijos jūros ir Juodosios jūros uostai, o prekybai vieno žemyno viduje uostams didelę konkurenciją sudaro geležinkelių ir automobilių transportas.

Taigi kiekvienas uostas susiduria su keliais konkurencijos lygiais [34]:

- konkurencija tarp transporto rūšių;
- konkurencija tarp regionų;
- konkurencija tarp atskirų uostų;
- vidinė uosto konkurencija tarp atskirų terminalų, kraunančių tuos pačius krovinius.

Visi konkurencijos lygiai sudaro uostui potencialų pavojų. Dėl konkurencijos tarp regionų, uostų, transporto rūšių gali būti perimtas krovinių srautas. Vidinė konkurencija verčia uosto kompanijas nuolat kelti paslaugų lygį bei peržiūrėti tarifus. Tačiau kyla realus pavojus, kad uosto kompanijos dės daugiau pastangų perimti krovinius iš kitų kompanijų, negu ieškoti naujų krovinių srautų. Tai labai paranku krovinių siuntėjams, nes pagrindinė krovinių perėmimo priemonė – tarifų mažinimas. Taigi vidinė uosto konkurencija, uosto kliento vertinimu, - privalumas, kuris garantuoja, kad krovinių apdorojimo tarifai uoste yra minimalūs.

Investicijos rytinės Baltijos jūros pakrantės uostuose buvo daromos tikintis, jog srautai liks stabilūs, nepaisant didėjančios konkurencijos. Tačiau ypač didelė konkurencija tarp uostų gali paveikti stabilią rinką. Stabilioje rinkoje stengiamasi padidinti konkurentiškumą, teikiant aukštos kokybės paslaugas, išlaikant gerą reputaciją. Nestabili rinką pasižymi dideliais pertekliniais gamybos pajėgumais. Todėl nestabilioje rinkoje kompanijos nuolat kovoja dėl krovinių srautų, mažindamos paslaugų kainas. Į tokią rinką su pertekliniais pajėgumais nebeateina investicijos, nes jos neatsiperka. To rezultatas yra senstanti technika ir technologijos. Iš to galima daryti išvadą, kad, padidėjus konkurencijai, gali labai sumažėti investicijos, o tai privės prie paslaugų kokybės pablogėjimo [35].

Krovinių srautas juda ten, kur jam yra mažiausias pasipriešinimas – mažiausia kaina, trumpiausias laikas ir kt. Šių veiksnių visumą galime pavadinti uosto konkurencingumu.

Kaip minėta, skirtumai tarp rytinės Baltijos jūros pakrantės uostų charakteristikų mažėja. Todėl vis didesnę reikšmę konkurencingumui turi ne uosto padėtis, bet uosto vieta logistinėje grandinėje. Taigi, norint įvertinti uosto konkurencingumą, reikia įvertinti viso transporto maršruto, einančio per uostą, konkurencingumą.

Uždavinį apsunkina tai, kad konkurencingumą galima įvertinti tik konkrečiai krovinio partijai, konkrečiu laiko momentu. Visai krovinių aibei reikėtų įvertinti daugelį veiksnių, tarp kurių daugelis yra subjektyvūs: nusistovėję ryšiai, kapitalo integracija.

Transporto koridorių palyginimą atlieka krovinio savininkas ar jo ekspeditorius, parinkdamas transportavimo maršrutą savo kroviniui. Taigi galima teigti, kad ten, kur yra didžiausias krovinių srautas Q ar didžiausias krovinių srauto padidėjimas ΔQ , kokybės veiksnių aibės derinys esamomis sąlygomis yra geriausias [28].

Taigi vienu iš uosto konkurencingumo rodiklių yra krovinių srautas, einantis per uostą, ir jo dinamika. Tačiau tokia analizė parodo esamą situaciją, o norint išsiaiškinti priežastis ir numatyti priemones konkurencingumui didinti, būtina nuodugnesnė konkurencingumo analizė.

Atliekant konkurencijos analizę, vienas iš sudėtingiausių uždavinių yra rinkos vystymosi prognozės, kuri turi atsakyti į šiuos klausimus, sudarymas:

- koks yra rinkos dydis;
- kurią rinkos dalį turi tiriamas uostas;
- kaip rinka vystosi;
- kokios rinkos vystymosi prognozės.

Uosto konkurentai – vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių uosto veiklą, todėl, lygiagrečiai su savo uosto analize, atliekama uostų konkurentų analizė. Uosto ir konkurentinių uostų SWOT analizė leidžia [59]:

- nustatyti veiklos sferas, kuriose uostas yra stipriausias ir gali toliau stiprinti savo pozicijas;
- nustatyti veiklos sferas, kuriose nėra vienas uostas neturi stiprių pozicijų (laisvos nišos);
- nustatyti veiklos sferas, kurios yra pačios sudėtingiausios konkurenciniu požiūriu, ir realiai įvertinti savo galimybes šiose sferose kitų uostų ir transporto maršrutų atžvilgiu.

3.5. Krovinių srautų uostuose prognozavimo metodai

Krovinių srautų ir situacijos analizė leidžia daryti tam tikras išvadas apie srautų vystymosi tendencijas. Tačiau uostų plėtrai to nepakanka, reikia žinoti, koks bus krovinių srautų dydis tam tikru laiko momentu. Tai įgalina optimaliai panaudoti uosto pajėgumus ir racionaliai naudoti investicijas.

Krovinių srautų prognozės turi tenkinti šiuos reikalavimus:

- patikimumą, mokslinį pagrįstumą;
- galimybę pakartoti ir įrodyti, gauti tą patį rezultatą pakartotinai prognozuojant, net ir remiantis kitokiais metodais;
- galimybę patikrinti prognozę, t.y. turėti patikimą metodiką, kuri pagrįstą prognozės tikslumą ir tikrumą.

Prognozės skirstomos pagal funkcijas [92]:

- tiriamosios prognozės - nusako galimas krovinių srautų vystymosi tendencijas ateityje. Jų rezultatai neturi išankstinio ryšio su konkrečiais jų naudojimo tikslais;
- normatyvinės (tikslinės) prognozės - ieško galimybių numatytiems tikslams pasiekti.

Pradedant taikyti tikslinį prognozavimo metodą, pirmiausia numatomi tyrimo tikslai: pavyzdžiui, pritraukti tam tikrą krovinių srautą. Tada, remiantis šiais tikslais, ieškomos galimybės ir priemonės šiems tikslams pasiekti.

Per trumpą laikotarpį (kelerius metus) esminių pakeitimų pramonėje ir transporto sektoriuje neįvyksta, todėl praeities tendencijos perkeliamos į prognozę. Laikoma, kad krovinių srautas yra atsitiktinis dydis, nes jo pokytį lemia daugybės atsitiktinių faktorių suma. Šiuo atveju yra naudojami matematiniai statistiniai prognozavimo metodai, kurie leidžia ne tik prognozuoti krovinių srautą, bet ir įvertinti prognozės tikimybę.

Ilgalaikė prognozė sudaroma ilgesniam laikotarpiui - dešimčiai ir daugiau metų. Ilgalaikės prognozės naudojamos strateginiams tikslams – terminalų vystymui pagrįsti, investicijoms planuoti. Ilgame periode krovinių srauto kitimas gali skirtis nuo praeityje buvusių tendencijų.

Paprastai krovinių srautų prognozei naudojamas vienas iš algoritmų [70]:

- išsamiai tiriamas krovinių srautas konkrečiame uoste ir atliekama jo prognozė;

- prognozuojamas bendras krovinių srautas regione bei prognozuojamas srauto pasiskirstymas tarp atskirų uostų.

Pirmas metodas yra gana išsamiai ištirtas [76, 96, 101]. Jis gerai tinka vietiniams ar nusistovėjusiems krovinių srautams. Tačiau, esant sudėtingoms sąlygoms, prognozės tampa sudėtingos (pavyzdžiui, reikia naudoti netiesinės regresijos lygtis).

Antras metodas naudojamas gana retai, kadangi tenka papildomai spręsti bendro srauto paskirstymo tarp atskirų uostų uždavinį. Taigi uostams, konkuruojantiems dėl tų pačių krovinių srautų, antras metodas yra naudingesnis, kadangi leidžia gauti ne tik krovinių srautų prognozę, bet ir išsiaiškinti, kokios priežastys lemia srautų perėjimą į kitus uostus. Be to, bendro krovinių srauto prognozės yra sąlyginai paprastesnės, nes nereikia įvertinti srautų perėjimo iš vieno uosto į kitą ir yra stipresnis srauto ryšys su makroekonominiais rodikliais.

Abiem atvejais srauto pokyčių prognozei taikomi matematiniai- statistiniai prognozavimo metodai, kurie remiasi praeities ir esamomis krovinių skaičiaus reikšmėmis ir jų tikimybių charakteristikų analize [3, 4, 13].

Paprasčiausi prognozavimo metodai naudojami tada, kai srauto elementai yra pasiskirstę pagal normalinį dėsnį. Būtent tokie krovinių srautai yra uosto terminaluose, tiriant pakankamai ilgą laiko tarpą (mėnesį, metus).

Priimant Y_t kaip stacionarią Gauso funkciją, kuri apibrėžia atsitiktinį srauto dydį laiko momentu t_0 , būtina prognozuoti krovinių srautą momentu $t_0 + \Theta$. Tikrasis krovinių srautas $Y_{t_0 + \Theta}$ dažniausiai nesutampa su prognozuojamu $\bar{Y}_{t_0 + \Theta}$. Jų skirtumas rodo prognozavimo paklaidą laiko periodui Θ .

$$e_{t \pm \Theta} = Y_{t_0 + \Theta} - \bar{Y}_{t_0 + \Theta} \quad (3.17)$$

čia: $e_{t \pm \Theta}$ - prognozavimo paklaida.

Atsižvelgdami į praeities ir esamas krovinių skaičiaus reikšmes, turime nustatyti statistinio ryšio tarp krovinių skaičiaus reikšmių atskirais laiko tarpais charakteristiką. Tokiais atvejais ieškomas ryšys tarp laiko eilutės reikšmių Y_t , $Y_{t+\tau}$ kurios atskirtos atstumu τ pavyzdžiui, metiniai statistiniai srauto duomenys, kuriuos gali apibūdinti koreliacinė funkcija R_τ arba normuojanti koreliacinė funkcija ρ [9].

$$R_t = M[(Y - m_y)(Y_{t+\tau})] \quad (3.18)$$

$$\rho_t = \frac{R_t}{\sigma_y^2} \quad (3.19)$$

čia: m_y – dydžio Y matematinė viltis;

σ_y^2 - dydžio Y dispersija.

Prognozavimo algoritmas $\bar{Y}_{t_0+\Theta}$ parenkamas įvertinus prognozės paklaidas. Turint bent kelių metų statistinius srautų duomenis, patikimiausia taikyti prognozavimo kokybės vertinimo kriterijų – vidutinės kvadratinės paklaidos metodą:

$$e_{t+\Theta}^{-2} = M \left[(Y_{t_0+\Theta} - \bar{Y}_{t_0+\Theta})^2 \right] \quad (3.20)$$

Esant skurdžiai duomenų bazei, kai situacija yra stabili, taikomas prognozavimo pagal paskutinę reikšmę metodas, t.y. prognozuojama reikšmė nepriklauso nuo laiko Θ :

$$\bar{Y}_{t_0+\Theta} = Y_{t_0} \quad (3.21)$$

Kadangi statistiniai duomenys pateikiami tik vienu tašku Y_{t_0} , tai šis metodas neįvertina prognozavimo atsitiktinio dydžio tikimybinės charakteristikos, o įvertinamos tik prognozės paklaidos:

$$Y_{t+\Theta} = Y_{t_0+\Theta} - Y_{t_0} \quad (3.22)$$

Prognozuojant krovinių srautus matematinės vilties pagrindu, prognozuojamoji srauto reikšmė $\bar{Y}_{t_0+\Theta}$ priimama lygi matematinei vilčiai m_y :

$$\bar{Y}_{t_0+\Theta} = m_y \quad (3.23)$$

Kadangi prognozuojamoji srauto reikšmė nepriklauso nuo laiko, šis metodas taip pat nerekomenduojamas taikyti esant dideliems srauto svyravimams. Taikant prognozavimą matematinės vilties pagrindu, prognozės paklaida skaičiuojama pagal formulę:

$$e_{t+\Theta} = Y_{t+\Theta} - m_y \quad (3.24)$$

Vidutinė kvadratinė paklaida šiuo atveju lygi atitinkamo srauto dydžio dispersijai:

$$e_{t+\Theta}^2 = M \left[(Y_{t+\Theta} - m_y)^2 \right] = \sigma_y^2 \quad (3.25)$$

Esant aiškiai išreikštai krovinių srauto tendencijai, prognozuojamoji reikšmė, didėjant laiko tarpui Θ , vis labiau skirsis nuo matematinės vilties ir nuo paskutinės srauto reikšmės. Tokiu atveju srautas prognozuojamas sudarant regresinį srauto modelį.

Pastarojo metodo esmė ta, kad, pagal turimus pradinius duomenis, sudaroma regresinė lygtis, labiausiai atitinkanti srauto kitimo pobūdį. Modelyje praeities tendencijos perkeliamos į ateitį, laikant, kad šios tendencijos nekis. Parenkant regresinę lygtį, naudojamas mažiausių kvadratų metodas, kurio esmė tokia: nuokrypių tarp faktinių ir teorinių rezultatinių rodiklių reikšmių kvadratų suma turi būti minimali:

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 \rightarrow \min \quad (3.26)$$

Bendram krovinių srautui regione tirti dažniausiai naudojama tiesinė regresinės lygties funkcija, nes tiek gamybos, tiek ir užsienio prekybos apimtys paprastai turi tam tikrą aiškią kitimo tendenciją [28] :

$$Q = a + bt + e \quad (3.27)$$

čia: Q – prognozuojamas krovinių srautas po t metų;

a - koeficientas, neturintis interpretacinės reikšmės;

b – koeficientas, įvertinantis srauto kitimą – vidutinis srauto pokytis per vienerius metus;
 e – prognozės paklaida.

$$a = \frac{1}{n}(\Delta Q) \quad (3.28)$$

čia: ΔQ - krovinių srauto pokytis tiriamu laikotarpiu;

n - metų skaičius.

Laikydami, kad prognozuojamos reikšmės nukrypimas nuo regresinės kreivės yra daugelio atsitiktinių dydžių poveikio pasekmė, t.y. nukrypimai pasiskirstę pagal normalinį dėsnį, prognozės paklaidą apskaičiuojame [107]:

$$e_{t+\Theta} = \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}} \quad (3.29)$$

čia: t_γ - Stjudento koeficiento reikšmė užduotam patikimumui γ

s – standartinis nuokrypis:

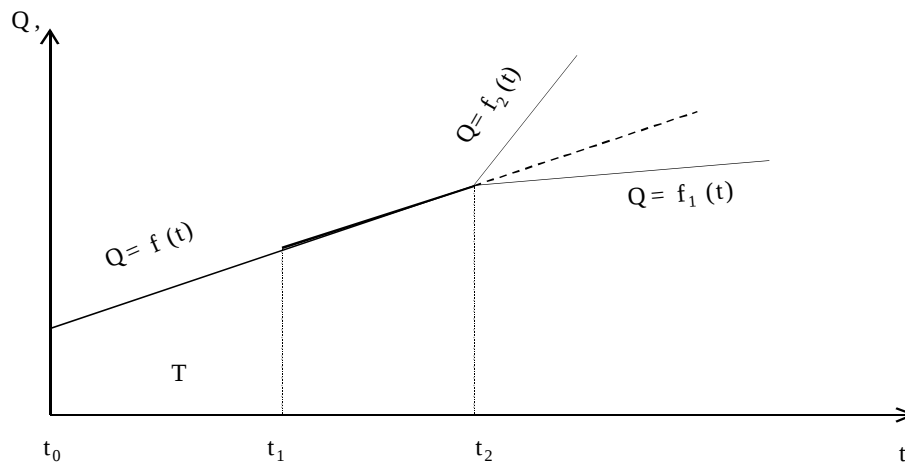
$$s = \sqrt{\sigma} \quad (3.30)$$

σ – dispersija:

$$\sigma = \frac{1}{n-1} \sum_1^n (Y - \bar{Y})^2 \quad (3.31)$$

Prognozės patikimumo intervalas apskaičiuojamas:

$$Y_{t_0+\Theta} - \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}} \leq \bar{Y}_{t_0+\Theta} \leq Y_{t_0+\Theta} + \frac{t_\gamma s}{\sqrt{n}} \quad (3.32)$$



15 pav. Srautų prognozavimo netikslumas kintant situacijai

Sakykime, yra žinomas krovinių srautas nuo t_0 iki t_1 , kurį atitinka funkcija $Q=f(t)$. Krovinių srautų prognozė laikotarpiui t_1-t_2 vykdoma pagal šią funkciją. Tačiau laiko momentu t_2 vyksta pakitimas (konkurentų uosto atidarymas, tiriamo uosto charakteristikų pagerinimas). Tada situacija po šio įvykio (laikas t_2) tampa nebeprognozuojama, nes funkcija $Q=f(t)$ nebetinka (pasikeitė situacija), o kito regresinio modelio sudaryti nėra kaip, nes nėra priešistorės duomenų.

Taigi net ir žinant, kad tam tikru momentu vyks pakitimai uoste ar uosto aplinkoje, negalima prognozuoti, koks bus krovinių srautas. Todėl regresinis modelis yra netikslus esant pokyčiams uostuose ar uostų aplinkoje.

Tokia situacija ypač būdinga uostų plėtrai, kadangi reikia pagrįstai atsakyti, kaip paveiks krovinių srautus vienas ar kitas pakitimas uoste arba uostų konkurentų numatomos priemonės.

Daugelis tyrėjų sąlygų pagerėjimui numato optimistinį, o pablogėjimui - pesimistinį variantą. Tokia išlyga gali būti perimtina pokyčiams dėl nenumatytų aplinkybių įvertinti. Tačiau visiškai neatskleidžia proceso esmės.

Darome prielaidą, kad krovinių srautai atskiruose uostuose kinta proporcingai tam tikram išvestiniam dydžiui, apimančiam uosto ir uosto aplinkos charakteristikų visumą, kurį sąlyginai pavadiname U , Jis išreiškia uosto ir uosto aplinkos charakteristikų poveikį naudingumo kriterijui. Tada atskiro krovinių srauto kitimą regione galima išreikšti:

$$\begin{cases} \Delta Q_i = u_i \Delta Q \\ \sum u_i = 1 \end{cases} \quad (3.33)$$

Prognozavimo algoritmas yra toks :

- tam tikro krovinių bendro srauto prognozė regione;
- uosto kompleksinio įvertinimo kriterijų parinkimas;
- uosto kompleksinio įvertinimo kriterijų svorio koeficientų nustatymas;
- uosto kompleksinis įvertinimas esamai situacijai;
- uosto kompleksinio įvertinimo ir faktinių krovinių srautų pokyčių palyginimas;
- uosto kompleksinis įvertinimas pasikeitus situacijai;
- krovinių srautų pasiskirstymo atskiruose uostuose prognozė pagal uostų kompleksinį įvertinimą;

Pasiūlytas modelis gali būti naudojamas uosto plėtrai pagrįsti. Šiuo atveju svarbu prognozuoti, koks bus srautų pokytis (ar su tuo susijęs terminalo pajamų, uosto rinkliavų pokytis).

Pasiūlyto modelio paklaidų įvertinimą atliekame trimis etapais.

1. Bendro krovinių srauto prognozavimo paklaida:

$$Q = f_Q(t) + e_1 \quad (3.34)$$

čia: $f_Q(t)$ - krovinių srauto priklausomybės nuo laiko funkcija (tendras);

e_1 - bendro krovinių srauto prognozės paklaida, kuri įvertinama pagal turimų duomenų statistines charakteristikas.

2. Bendro srauto paskirstymo atskiriems uostams prognozės paklaida:

$$Q_i = Q f_{ui}(t) + e_2 \quad (3.35)$$

čia: $f_{ui}(t)$ - atskiro uosto kompleksinio uostų įvertinimo reikšmės priklausomybės nuo laiko funkcija;

e_2 - paklaida, įvertinanti krovinių srautų pasiskirstymo neatitikimą kompleksinio uostų įvertinimo kriterijui. Ši paklaida atsiranda todėl, kad kompleksiniame uostų įvertinimo modelyje įvertinti ne visi veiksniai arba neteisingai įvertinta atskiro veiksnio įtaka pasirinktam naudingumo kriterijui. Paklaida apskaičiuojama pagal turimų duomenų statistines charakteristikas.

3. Atskiro veiksnio poveikio krovinių srautams įvertinimo paklaida.

$$Q_i = Q f_{ui}(t) + e_2 + e_3 \quad (3.36)$$

čia: e_3 - atskiro veiksnio įtakos krovinių srautams paklaida.

Ši paklaida susidaro, neteisingai įvertinus atskiro komponento poveikį pasirinktam naudingumo kriterijui. Šiuo atveju mes negalime apskaičiuoti statistinių paklaidos charakteristikų, nes neegzistuoja priešistorės duomenys, t.y. atsitiktinis dydis yra neapibrėžtas. Čia išryškėja kompleksinio uostų įvertinimo kriterijaus komponentų svorio koeficientų svarba. Nuo jų priklauso gautų rezultatų patikimumas ir viso modelio pritaikymo galimybės. Neapibrėžtumas gali būti sumažintas, atliekant papildomus modeliuojamo veiksnio tyrimus.

3.6. Išvados

1. Kliento pasirinkimą gabenti krovinių per vieną ar kitą uostą lemia pasirinktas naudingumo kriterijus (daugeliu atveju naudingumo kriterijus yra bendrieji logistinės sistemos kaštai). Įrodyta, kad egzistuoja netiesioginis ryšys tarp uosto ir uosto aplinkos charakteristikų ir krovinių srautų.
2. Regresiniai modeliai, kurie remiasi praeities tendencijų perkėlimu į ateitį, naudojami srautams prognozuoti, kai situacija iš esmės nekinta. Tokias sąlygas atitinka bendras atskiros krovinių srautas regione. Atskiros uosto krovinių srautą gali pakeisti atskirų veiksnių, kurių neįvertina regresijos modelis, poveikis.
3. Pasiūlytas autoriaus sukurtas prognozavimo modelis remiasi nustatytu ryšiu tarp uostų kompleksinio įvertinimo kriterijaus ir krovinių srautų, t.y. krovinių srautai tarp konkuruojančių uostų pasiskirsto proporcingai naudingumo kriterijaus reikšmėms, o kartu ir kompleksinio uostų įvertinimo reikšmėms.

