

# **RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE**

Inženierekonomikas un vadības fakultāte  
Starptautisko ekonomisko sakaru un muitas institūts  
Starptautisko ekonomisko sakaru, transporta ekonomikas un loģistikas  
katedra

**Justīna HUDENKO**

Doktora studiju programmas „Vadībzinātne un ekonomika” doktorante

## **PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS OPTIMĀLAS ATTĪSTĪBAS MODEĻU IZSTRĀDE UN PIELIETOŠANA**

**Promocijas darba kopsavilkums**

Nozare: vadībzinātne

Apakšnozare: uzņēmējdarbības vadība

Zinātniskais vadītājs  
profesors *Dr. habil. oec.*  
**R. POČS**

**RTU Izdevniecība**

**Rīga 2017**

Hudenko J. Publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības modeļu izstrāde un pielietošana. Promocijas darba kopsavilkums. – R.:RTU, 2017. – 46 lpp.

Iespiests saskaņā ar RTU Inženierekonomikas un vadības fakultātes Starptautisko ekonomisko sakaru, transporta ekonomikas un loģistikas katedras padomes 2017. gada 6. marta lēmumu, protokols Nr. 22314-2/3



Pētījumu atbalsta valsts pētījumu programma 5.2. Tautsaimniecības transformācija, gudra izaugsme, pārvaldība un tiesiskais ietvars valsts un sabiedrības ilgtspējīgai attīstībai – jaunas pieejas ilgtspējīgas zināšanu sabiedrības veidošanai “EKOSOC-LV”.

**ISBN 978-9934-10-951-5**

**PROMOCIJAS DARBS  
IZVIRZĪTS EKONOMIKAS ZINĀTŅU  
DOKTORA GRĀDA IEGŪŠANAI  
RĪGAS TEHNISKAJĀ UNIVERSITĀTĒ**

Promocijas darbs ekonomikas zinātņu doktora grāda iegūšanai tiek publiski aizstāvēts 2017. gada 16. jūnijā plkst. 11:00 RTU promocijas padomē „RTU P-09”, Rīgas Tehniskās universitātes Inženierekonomikas un vadības fakultātē, Kalnciema ielā 6, 209. auditorijā.

**OFICIĀLIE RECENZENTI**

Prom. padomes loceklis, profesors *Dr. oec.* Konstantins Didenko  
Rīgas Tehniskā universitāte

Asoc. profesors *Dr. oec.* Jurijs Spiridonovs  
Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskola "RISEBA"

Transporta un loģistikas sistēmas analīzes laboratorijas vadītājs  
*Dr. oec.* Jurijs Ščerbaņins  
Krievijas Zinātņu akadēmijas Tautsaimniecības prognozēšanas institūts, Krievija

**APSTIPRINĀJUMS**

Apstiprinu, ka esmu izstrādājusi šo promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Rīgas Tehniskajā universitātē ekonomikas doktora grāda iegūšanai. Promocijas darbs zinātniskā grāda iegūšanai nav iesniegts nevienā citā universitātē.

Justīna Hudenko \_\_\_\_\_

2017. gada \_\_\_\_\_

Promocijas darbs ir uzrakstīts latviešu valodā, tajā ir ievads, četras daļas, secinājumi un priekšlikumi, izmantotās literatūras un avotu saraksts ar 224 informācijas avotiem; darbs ir ilustrēts ar 38 attēliem un 14 tabulām. Darba apjoms ir 159 lappuses, neskaitot deviņus pielikumus.

Ar promocijas darbu un tā kopsavilkumu var iepazīties Rīgas Tehniskās universitātes Zinātniskajā bibliotēkā, Paula Valdena ielā 5, Rīgā.

Atsauksmes par promocijas darbu var sūtīt: promocijas padomes „RTU-09” sekretāram, profesoram *Dr. oec.* Konstantinam Didenko, Rīgas Tehniskā universitāte, Kalnciema iela 6, Rīga, LV-1048, Latvija.

E-pasts: *konstantins.didenko@rtu.lv*

## DARBA VISPĀRĒJAIS RAKSTUROJUMS

Dzelzceļa infrastruktūra ir viena no svarīgākajām nacionālās un globālas ekonomikas sastāvdaļām. Moderna un attīstīta dzelzceļa infrastruktūra ir viens no faktoriem, kas nosaka valsts attīstības iespējas. Tas ir īpaši svarīgi, ņemot vērā globālās reģionu specializācijas tendences. Dzelzceļa infrastruktūra nodrošina ievērojamus valsts kravu un pasažieru pārvadājumu apjomus, tranzīta, eksporta un importa plūsmas, savienojot vietējos ražotājus ar izejmateriālu avotiem, produkcijas un pakalpojumu noieta tirgiem pasaulē, tāpēc dzelzceļa infrastruktūras racionāla attīstība, tās perspektīvāko attīstības virzienu noteikšana un izvēle ir aktuāla visās valstīs, arī Latvijā (turpmāk arī LR). Lai nodrošinātu dzelzceļa infrastruktūras optimālu attīstību, izstrādātu un pieņemtu atbilstīgus vadības lēmumus, jāsaņem vispusīga informācija par dzelzceļa infrastruktūras funkcionēšanu, tās saistību ar makroekonomiskajiem un mikroekonomiskajiem procesiem.

Latvijas dzelzceļa infrastruktūras attīstību nosaka vairāki politikas dokumenti, kas ir harmonizēti ar Eiropas Savienības (turpmāk – ES) transporta politikas dokumentiem – „*Balto grāmatu*”, Lisabonas stratēģiju un saistošiem tiesību aktiem. 2012/34/ES Direktīvā, kas ir pārņemta LR nacionālajā likumdošanā, paredzēts, ka dalībvalstis attīsta savu dzelzceļa infrastruktūru, ņemot vērā ES vispārīgās vajadzības, kā arī prasību sadarboties ar kaimiņos esošajām trešajām valstīm. Šim nolūkam dalībvalstis izstrādā indikatīvo attīstības stratēģiju, kurā, pamatojoties uz ilgtspējīgu dzelzceļa sistēmas finansējumu, iekļauj vīziju mobilitātes vajadzību apmierināšanai valsts līmenī. Stratēģijai jāaptver vismaz piecu gadu laikposms un jābūt atjaunojamai.

Dzelzceļa infrastruktūra un tās saites ar tautsaimniecību veido sarežģītu organizatorisko, tehniski tehnoloģisko, vides un sociāli ekonomisko sistēmu, ko ietekmē dažādos tautsaimniecības līmeņos pieņemtie vadības lēmumi. Lai noteiktu šādas sistēmas attīstības virzienus, parasti lieto dažādas modelēšanas pieejas, tiek izstrādāti dažāda tipa modeļi un modelēšanas instrumenti, bet uz modeļu bāzes tiek veidotas dažādas lēmumu pieņemšanas sistēmas. Dažādi Eiropas Komisijas (turpmāk – EK) izdoti dokumenti apliecina, ka tieši modelēšana ir galvenais instruments stabilas sociālekonomiskās attīstības politikas veidošanai, norādot uz šādiem trim galvenajiem lietošanas veidiem:

- modelēšana dod pilnīgāku izpratni par ekonomisko sistēmu funkcionēšanu;
- modelēšana nodrošina procesu prognozēšanas iespējas;
- modelēšana ļauj veidot dažādus attīstības scenārijus.

Jāatzīmē, ka kopumā, neskatoties uz daudzveidīgajām modelēšanas pieejām un bagāto praksi, dzelzceļa modelēšanā trūkst holistiskās pieejas – modeļi ir veidoti mikroekonomiskā (vai pat atsevišķu procesu), nozares (apskatot atsevišķo transporta veidu priekšrocības) vai nacionālā (arī transnacionālā) līmenī, bet to savienojuma iespējas un ietekme uz tautsaimniecību augstākajā līmenī nav pētīta.

Jebkurā gadījumā citās valstīs izstrādāta modeļa adaptācija Latvijai neder, jo atšķiras valstu vēsturiskā attīstība, ģeogrāfiskais stāvoklis, likumdošanas prasības un nacionālās attīstības īpatnības. Latvijas dzelzceļa infrastruktūra ir īpaši savdabīgs pētījuma objekts, jo tā netika veidota iekšzemes vajadzībām, bet galvenokārt Krievijas, Baltkrievijas un citu bijušo padomju republiku izejvielu transportēšanai uz ostām. Šāds dzelzceļa infrastruktūras izmantošanas veids ir saglabājies arī mūsdienās. Tādējādi svarīgākie dzelzceļa darbību ietekmējošie faktori rodas nevis Latvijas ekonomikas, bet gan globālo transporta plūsmu ietekmē. Taču pēc pievienošanās ES Latvijai bija jāpārņem ES kopējās dzelzceļa telpas veidošanas politika, kuras galvenais mērķis ir transporta izmaksu un transporta negatīvās ietekmes uz apkārtējo vidi samazināšana. Šāda duāla atkarība un arī virkne citu īpatnību prasa pievērst lielāku uzmanību, pieņemot lēmumus gan makroekonomiskā, gan mikroekonomiskā līmenī, turklāt, ņemot vērā Latvijas dzelzceļa īpašo nozīmi ekonomikā (Latvijas dzelzceļš ir viens no lielākajiem uzņēmumiem, darba devējiem un nodokļu maksātājiem, kas nodrošina pat ceturtdaļu eksporta ieņēmumu), pieņemtajiem lēmumiem visos līmeņos jābūt saskaņotiem, t. i., vajadzīga izpratne par lēmuma pieņemšanas procesu ietekmējošiem faktoriem, tāpēc racionāli ir veidot oriģinālu problēmas risināšanas metodoloģiju, nepastarpināti pētot dzelzceļa infrastruktūru kā modelēšanas objektu.

Tātad dzelzceļa infrastruktūra ir multidisciplinārs objekts, bet, lai izstrādātu pašlaik aktuālās attīstības programmas, kas saistītas ar transporta sektora izmaksu un ietekmes uz vidi samazināšanu, vienlaikus ievērojot tirgus prasības nodrošināt elastīgu piegāžu grafiku, plānotājiem trūkst holistiskas izpratnes par ekonomisko procesu mijiedarbību mikrolīmenī un makrolīmenī, kas saistītas ar dzelzceļu, turklāt nav arī vienotas metodoloģiskas un modelēšanas pieejas.

### **Darba mērķis**

Analizējot dzelzceļa infrastruktūras attīstību veicinošos un ierobežojošos faktorus un specifiku, izstrādāt publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības modeļus un to veidošanas metodoloģiju, pielietot izmantot to Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības virzienu noteikšanai.

## **Darba uzdevumi**

Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi **uzdevumi**:

- 1) identificēt publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras īpatnības Latvijā un citās pasaules valstīs;
- 2) strukturēt lēmumu par publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūru attīstību pieņemšanas procesus un noskaidrot to saistību ar ekonomiskiem procesiem mikrolīmenī un makrolīmenī un to mijiedarbību;
- 3) analizēt dzelzceļa un citu transportu infrastruktūras attīstības modeļus pasaulē, to priekšrocības un trūkumus;
- 4) izanalizēt mūsdienu teorētiskās nostādnes, kas atspoguļo publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības virzienu izstrādi, mērķu izvēli un optimizāciju, to ietekmi uz valsts ekonomisko attīstību;
- 5) izstrādāt publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības modeļu veidošanas metodoloģiju, strukturējot dzelzceļa infrastruktūras darbību raksturojošus rādītājus, attīstību ietekmējošos endogēnos un eksogēnos faktoros un to vērtēšanas kritērijus, kā arī radot pieeju dzelzceļa infrastruktūras attīstības mērķu optimizācijas vērtēšanai;
- 6) izmantot izstrādātos dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības modeļu veidošanas metodoloģiju Latvijas dzelzceļa infrastruktūras attīstības virzienu izstrādei;
- 7) apkopot un izanalizēt informāciju par dzelzceļa infrastruktūras attīstību Latvijā un citās Baltijas valstīs;
- 8) izstrādāt priekšlikumus dzelzceļa infrastruktūras attīstības programmas veidotājiem un lietotājiem, kā arī noteikt turpmāko pētījumu jomas.

## **Pētījuma objekts**

Pētījuma **objekts** ir publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūra, tajā skaitā publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūra Latvijā.

## **Pētījuma priekšmets**

Pētījuma **priekšmets** ir publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības un vadības procesi, lēmumu pieņemšana par tās attīstības virzieniem, modeļu, tajā skaitā optimizācijas modeļu, izmantošana, veidojot attīstības variantus.

## **Pētījumā izmantotās metodes**

Darbā izmantotas vispārējās teorētiskās pētīšanas metodes, t. sk. indukcijas un dedukcijas, analīzes un sintēzes, sistēmiskās pieejas metodes, kā arī tādas konkrētas pētījumu

metodes kā matemātiskā modelēšana, datu grupēšana, laika rindu analīze, grafiskās, ANP (*Analytic Network Process*), ekspertu novērtējumi u. c.

### **Darba metodoloģiskais pamats**

Pētījuma teorētisko un metodoloģisko pamatu veido ārvalstu (*J. Bradley, B. de Borger, F. Calvo, M. Fisher, M. Florian, C. Growitsch, K. Jansson, P. Krugman, S. Maffii, C. Nash, J. de Ona, R. Pittman, J. Preston, S. Proost, F. P. Ramsey, W. Roeger, T. Saaty, L. S. Thompson, W. G. II. Waters, H. Wetzel, M. Wickens, C. Woroniuk, Я. А. Дубров, В. В. Савчук*) u. c. un Latvijas (*J. Māsāne-Ose, L. Frolova, M. Šenfelde* u. c.) zinātnieku darbi, teorētiskās un praktiskās atziņas.

### **Pētījuma informatīvā bāze**

Par pētījuma informatīvo bāzi kalpoja VAS „Latvijas Dzelzceļš” dati par galvenajiem tā darba rādītājiem, Starptautiskās dzelzceļu kooperēšanās organizācijas (*UIC; International Union of Railways*) dati, Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes dati, *Eurostat* un *Rosstat* dati, *www.bank.lv*, *www.lb.lt*, *www.eestipank.ee*, *www.cbr.ru* maksājumu bilances dati, ES Dzelzceļu aģentūras ziņojumu dati u. c. Promocijas darbā izmantoti arī sekundārie un autores aprēķinos iegūtie dati. Ņemot vērā dzelzceļa sektora tehnisko savienojamību, tika sašaurinātas indikatoru vērtējuma ģeogrāfiskās robežās (Eiropas valstis ar izeju uz Baltijas jūru).

### **Zinātniskā novitāte**

Pētījumā:

- identificētas un novērtētas Latvijas un citu pasaules valstu dzelzceļa infrastruktūras (organizatoriskās, vadības, tehnisko parametru, finanšu, resursu izmantošanas, izmaksu u. c.) īpatnības, kas ietekmē modelēšanas pieejas un infrastruktūras attīstības virzienu izvēli;
- formulēts dzelzceļa infrastruktūras optimālās attīstības uzdevums plašā nozīmē un identificēti to ietekmējošie endogēnie un eksogēnie faktori;
- sniegtas jaunas teoretiskās atziņas dzelzceļa infrastruktūras attīstības mērķu noteikšanai un vērtēšanas procesa izprātnēi un optimizācijai;
- veikta pasaulē izstrādāto un lietoto dzelzceļa infrastruktūras attīstības un optimizācijas modeļu kritiska analīze, formulēti modeļu lietošanas ierobežojumi;
- sistematizēti un grupēti rādītāji un kritēriji, kas ir nepieciešami un tiek izmantoti dzelzceļa infrastruktūras analīzes modeļu un attīstības scenāriju izstrādes vajadzībām;

- izstrādāta publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības optimizācijas modeļu veidošanas metodoloģija, kuras pamatā ir daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metožu izmantošana;
- aprobējot izstrādāto metodoloģiju, izveidoti un novērtēti Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības scenāriji (modeļi).

### **Darbā izvirzītā hipotēze**

Dzelzceļa infrastruktūras optimālas attīstības virzienu noteikšanai jālieto atbilstīgas holistiskās modelēšanas pieejas un modeļu izstrādes metodoloģiju, ievērojot ar dzelzceļu saistīto ekonomisko procesu mijiedarbību mikrolīmenī un makrolīmenī un tā multidisciplināro raksturu.

### **Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes**

- Dzelzceļa infrastruktūra un tās sniegtie kravu un pasažieru pārvadājumu pakalpojumi no ekonomiskās teorijas viedokļa ir specifisks gadījums: tā ir strukturāli neviendabīga, daudzdimensionāla, tās attīstību ietekmē daudzi savstarpēji saistīti endogēnie un eksogēnie faktori dažādos vadības līmeņos. Tās analīzē var izmantot promocijas darbā izstrādāto modelēšanas pieeju un metodoloģiju.
- Dzelzceļa infrastruktūras funkcionēšanas ekonomiskās pretrunas pastāv mikrolīmenī, savukārt lēmumus par to attīstību pieņem makrolīmenī, tāpēc jāizstrādā un jālieto atbilstīgi ekonomiskie modeļi, lai saskaņotu dažādu vadības līmeņu subjektu intereses un optimizētu lēmumu pieņemšanu.

### **Pētījuma rezultātu aprobācija un praktiskais lietojums**

Par pētījuma rezultātiem ziņots starptautiskās konferencēs Latvijā un ārvalstīs. Pētījuma rezultāti tika izmantoti ziņojumos Eiropas Komisijas organizētajās darba grupās, *OECD* pārstāvju tikšanās ar nozares pārstāvjiem sanāksmē par dzelzceļa transporta jautājumiem, ziņojumā Latvijas Ostu, tranzīta un loģistikas padomei, Satiksmes ministrijas organizētajās darba grupās, Latvijas Tranzīta biznesa asociācijas sēdē, Latvijas Tirdzniecības un rūpniecības kameras transporta infrastruktūras komitejas sanāksmē par Transporta attīstības pamatnostādņu 2014.–2020. gadam vidusposma pārskatu, Valsts dzelzceļa administrācijas organizētajās konsultatīvās padomes sēdēs, VAS „Latvijas Dzelzceļš” darba grupās un padomes organizētajā seminārā.

Pētījuma rezultāti ir izmantoti, piedaloties valsts pētījumu programmas 5.2. „*EKOSOC-LV*” projektā 5.2.1. „Izpētīt Latvijas uzņēmumu konkurētspēju ārējos tirgos un sniegt



priekšlikumus tās stiprināšanai” (LR Izglītības un zinātnes ministrijas reģistrācijas Nr. 02.2-09/13).

### **Publikācijas**

Promocijas darba autora izpētes rezultāti publicēti 10 zinātniskās publikācijās:

1. Hudenko J., Ribakova N., Počs R. Cost that is directly incurred as a result of operating the train service on the 1520mm rail with primarily freight transportation // *Transportation Research Procedia*. – 2016. – Nr. 16. – 1914–1922. pp.
2. Hudenko J., Počs R. Latvijas dzelzceļa konkurētspēja Baltijas jūras reģionā // Latvijas Universitātes 74. zinātniskā konference: referātu tēzes. – 2016. Rīga: Latvijas Universitāte, 2016. – 1 lpp.
3. Hudenko J., Počs R. The Discrepancy between the Service Export Incomes of Rail and Sea Transport among Baltic States Transit Corridors // *Proceedings of the 19<sup>th</sup> World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2015)*. – Orlando: 2015. – 63–68. pp.
4. Hudenko J., Ribakova N. Costs that is Directly Incurred as a Result of Operating the Train Service: The Case of 1520mm Rail // *Proceedings of the conference Management Horizons in Changing Economic Environment: Visions and Challenges*. – Kauņa, Lietuva: 2015. – 179–192. pp.
5. Hudenko J. Actual Problems of Public-Use Railway Infrastructure Development Modeling // *International Conference "New Challenges of Economic and Business Development – 2013": Conference Proceedings*. – Riga: 2013. – 292–304. pp.
6. Hudenko J., Počs R. Latvijas uzņēmumu konkurētspējas ārējos tirgos pētīšanas modeļa izvēle // Latvijas Universitātes 73. konference: referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 2015. – 1 lpp.
7. Hudenko J., Počs R. The Effects of Internal Failures and External Regulations on State Funding of the Public-Use Rail Infrastructure // *International Scientific Conference „Economics and Management – 2014” (ICEM-2014): Conference Proceedings*. Riga: *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014. – 216–218. pp.
8. Hudenko J., Počs R. Assessment of the Directive 2012/34/EU, Establishing a Single European Railway Area, Impact to the Latvian Rail Sector // *Conference CD “55<sup>th</sup> International Riga Technical University Conference “Scientific Conference on Economics and Entrepreneurship (SCEE’2014)*. – Riga: RTU, 2014. – 2 pp.

9. Hudenko J., Počs R. The Microeconomics of the Latvian Railway // 54<sup>th</sup> International Scientific Conference on Economics and Enterneurship (SCEE'2013): Proceedings. Riga: Riga Technical University, 2013. – 2 pp.
10. Andrējeva V., Hudenko J. Unification of Public-Use Railway Infrastructure Charging // Riga Technical University 53<sup>rd</sup> International Scientific Conference: Dedicated to the 150<sup>th</sup> Anniversary and the 1<sup>st</sup> Congress of World Engineers and Riga Polytechnical Institute / RTU Alumni: Digest. Riga: Riga Technical University, 2012. – 5 pp.

Promocijas darba rezultāti ir referēti 16 starptautiskās zinātniskās konferencēs un darba grupu semināros.

- 1) Referāts: „Unification of Public-use Railway Infrastructure Charging”, RTU 53.Starptautiskajā Zinātniskajā konferencē, Rīgā, 2012.
- 2) Referāts: „Actual Problems of Public-Use Railway Infrastructure Development Modeling”New Challenges of Economic and Business Development. 2013.
- 3) Referāts: „The microeconomics of the Latvian Railways”. RTU 54. starptautiskajā zinātniskajā konferencē, Rīgā, 2013.
- 4) Referāts: „Actual Problems of Public-Use Railway Infrastructure Development Modeling”, New Challenges of Economic and Business Development – 2013, Rīgā, 2013.
- 5) Referāts: „Assessment of the Directive 2012/34/EU, Establishing a Single European Railway Area, Impact to the Latvian Rail Sector” Scientific Conference on Economics and Entrepreneurship (SCEE'2014), Rīgā, 2014.
- 6) Referāts: „The Effects of Internal Failures and External Regulations on State Funding of the Public-Use Rail Infrastructure” International Scientific Conference „Economics and Management – 2014" (ICEM-2014), Rīgā, 2014.
- 7) Referāts: „The Rail and Sea Transport International Charge Level Coherence and Comparison among Baltic States Transit Corridors”, the 6<sup>th</sup> Intenational Conference "Economic Challenges in Enlarged Europe", Tallinā, 2014.
- 8) Referāts: „The Selection of a Model for Researching Latvian Business Competitiveness on External Markets”, Latvijas Universitātes 73. konference, Rīgā, 2015.
- 9) Referāts: „Costs that is Directly Incurred as a Result of Operating the Train Service: The Case of 1520mm Rail”, Management Horizons in Changing Economic Environment: Visions and Challenges, Kauņā, 2015.

- 10) Referāts: „The Discrepancy between the Service Export Incomes of Rail and Sea Transport among Baltic States Transit Corridors”, World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2015), Orlando, 2015.
- 11) Referāts: “Charging peculiarities on European 1520”, InnoRail 2015, Budapešta, 2015.
- 12) Referāts: «Гибкая тарифная политика в период кризисных явлений в экономике. Опыт Латвийских железных дорог», 3-я Международная конференция по тарифам и ценообразованию на железнодорожном транспорте, Maskava, 2015.
- 13) Referāts: “Estimation of the Latvian Railways Competiveness in the Baltic Sea Region” Latvijas Universitātes 74. zinātniskā konference, Rīgā 2016.
- 14) Referāts: “How much money is needed?” RailTach conference: Track Access Charges Summit 2016, Berne, 2016.
- 15) Postera prezentācija: “Cost that is directly incurred as a result of operating the train service on the 1520 mm rail with primarily freight transportation”, Transport Research Arena 2016, Varšava 2016;
- 16) Referāts: «Системная координация и увязка технологических и тарифных решений в перевозках грузов по международным транспортным коридорам», 4-я Международная конференция по тарифам и ценообразованию на железнодорожном транспорте, Maskava, 2016.

### **Promocijas darba apjoms un struktūra**

Promocijas darbs ir pastāvīgs oriģināls zinātnisks pētījums, kas izstrādāts un uzrakstīts latviešu valodā. Darba kopējais apjoms, neskaitot pielikumus, ir 163 lappuses.

Darbā ir ievads, četras daļas, secinājumi un priekšlikumi, izmantotās literatūras un avotu saraksts, deviņi pielikumi. Darbā ir iekļauti 38 attēli un 14 tabulas. Promocijas darbā izmantoti 224 informācijas avoti.

**Pirmajā daļā** „PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS KĀ MODELĒŠANAS OBJEKTA ANALĪZE” atsegti dažādi publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras vadības, tehniski tehnoloģiskie un citi aspekti, kas saistīti ar sniegtajiem pakalpojumiem. Raksturoti un vērtēti lēmumu pieņemšanas līmeņi. Analizēta dzelzceļa infrastruktūras vadības un organizatoriskā struktūra Latvijā. Analizētas dzelzceļa infrastruktūras lietošanas un dzelzceļa pārvadājumu ekonomiskās īpatnības, tajā skaitā dzelzceļa infrastruktūras sniegto pakalpojumu specifika, resursu izmantošana to nodrošināšanai un piesaistīšanas iespējas, kā arī dzelzceļa infrastruktūras konkurētspējas dimensijas un finansēšanas jautājumi.

**Otrajā daļā** „PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS MODELĒŠANA” apskatītas modelēšanas pieejas un publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības modeļi, veikta to kritiskā analīze, atspoguļojot to priekšrocības, trūkumus un izmantošanas iespējas. Sniegti jaunāko zinātnisko pētījumu rezultāti dzelzceļa infrastruktūras modelēšanas jomā.

**Trešajā daļā** „PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS OPTIMIZĀCIJAS MODEĻU IZSTRĀDES METODOĻĪJA” analizētas dzelzceļa infrastruktūras optimizācijas teorētiskās pieejas. Izklāstīta promocijas darba autore piedāvātā modeļu izstrādes metodoloģija, tās vispārīgā shēma, īstenošanas etapi. Pamatota pieeja rādītāju sistēmas izvēles un informācijas nodrošināšanas jautājumiem. Parādīta modeļa shēma, piemērojot to Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības problēmu risināšanai.

**Ceturtajā daļā** „OPTIMĀLAS ATTĪSTĪBAS MODEĻU IZSTRĀDES METODOĻĪJAS LIETOŠANA LATVIJAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS SCENĀRIJU IZSTRĀDĒ UN NOVĒRTĒŠANĀ” atspoguļoti piedāvātās metodoloģijas un rekomendētās modelēšanas pieejas lietošanas rezultāti Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras iespējamo attīstības scenāriju izstrādē un novērtēšanā, ietverot statistisko datu, faktoru, kritēriju, scenāriju analīzi.

## **Promocijas darba saturs**

### **IEVADS**

1. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS KĀ MODELĒŠANAS OBJEKTA ANALĪZE
  - 1.1. Publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras organizatoriskie un vadības aspekti
    - 1.1.1. Organizatoriskā struktūra
    - 1.1.2. Lēmumu pieņemšanas līmeņi un to vērtējums
  - 1.2. Tehniski tehnoloģiskie aspekti
  - 1.3. Ekonomiskie aspekti
    - 1.3.1. Dzelzceļa infrastruktūras sniegto pakalpojumu specifika
    - 1.3.2. Resursi dzelzceļa infrastruktūras darbības nodrošināšanai, to izmantošana un piesaistīšanas iespējas
    - 1.3.3. Dzelzceļa infrastruktūras konkurētspēja
    - 1.3.4. Maksa par infrastruktūras izmantošanu
    - 1.3.5. Infrastruktūras finansēšana
    - 1.3.6. Valsts ietekme
2. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS MODELĒŠANA
  - 2.1. Modeļu veidi un to attīstība
  - 2.2. Dažādu vadības līmeņu modeļi
    - 2.2.1. Globālā (transnacionālo transporta sistēmu un loģistikas ķēžu) līmeņa modeļi

- 2.2.2. Stratēģiskās (nacionālās) pārvaldības līmeņa modeļi
  - 2.2.3. Taktiskā (nozares) pārvaldības līmeņa modeļi
  - 2.2.4. Operatīvā (uzņēmumu) pārvaldības līmeņa modeļi
  - 2.2.5. Dzelzceļa infrastruktūras pārvaldības līmeņu savstarpējo sakarību modelēšana
3. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS OPTIMIZĀCIJAS MODEĻU IZSTRĀDES METODOLOĢIJA
- 3.1. Dažādu publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras optimizācijas teorētisko pieeju analīze
  - 3.2. Metodoloģijas vispārējais ietvars
    - 3.2.1. Metodoloģijas vispārējā shēma
    - 3.2.2. Attīstības scenāriju izstrādāšana nozaru pārvaldības līmenī
    - 3.2.3. Optimālā risinājuma izvēle nacionālajā pārvaldības līmenī
  - 3.3. Optimālas attīstības modeļa izstrādes metodoloģijas piemērošana Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras gadījumam
4. OPTIMĀLAS ATTĪSTĪBAS MODEĻU IZSTRĀDES METODOLOĢIJAS LIETOŠANA LATVIJAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS SCENĀRIJU IZSTRĀDĒ UN NOVĒRTĒŠANĀ
- 4.1. Operatīvo pārvaldības līmeni raksturojošie rādītāji
    - 4.1.1. Resursu izmantošanas efektivitāte
    - 4.1.2. Komerčiālais sniegums un tirgus konjunktūra
    - 4.1.3. Inducētais komerčiālais sniegums
    - 4.1.4. Dzelzceļa infrastruktūras loma tautsaimniecībā
    - 4.1.5. Valsts ietekme uz komercdarbību
  - 4.2. Latvijas stratēģisko priekšrocību kopas izdalīšana nozares lēmumu pieņemšanas līmenī
    - 4.2.1. Pamatscenārijs
    - 4.2.2. Iekšzemes pārvaldījumu atbalsta stratēģija
    - 4.2.3. Uzņēmējdarbības vides attīstības veicināšanas stratēģija
    - 4.2.4. Inovācijas procesu veicināšanas stratēģija
  - 4.3. Alternatīvo stratēģiju novērtēšana nacionālajā lēmumu pieņemšanas līmenī

SECINĀJUMI UN PIEKŠLIKUMI  
 BIBLIOGRĀFISKAIS SARAKSTS  
 PIELIKUMI

# DARBA GALVENĀS ZINĀTNISKĀS IZSTRĀDNES

## 1. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS KĀ MODELĒŠANAS OBJEKTA ANALĪZE

Daļā analizētas dzelzceļa infrastruktūras lietošanas un dzelzceļa pārvadājumu organizatoriskās, tehniski tehnoloģiskās un ekonomiskās īpatnības, tajā skaitā dzelzceļa infrastruktūras sniegto pakalpojumu specifika, resursu izmantošana to nodrošināšanai un piesaistīšanas iespējas, kā arī dzelzceļa infrastruktūras konkurētspējas dimensijas un finansēšanas jautājumi. Raksturoti un vērtēti lēmumu pieņemšanas līmeņi. Analizēta dzelzceļa infrastruktūras vadības un organizatoriskā struktūra Latvijā.

Atbilstīgi Dzelzceļa likuma 5. pantam<sup>1</sup> dzelzceļa infrastruktūru pēc izmantošanas veida iedala publiskās lietošanas infrastruktūrā un privātās lietošanas infrastruktūrā. Publiskās lietošanas infrastruktūra ir atklāta kravu un starptautisko pasažieru pārvadājumiem vai tehnoloģisko procesu nodrošināšanai, ievērojot vienlīdzības principu.

Valsts monopola organizācijas modelis ir atzīts par neefektīvu<sup>2</sup>, un pasaulē ir vērojami dzelzceļa uzņēmumu liberalizācijas procesi, infrastruktūras īpašnieki var izvēlēties šādas četras organizatoriskās formas: valsts struktūra (ministrija), valsts uzņēmums, valsts kapitālsabiedrība, privātuzņēmums.

Publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras pārvaldībā un vadības lēmumu pieņemšanā var izšķirt četrus galvenos līmeņus: globālo (transnacionālo transporta sistēmu un globālo loģistikas ķēžu), stratēģisko (nacionālo), taktisko (nozares) un operatīvo (uzņēmumu) līmeni. Darbības, kas notiek dažādos lēmumu pieņemšanas līmeņos un ir saistītas ar dzelzceļa infrastruktūras attīstību un izmantošanu, nav pietiekami saskaņotas. Rezultātā resursi tiek izlietoti neefektīvi, un samazinās dzelzceļa transporta sistēmas kopējais derīgums.

Globālajā līmenī (transnacionālo transporta sistēmu un globālo loģistikas ķēžu) līmenī tiek pieņemti lēmumi, lai, izmantojot infrastruktūras risinājumus, nodrošinātu ražošanu, optimālā veidā savienojot visrentablākos pasaules resursus, lai panāktu globālu uzplaukumu.

Stratēģiskajā (nacionālajā) pārvaldīšanas līmenī pieņemtie lēmumi nosaka vispārējo dzelzceļa infrastruktūras attīstības politiku konkrētā valstī un kopumā veido darbības sistēmu, tostarp nosakot infrastruktūras konstruktīvo risinājumu un tehnisko sistēmu attīstību; galvenos resursu iegūšanas veidus; pakalpojumu klāsta definēšanu un piekļuves nosacījumus, kā arī

<sup>1</sup> Latvijas Vēstnesis: Dzelzceļa likums / Internets. – <http://www.likumi.lv/doc.php?id=47774>

<sup>2</sup> World Bank: Railway reform: Toolkit for improving rail sector performance. Internets. – <http://documents.worldbank.org/curated/en/616111469672194318/Railway-reform-Toolkit-for-improving-rail>

dzelzeļa infrastruktūras pakalpojumu samaksas politiku. Nacionālās pārvaldīšanas līmenī valsts izstrādā un realizē augsta līmeņa plānošanas un likumdošanas dokumentus, pieaicinot atbildīgās ministrijas.

Taktiskajā (nozares) pārvaldīšanas līmenī lēmumi attiecas uz pakalpojumu nodrošināšanas risinājumiem, ko nozares līmenī realizē atbildīgās ministrijas, piesaistot ieinteresētos subjektus. Taktiskos plānus īsteno, optimizējot maršrutus un grafikus, ja gala punkti ir zināmi un transportējamo vienību rašanās dinamika ir prognozējama. Taktiskās pārvaldīšanas līmenī pieņem arī lēmumus par maršrutu un to izmantošanas biežumu, kustības virzieniem, apkalpes vietu un staciju sniegto pakalpojumu klāstu, tukšgaitas novēršanu u. c.

Operatīvajā (uzņēmumu) pārvaldīšanas līmenī lēmumus pieņem dzelzeļa infrastruktūras pārvaldītājs, pieaicinot speciālistus vai deleģējot daļu funkciju apakšuzņēmējiem. Šā līmeņa pārvaldīšanas mērķis ir peļņas gūšana vai (ja šāds mērķis ir aizliegts vai to ierobežo augstākos plānošanas līmeņos pieņemti lēmumi) dažādu indikatīvo rādītāju sasniegšana. Lai gan stratēģiskie un taktiskie lēmumi ietekmē operatīvos lēmumus, tomēr tieši no operatīvajiem lēmumiem ir atkarīgs dzelzeļa infrastruktūras kopējās darbības rezultāts.

Viens no svarīgākajiem raksturlielumiem ir dzelzeļa infrastruktūras jauda, kas ir dzelzeļa infrastruktūras tehniskā iespēja nodrošināt noteikta veida, biežuma, regularitātes un apjoma dzelzeļa pārvadājumus<sup>3</sup>. No dzelzeļa infrastruktūras maksimālās jaudas ir atkarīgs potenciālais dzelzeļa pārvadājumu apjoms, kas īstermiņā ir konstants. Jaudas izmantošanai ir sezonāls raksturs. Maksimuma laikos intensīva dzelzeļa ekspluatācija pasliktina ekonomiskos rādītājus, jo prasa papildu darbu un materiālos resursus, palēnina piegādi un rada sastrēgumus. Dzelzeļos ar lielāku pasažieru pārvadājumu apjomu arī diennakts pārvadājumi nenotiek vienmērīgi un ir jūtama staciju pārslodze maksimumstundās. Pārvadājumi var būt nevienmērīgi arī dažādās tīkla daļās. Cita raksturīga dzelzeļa infrastruktūras izmantošanas īpatnība ir pārmērīga līniju noslodze ar pilniem vagoniem vienā virzienā un tukšu vagonu kustība pretējā virzienā. Dzelzeļa infrastruktūras izmantošanu ietekmē arī klimatiskie un topogrāfiskie apstākļi.

Apstākļi un izmaksu struktūra dzelzeļiem, kas galvenokārt nodarbojas ar kravu pārvadājumiem, un dzelzeļiem, kas galvenokārt nodarbojas ar pasažieru pārvadājumiem, ir pilnīgi dažādi. Dzelzeļa infrastruktūras sniegtā pakalpojuma kvalitāti nosaka tā tehniski tehnoloģisko parametru atbilstība pakalpojuma veidam (kravu vai pasažieru

---

<sup>3</sup> Latvijas Vēstnesis: Dzelzeļa likums / Internets. – <http://www.likumi.lv/doc.php?id=47774>

pārvadājumiem) un piegādes ķēžu organizācijas specifikai. Ja infrastruktūra nav specializēta konkrētam pārvadājuma veidam, piedāvātā pakalpojumu kvalitātes līmenis pazeminās.

Jaudas izmantošanas un ekspluatācijas procesā rodas blakusefekti: gaisa piesārņojums, izmeši (*greenhouse gases*), ūdens piesārņojums, troksnis, sastrēgumi, negadījumi, zemes izmantošanas <sup>4</sup> problēmas, kas dzelzceļiem, salīdzinot ar citiem transporta veidiem (auto un avio), ir daudz nozīmīgākas. Izvēli starp dažādu infrastruktūras veidu izmantošanu var ietekmēt arī mežu izciršanu, mājokļu pārvietošanu u. tml.

Dzelzceļa infrastruktūra, lai nodrošinātu tai nepieciešamās funkcijas, piesaista ievērojamus darba un kapitāla resursus. Dzelzceļa darba tirgū ir specifisks tiesiskais regulējums. Darba ražošanas resursu nevar ātri nodrošināt atbilstīgi pieprasījumam, un dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājs ir spiests segt cikliskas un sezonālas dīkstāves izmaksas. Dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājs atrodas arī dzelzceļa arodbiedrību spēcīgā ietekmē, tādējādi vidējās algas dzelzceļa jomā ir lielākas nekā tas ir cita veida transporta uzņēmumos.

Kapitāla ražošanas resurss promocijas darbā tiek skatīts plašā nozīmē, saprotot ar to gan fiksēto kapitālu, gan apgrozāmo kapitālu. Papildus valsts finansējumam un ieņēmumiem no maksas par minimālo piekļuves pakalpojumu kompleksu paredz šādus dzelzceļa infrastruktūras finansējuma avotus: ieņēmumi no valstij piederošās zemes iznomāšanas; peļņa no apkalpes vietas operatora pakalpojumiem; peļņa no citas komercdarbības; neatmaksājami ieņēmumi no privātiem avotiem. Citi līdzekļi, ko infrastruktūras pārvaldītājs var piesaistīt investīciju nodrošināšanai, ir pamatkapitāls, t. sk. nesadalītā peļņa un saistību palielināšana piegādātājiem.

Ieviešot jauno Direktīvu 2012/34/ES, ES sāka maksas par dzelzceļa infrastruktūru aprēķināšanas unifikācija. Jaunās maksas aprēķināšanas sistēmas pamatprincips ir ņemt vērā korelāciju starp maksu par infrastruktūras izmantošanu un tiešajām izmaksām (tādām, kas radušās vilcienu satiksmes dēļ) un nodrošināt izmaksu samazinājumu saistībā ar gaidāmo apjoma pieaugumu. Pētījumā par ienākumu pārdali loģistikas ķēdē „Latvijas dzelzceļš – ostas” (piedaloties promocijas darba autorei) <sup>5</sup> tika secināts, ka ienākumu pārdale nenotiek taisnīgi, bet tiek pārdalīta par labu vairāk monopolizētam vai mazāk regulējamam subjektam, kas ietekmē transporta koridora konkurētspēju kopumā un netiek kompensēts ar tirgus mehānismu. Šajā gadījumā būtiska loma ir sadarbības saikņu nodibināšanai starp tirgus dalībniekiem (arī konkurējošiem) loģistikas ķēdē.

<sup>4</sup> Demir E., Huang Y., Scholts S. Et al. A selected review on the negative externalities of the freight transportation: Modeling and pricing // *Transportation Research Part E*. 2015. – Nr. 77. – 95–114 p.

<sup>5</sup> Hudenko, J., Počs, R. The Discrepancy between the Service Export Incomes of Rail and Sea Transport among Baltic States Transit Corridors // *Proceedings of the 19th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2015)*. – ASV, Orlando, 2015.



Līdz šim infrastruktūras pārvaldītāji lietoja galvenokārt finanšu sektorā piedāvātos resursus, izmantojot to pieejamību un salīdzinošo lētumu. Kopš 2013. gada, kad stājās spēkā Bāzeles vienošanās, ir augušas prasības kapitāla pietiekamības nodrošinājumam<sup>6</sup>. Bankas norāda<sup>7</sup> uz resursu trūkumu ilgtermiņā un lielāku resursu cenu (jo nepieciešams piesaistīt vairāk kapitāla).

Viens no būtiskākajiem tās finansēšanas avotiem ir valsts investīcijas. Valsts finansējumu bieži vien saista ar vajadzību ieguldīt investīcijas transporta infrastruktūrā, jo nevienā valstī nav sasniegts tāds komercdarbības līmenis, kad valsts finansējums apriori nav nepieciešams. Infrastruktūras pārvaldītāji dzelzeļa infrastruktūras uzturēšanai un attīstībai izmanto citus valsts garantētus resursus – Kohēzijas fonda, Eiropas Reģionālā attīstības fonda, Kopienas finansiālo atbalstu Eiropas transporta tīkla jomā, EK programmas „*Marco Polo*” līdzekļus.

Pie ražošanas resursiem (faktoriem) vēl pieskaita darbinieku zināšanas un tehnoloģijas. Bet, ņemot vērā, ka īstermiņā tehniski organizatorisko zināšanu līmenis ir fiksēts, var vispārināt, ka dzelzeļa infrastruktūras sniegtie pakalpojumi ir atkarīgi tikai no diviem galvenajiem faktoriem – darba un kapitāla.

Valsts ietekme uz dzelzeļa ekonomiku ir daudzpusēja: ar vispārējiem makroekonomiskiem instrumentiem – nodokļiem, kredītu un investīciju iespējām, pilnveidojot uzņēmējdarbības vides veicināšanas u. c. makroekonomisko politiku, sabiedrisko pakalpojumu tirgus regulatora darbību, kā arī valstij ir tieša ietekme, jo valsts ir dzelzeļa infrastruktūras īpašniece, svarīgākā resursa (kapitāla) piegādātāja, viena no galvenajām pakalpojumu pasūtītājām. Diezgan lielā dzelzeļa infrastruktūras pārvaldītāja atkarība no viena subjekta – valsts – izraisa virkni problēmu. Pirmkārt, valstij jānodrošina tirgus regulēšana pretēji savām finanšu interesēm. Otrkārt, dzelzeļa ekonomika bieži vien ir atkarīga no lobēšanas. Treškārt, investīcijām dzelzeļā ir ilgtermiņa atdeves raksturs, kad dzelzeļa darbības blakusefekti ne vienmēr nāk par labu investīciju devējiem.

Valsts loma izpaužas arī dzelzeļa infrastruktūras lietotāju grupu koordinācijas nodrošināšanā, jo Eiropā sāktas diskusijas par dzelzeļa sistēmas integrācijas iespējām<sup>8</sup>, veidojot ieinteresēto grupu apvienības<sup>9</sup>. Kā sākumpunktu ietekmējamo grupu apvienošanai

---

<sup>6</sup> Slovik P., Cournède B. Makroekonomics Impact Bāzele III. OECD Ekonomikas departamenta Darba Papers No.844. – OECD Publishing, 2011.

<sup>7</sup> turpat

<sup>8</sup> O'Sullivan P. J., Patel T. Fragmentation in transport operations and the case for system integrity // Transport Policy. – 2004. – Nr. 11. – 215–225p.

<sup>9</sup> Turvey R. On divergences between social cost and private cost // *Economica*. – 1963. – August. – 309–313p.

UNITE pētnieki piedāvāja izmantot kopējo sociālo izmaksu (*TSC – total social costs*) jēdzienu, kas sastāv no piecām kategorijām<sup>10</sup>: dzelzceļa infrastruktūras izmaksas; piegādātāju ražošanas pašizmaksa; transporta lietotāju izmaksas; negadījumu izmaksas; dabas ietekmes izmaksas. Promocijas darba autore piedāvā papildināt tos ar ražošanas faktoru sociālo izmaksu kategoriju.

Latvijā valsts publiskās lietošanas infrastruktūru pārvalda valstij piederošs uzņēmums VAS „Latvijas Dzelzceļš”. Tas ir koncerns un vienīgais valsts publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājs Latvijā. Valsts politiku dzelzceļa transporta nozarē īsteno LR Satiksmes ministrija atbilstīgi transporta politikas plānošanas dokumentiem – Transporta attīstības pamatnostādņem un Ministru kabineta (turpmāk – MK) apstiprinātajai indikatīvajai dzelzceļa infrastruktūras attīstības stratēģijai.

Latvijas dzelzceļa infrastruktūras un tās attīstības stratēģijas izstrādē ir vairākas īpatnības:

- vadības lēmumu pieņemšana ir atkarīga no daudziem lēmumu pieņemšanas subjektiem;
- stratēģiskās plānošanas dokumentos visos līmeņos izteikta prioritāte tiek piešķirta komercpakalpojumu sniegšanai tranzītpārvadājumiem;
- ar transporta kustības radīto blakusefektu ietekmes mazināšanu saistītie jautājumi pārsvarā netiek iekļauti nacionālajos plānošanas dokumentos;
- valsts nepiedalās dzelzceļa infrastruktūras pakalpojuma kvalitatīvo pazīmju noteikšanā.

Latvijā Dzelzceļa likums<sup>11</sup> paredz, ka dzelzceļa infrastruktūra ir kompleksa inženierbūve, kur publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras pārvaldīšana ir šķirta no pārvadājumu procesa.

Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras, kas ir VAS „Latvijas Dzelzceļš” pārvaldībā, sliežu ceļu galvenie absolūtie un relatīvie raksturlielumi iekļauti 1.1. tabulā.

Arī Latvijas dzelzceļa jauda tiek izmantota neviendabīgi: galvenie dzelzceļa mezgli ir pārslogoti, bet reģionālās līnijas ir noslogotas minimāli. Latvijā lielākā daļa dzelzceļa infrastruktūras jaudas (67 %) izmanto tranzītpakalpojumu sniegšanai kravu segmentā, bet trešdaļu – pasažieru segmentā. Pa dzelzceļu Latvijā 2015. gadā tika pārvadātas kravas 55,6 milj. tonnu apmērā, no tām starptautiskajā satiksmē – 53,9 milj. tonnu (97 %). Tie bija galvenokārt kravu pārvadājumi no ostām un uz tām (84 %). Latvijas dzelzceļš ik gadu pārvadā

<sup>10</sup> van den Bossche M. A., Certan C., Gpyal P. et al. Marginal cost methodology // UNITE Deliverable 3, Founded by 5<sup>th</sup> Framework RTD Programme. – Leeds: Institute for Transport Studies, 2001.

<sup>11</sup> Latvijas Vēstnesis: Dzelzceļa likums / Internets. – <http://www.likumi.lv/doc.php?id=47774>

kravas, ko caur Latvijas ostām eksportē Krievija, Baltkrievija, Kazahstāna u. c. valstis: lielāko apjomu veido ogles, jēlnafts, minerālmēslojums u. c. izejvielas un eksporta preces. Šādām kravām raksturīga masveida tehnoloģija – vagonus uzkrāj, saformē maksimāli garus un 3–5 tūkst. neto tonnu lielus vilcienus nosūta uz pieostas šķirošanas stacijām, kur tie tālāk tiek nogādāti uz ostas termināliem.

1.1. tabula

### VAS „Latvijas dzelzceļš” ceļa saimniecības galvenie darba raksturlielumi

Raksturlielumi		1990	1995	2000	2005	2010	2015
ABSOLŪTIE RAKSTURLIELUMI, km							
1.	Visu līniju ekspluatācijas garums,	2397	2413	2331	2270	1896	1860
	tajā skaitā: divsliežu un vairāk	303	304	302	303	320	367
2.	Staciju un speciālo sliežu ceļu izvērstais garums	1277	1207	1065	896	816	819
3.	Pārmiju pārvedu kopējais skaits, gab.	4469	4275	3790	3512	3194	3215
RELATĪVIE RAKSTURLIELUMI							
1.	Kravu apgrozība uz vienu ekspluatācijas km, (milj. tkm)/km	–	4,04	5,71	8,71	9,05	10,16
2.	Kapitāli izremontēto ceļu īpatsvars, %	n. d.	n. d.	5,6 %	n. d.	2,8 %	n. d.

Avots: VAS „Latvijas Dzelzceļš” 2011. gada. un 2015. gada galvenie darba rādītāji.  
(n. d. – nav datu)

Latvijā atsevišķu transporta veidu radīto blakusefektu vērtējums nav iekļauts plānošanas dokumentos.

Latvijas dzelzceļa sektorā 2015. gadā tika nodarbināti 12,3 tūkst. strādājošo, kas ir 1,4 % no kopējā Latvijā nodarbināto skaita, turklāt liela daļa Latvijas dzelzceļā nodarbināto ir no atbalstāmā Latgales reģiona. Dzelzceļa speciālistu darbs ir labāk atalgots nekā citu transporta nozares darbinieku darbs.

1.2. tabulā ir parādīti Latvijas dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītāja sniegtie dati par kapitāla resursiem un to dinamiku. Var secināt, ka Latvijā lielāko daļu no infrastruktūras pakalpojumu nodrošināšanai vajadzīgajiem aktīviem veido ilgtermiņa ieguldījumi, kuru apjoms katru gadu dinamiski palielinās. Aktīvu finansēšanas resursus veido galvenokārt kredītsaistības, kuru īpatsvars bilances pasīvā pieaug.

1.2. tabula

### Kapitāla izmantošana un kapitāla resursu dinamika Latvijas dzelzceļā 2012.–2015. gadā

Pārskata gads	2012	2013	2014	2015
Aktīvi (EUR)	603 137 316	687 728 596	818 899 098	863 824 011
t. sk. ilgtermiņa ieguldījumi	508 539 674	619 266 700	724 024 083	840 435 483
Pašu kapitāls (EUR)	163 417 742	163 528 584	256 720 375	256 720 375
Saistību īpatsvars bilancē	63 %	59 %	64 %	66 %

Avots: VAS „Latvijas Dzelzceļš” gada pārskati.

Latvijas dzelzceļa infrastruktūras sniegto pakalpojumu konkurētspēja ir atkarīga no piegādes ķēdēm, kurās attiecīgā infrastruktūra ir iesaistīta, kā arī no piegādes ķēžu darbības

efektivitātes. Konkurētspēja nozīmē spēju piesaistīt vairāk kravas pārvadājumiem, tajā skaitā Latvijā – tranzītpārvadājumiem caur ostām un pasažieru pārvadājumus, salīdzinot ar konkurējošām dzelzceļa infrastruktūrām attiecīgajā reģionā. Konkurētspējas vērtēšanā (piedaloties promocijas darba autorei) no valstīm, kas savstarpēji konkurē dzelzceļa infrastruktūras un tranzītpakalpojumu caur ostām izmantošanā, Latvija ir ieguvusi otro vietu. Konkurētspējas priekšrocības pēdējos gados ir ieguvusi Krievija, kuras teritorijā ir izveidots dzelzceļa nozares klasteris, kas nodrošina piegādes ķēžu saskaņotu darbību un lētāku ražošanas resursu izmantošanu.

Secināts, ka dzelzceļa infrastruktūra nav viendabīgs objekts, kura sniegumu var mērīt ar kādu vienkāršotu vidējo rādītāju vai atsevišķu parametru raksturojumu, jāizstrādā vesela indikatoru sistēma.

## **2. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS MODELĒŠANA**

Nodaļā veiktā pētījuma objekta modelēšanas analīze parāda, ka tiek lietoti dažāda tipa un veida modeļi. Tie tiek piemēroti konkrētam objektam, modelējamai sistēmai un situācijai, tiek lietotas dažādas modelēšanas pieejas un meklēti atšķirīgi risinājumi dažādās valstīs, ņemot vērā gan ekonomiskos, gan tehniskos, gan tehnoloģiskos nosacījumus, gan ES regulējumu, gan atsevišķu valstu stratēģiskos dokumentus un likumus. Katrā pārvaldības līmenī tiek veidoti atšķirīgi modeļi, ietverot atbilstīgās ekonomiskās, vadības procesu un tehnoloģiskās sakarības<sup>12</sup>. Katrā līmenī ir sava modelēšanas pieeja, analizējamie parametri un indikatori.

Globālās preču plūsmas tiek vērtētas, lai pamatotu vajadzību ieguldīt investīcijas infrastruktūrā, bet, izvēloties investīciju variantus, bieži vien netiek ņemtas vērā iespējas nodrošināt labākos resursu izmantošanas piedāvājumus pasaulē.

Vispārējā modelēšanas pieeja mūsdienās ir saistīta ar tādu scenāriju veidošanu, kad mērķis ir, izmantojot transporta infrastruktūru, veicināt kāda konkrēta reģiona attīstību. EK rekomendē lietot *Beutel* modeli. Modelis sastāv no datiem par izejvielu izmantošanu un produkcijas aprēķina tabulām pārskata gadā, tostarp importa matricas, pieauguma tempa un pievienotās vērtības prognozēm katrā nozarē un gala pieprasījuma prognozes. Taču ir vēl citi raksturlielumi, ko var aprēķināt, izmantojot piedāvātās izlietojuma-izlaides tabulas<sup>13</sup>. ES

---

<sup>12</sup> Jansson K. Optimal public transport price and frequency // Journal of Transport Economics and Policy. – 1993. – Nr. XXVII (No. 1). – 33–50p.

<sup>13</sup> Marcel P. T. The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods // WIOD Working Paper. – 2012. – Nr. 10.

Kohēzijas politikas (viens no galvenajiem dzelzceļa infrastruktūras attīstības fondiem) analīzei izmanto divas modelēšanas sistēmas<sup>14</sup>: *QUEST* sistēmu, ko lieto EK, un *HERMIN* sistēmu, ko pašlaik izmanto daudzās dalībvalstīs.

Tā ir attīstība, ko rada piedāvājums (politisks lēmums). No pieprasījuma puses dzelzceļa infrastruktūras gala lietotāji savus aprēķinus balsta galvenokārt uz komercpriekšrocībām, izmantojot *Kresge*<sup>15</sup> modeli un tā specifiskās modifikācijas. Var secināt, ka valsts un transnacionālās grupas ir ieinteresētas daudz plašākā ar dzelzceļa infrastruktūras saistītu uzdevumu īstenošanā, nekā tas ir komerciāli izdevīgi. Kamēr līdzīgas prasības netiks izvirzītas citām transporta infrastruktūrām, privātie investori izvēlēsies nevis sociālatbildīgus, bet iespējami ātri komercializējamus pakalpojumu sniedzējus.

Stratēģiskā pārvaldības līmenī pieņemtie lēmumi nosaka vispārējo dzelzceļa infrastruktūras attīstības politiku un veido kopējo lēmumu sistēmu par: infrastruktūras konstruktīvo risinājumu galveno resursu iegūšanas veidiem; pakalpojumu klāsta definēšanu un piekļuves nosacījumiem, kā arī maksas par dzelzceļa infrastruktūras pakalpojumiem politiku u. c. To realizē augsta līmeņa plānošanas un likumdošanas dokumentos, galvenokārt valsts līmeņa dokumentos, pieaicinot atbildīgo ministriju pārstāvjus.

Īstenojot stratēģisko plānošanu, izmanto šādus lēmumu pieņemšanas paņēmienus: izvietojuma modeļus (dzelzceļa līniju izvietojums, attālums starp stacijām un apkalpes vietām u. tml.); dzelzceļa tīkla tehnisko risinājumu modeļus; reģionālās multimodālās plānošanas modeļus; bilances metodes; lieto arī imitācijas modeļus.

Transporta sistēmas modelēšanas pieeja nacionālā līmenī Eiropā ir ļoti izplatīta. Atzīstami ir šādi nacionāla līmeņa transporta sistēmu modeļi: Zviedrijas *SAMGODS*, Norvēģijas *NEMO*, Beļģijas *WFTM*, Itālijas *SISD*, Nīderlandes *TEM* un *SMILE*, Lielbritānijas *STEMM*, kā arī *SCENES*, *ASTRA* un *NEAC* modeļi Eiropas mērogam un *Transalpine* starptautiskiem transporta koridoriem.

Galvenie trūkumi, ko var konstatēt apskatītajos nacionālā līmeņa modeļos, ir: datorpakešu, kas nav pieejamas citos pārvaldības līmeņos, izmantošana; netiek ņemti vērā kravu un pasažieru ģenerējošo un patērējošo pušu mikroekonomiskie apsvērumi, tajā skaitā

---

<sup>14</sup> Bradley J., Untiedt G. Do economic models tell us anything useful about Cohesion Policy impacts? A comparison of HERMIN, QUEST and ECOMOD // Schütz U., Stierle M. H., Jennings Jr. F. B., Kuah A. Regional Economic Policy in Europe – New Challenges for Theory, Empirics and Normative Interventions. Cheltenham UK: Edgar Elgar, 2008. – 159–180 p.

<sup>15</sup> Kresge D. T., Robert P. O. Techniques of Transport Planning: System Analysis and Simulation Models. – Brookings Institution, Washington D. C., 1971. – 119 p.

ierobežojošie faktori un sezonālitate; nepieciešamība pēc detalizētas statistikas; bieži vien subjektīva datu interpretācija.

LR makroekonomikas prognozēšana tika koncentrēta Latvijas Bankā un Finanšu ministrijā, kur ES struktūrpolitikas ietekmes *ex-ante* novērtēšanai izmanto 2000. gadā (pirms iestāšanās ES) izveidoto *HERMIN* modeli<sup>16</sup>. 2007.–2008. gadā tika izveidots *LATFUN* modelis fondu, ko Latvija saņēma pēc 2004. gada, *ex-ante* un *ex-post* novērtēšanai<sup>17</sup>. Šie modeļi neparedz izvērtēt infrastruktūras attīstības ietekmi uz tautsaimniecību.

Nozares līmenī tiek risināta problēma, kā nogādāt produktus/pasažierus līdz gala patērētājam/dzīves vietai, ievērojot dažādus ierobežojumus (jaudas, transportēšanas laiku, cenas, prioritātes). Šo problēmu risina ar *VRP* (*vehicle routing problems*) modeļiem, ko izmanto, lai pamatotu konkrētu lēmumu pieņemšanu, izstrādājot tā saucamos mobilitātes plānus. Šim nolūkam izmanto imitācijas modeļus ar tiešo maršruta meklēšanu (Montecarlo metode); dinamiskās un lineārās programmēšanas metodes. Nozares līmenī piemēro arī investīciju tipa modeļus un indikatīvus modeļus, kuros izmanto daudzkritēriju analīzi, monitoringa vajadzībām. Latvijā stratēģisko reģionālo transporta modeli (*RPMP*<sup>18</sup>) izstrādāja, lai atbalstītu Rīgas un Pierīgas mobilitātes plāna izveidi.

Mūsdienās modeļus veido dažādiem transporta veidiem, mazāk uzmanības pievēršot komodalitātei (transporta veidu sinerģijas nodrošināšanai) – jaudas palielināšanas un investīciju projektu saskaņotībai loģistikas ķēdēs; efektīvākā transporta veida izvēles kritērijiem vietās, kur dažādu transporta veidu infrastruktūra pārklājas; multimodāliem termināliem; jaunu transporta veidu un to infrastruktūras attīstības iespējām. Izstrādāto modeļu plānošanas horizonti ir īsāki par infrastruktūras dzīves ciklu. Nozares līmenī nav pieejami augstāka līmeņa modelēšanas instrumenti, tajos nevar ietvert tautsaimniecības attīstības vērtēšanas rezultātus, tādējādi neveidojas sasaiste ar nacionālās attīstības plāniem. Uzsvars tiek likts uz tehniskiem infrastruktūras projektiem, mazāk uzmanības pievēršot pakalpojumu un tehnoloģiju pielāgošanai.

---

<sup>16</sup> Bradley J., Kearney I., Morgenroth E. Ex-ante Analysis of the Economic Impact of Pre-accession Structural Funds: A Model-based Methodology for Latvia. – Dublin: The Economic and Social Research Institute (ESRI), 2000.

<sup>17</sup> BICEPS. ES fondu makroekonomiskās ietekmes izvērtējums // Otrā posma ziņojums Līgums Nr. FM 2007/ERAF-5.2.3.-2. – 2008.  
BICEPS. ES fondu makroekonomiskās ietekmes izvērtējums // Pirmā posma ziņojums Līgums Nr. FM 2007/ERAF-5.2.3.-2. – 2008.

<sup>18</sup> Satiksmes ministrija: Rīgas un Pierīgas Mobilitātes plāns. Gala ziņojums / Internets. – [http://www.sam.gov.lv/images/modules/items/PDF/item\\_2953\\_RPMP\\_gala\\_zinojums.pdf](http://www.sam.gov.lv/images/modules/items/PDF/item_2953_RPMP_gala_zinojums.pdf)

Operatīvā līmenī lēmumus pieņem dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājs, pieaicinot speciālistus vai deleģējot daļu funkciju apakšuzņēmējiem. Operatīvās pārvaldības mērķis ir peļņas gūšana vai citu indikatīvo rādītāju sasniegšana. Lai gan stratēģiskie un taktiskie lēmumi ietekmē operatīvos lēmumus, tomēr tieši no operatīvajiem lēmumiem ir atkarīgs dzelzceļa infrastruktūras kopējās darbības rezultāts. Dzelzceļa nozarē piemēro galvenokārt imitēšanas un modelēšanas instrumentus, kas imitē atsevišķus procesus – finanšu, tehnoloģiskos vai ekonomiskos. Šādiem modeļiem ir konfidenciāls raksturs, un tie nav pieejami publiskā vidē.

Pašlaik notiek darbs pie vienotās dzelzceļu optimālās ekspluatācijas kritēriju sistēmas izstrādes, kas var atspoguļot dzīves cikla izmaksas un blakusefektus<sup>19</sup>. Krievijā šim nolūkam izmanto *URRAN* metodoloģiju, kas ir Eiropas *RAMS* metodoloģijas analogs. Metodoloģijas mērķis<sup>20</sup> ir maksimāli samazināt ražošanas sistēmu funkcionēšanas riskus noteiktu izmantošanas sliekšņu gadījumā, un tā tika lietota saistībā ar ekonomisko līdzekļu ierobežojumiem. *RAMS* pagaidām tiek lietota ierobežotā apjomā<sup>21 22</sup>, turklāt šī metodoloģija neparedz vairāku pozitīvo un negatīvo blakusefektu izvērtēšanu.

Kopumā var secināt, ka pašlaik nepastāv pilnīgi aprobēts dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītāja endogenās darbības modelis.

Saistībā ar dzelzceļa infrastruktūras pārvaldi tiek izstrādāti ne tikai atsevišķu līmeņu modeļi un lietošanas principi, bet pastāv arī modelēšanas problēmas un atsevišķas pieejas dažādu līmeņu savstarpējo sakarību modelēšanā. Galvenā problēma ir lēmumu pieņemšanas subjektīvisms dažādos līmeņos, kā arī vienvirziena ietekmes mehānisma vērtēšana, neietverot atgriezeniskās saites un blakus rezultātus, kas var ietekmēt citus transporta veidus, sociāli ekonomisko un ekoloģisko sistēmu<sup>23</sup>. Modelēt saiknes traucē arī atšķirīgais plānošanas horizonts – ilgtermiņa politisko plānu izstrādāšana neparedz dažādas sekas īstermiņā un vidējā termiņā. Politiskie dokumenti paredz plānveidīgu (gadu no gada) virzību uz indikatīvo rādītāju, neievērojot taktiskās un operatīvās darbības ciklisko raksturu.

---

<sup>19</sup> Андреев А. Влияние конструкции верхнего строения пути на стоимость жизненного цикла при различных климатических и эксплуатационных условиях / А. Андреев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – N 3, с. 36–39.

<sup>20</sup> Замышляев А. Экономические критерии принятия решений о замене основных средств на основе методологии УРРАН / А. Замышляев, М. Рачковский, М. Никифорова // Экономика железных дорог. – 2012. – N 12. – с. 11–22.

<sup>21</sup> Van den Breemer J. J. A., Al-Jibouri S. H. S., Veenvliet K. T. et al. RAMS and LCC in the design process of infrastructural construction projects: an implementation case / Internets. – [http://essay.utwente.nl/58668/1/scriptie\\_J\\_van\\_den\\_Breemer.pdf](http://essay.utwente.nl/58668/1/scriptie_J_van_den_Breemer.pdf)

<sup>22</sup> CENELEC. Railway applications // The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Basic Requirements and generic process. EN 50126-1. – Brussel: CENELEC, 1999.

<sup>23</sup> Rothengatter W. Economic Assessment of EST scenarios. Methods and Approach. – Karlsruhe: Institute for Policy Research, University of Karlsruhe, 1998.

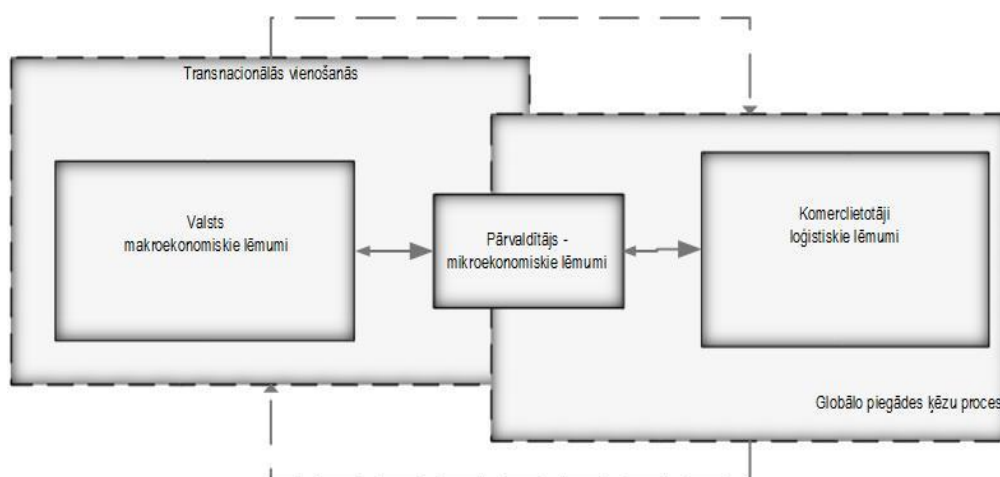
Var secināt, ka dzelzceļa infrastruktūras attīstību ietekmējošie tautsaimniecības subjekti atrodas dažādos lēmumu pieņemšanas līmeņos, kas ir hierarhiski pakārtoti un risina dažāda tipa savstarpēji saistītus uzdevumus. Nepastāv aprobēti modelēšanas paņēmieni, kas atspoguļo visu hierarhisko līmeņu savstarpējās saiknes.

### 3. PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS OPTIMIZĀCIJAS MODEĻU IZSTRĀDES METODOĻĪJA

Šajā daļā tiek analizētas un vispārinātas modelēšanas pieejas un, balstoties uz izdarītajiem secinājumiem, piedāvāta vispārīga modeļu izstrādes un lietošanas metodoloģija, kā arī modeļa shēma, piemērojot to Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības problēmu risināšanai.

Analizējot dzelzceļa infrastruktūras optimizācijas problēmas un nosacījumus, jāsecina, ka sistēmas sarežģītība neļauj viennozīmīgi formulēt attīstības mērķi un sistēmas ierobežojumus. Tas saistīts ar sakarību daudzveidību, faktoru neviennozīmīgo un gadījuma rakstura ietekmi, vajadzību lēmumus saskaņot dažādos sistēmas funkcionēšanas un vadības līmeņos, kā arī ar tehnisko parametru mijiedarbību, kritēriju skaitu un pretrunīgumu utt. Optimizācijas uzdevumi jārisina ļoti dažādās sfērās.

Pārvaldības objektiem ir hierarhiska struktūra, kur katrā līmenī lieto savu kritēriju kopu un starp līmeņiem pastāvošajās pakļautības attiecībās ir daudz neskaidrību<sup>24</sup>. Dzelzceļa infrastruktūras pārvaldībā un lietošanā ir iesaistīti vismaz trīs subjekti (skat. 3.1. attēlu): valsts (pašvaldība), infrastruktūras pārvaldītājs, infrastruktūras lietotāji.



3.1. attēls. Publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības pārvaldības un lietošanas galvenie subjekti un to saiknes (autores veidota shēma).  
(Ar raustīto līniju parādītas netiešās iedarbības saiknes.)

<sup>24</sup> Дубров Я.А. Системное моделирование и оптимизация в экономике. – М, 1976.



Kā redzams 3.1. attēlā, starp subjektiem veidojas dažāda rakstura saiknes, tiem ir dažādas funkcijas un uzdevumi.

Valsts galvenais uzdevums ir nodrošināt optimālās proporcijas tautsaimniecībā, tās attīstības stabilitāti un efektivitāti, sekmēt dažādu nozaru ražošanas apjoma pieaugumu, iedzīvotāju nodarbinātību, materiālo resursu racionālu izvietojumu, reģionālo attīstību, valsts budžeta līdzekļu papildināšanu, valsts fiskālās politikas un struktūrpolitikas īstenošanu <sup>25</sup>.

Dzelzceļa infrastruktūras lietotāju galvenais uzdevums ir nodrošināt piegādes ķēžu efektīvu darbību, ievērojot gala patērētāja vajadzības.

Infrastruktūras pārvaldītāja galvenais uzdevums, izmantojot ātrus un drošus pārvadājumus visos globālās piegādes ķēdes posmos un pieņemot atbilstīgus mikroekonomiskos lēmumus uzņēmuma līmenī, ir nodrošināt stabilu (dažādu) to uzņēmumu darbību, kas ir atkarīgi no dzelzceļa efektīvas funkcionēšanas, izejmateriālu, detaļu utt. piegādēm.

Gan no tā, kādā līmenī tiek pieņemti lēmumi, gan no esošo modeļu analīzes izriet, ka:

- 1) izstrādājot modeļus, nav iespējams uzreiz aptvert visus pārvaldības līmeņus, tāpēc modeļi un pieejas dažādiem attīstības variantiem vispirms jāizstrādā atsevišķiem līmeņiem, pēc tam iegūtos risinājumus koordinējot;
- 2) optimizācijai jāizmanto daudzkritēriju pieeja, tā jāveic, saskaņojot vairākus, dažreiz pretrunīgus kritērijus.

Viennozīmīgi formulēt mērķa funkciju nav iespējams, ņemot vērā arī promocijas darba autores pieņēmumu, ka dzelzceļa infrastruktūras attīstība tiek skatīta, domājot par racionālu tautsaimniecības resursu izmantošanu no dzelzceļa infrastruktūras attīstības viedokļa un ievērojot dzelzceļa un loģistikas pakalpojumu tirgū esošās likumsakarības, kā arī tautsaimniecības un tās struktūras attīstību makrolīmenī, lai palielinātu nacionālo labklājību.

Optimizācijas uzdevums ir noformulēts šādi: dzelzceļa infrastruktūras attīstības optimizācija ir dažādu konfliktējošu ekonomisku un sociālu procesus prioritizācija, lai celtu labklājības līmeni valstī, ņemot vērā ierobežoto, mainīgo un dažādos pārvaldīšanas līmeņos esošo resursu daudzumu, dzelzceļa pakalpojumu tirgus nepilnības un procesu atšķirīgo periodiskumu.

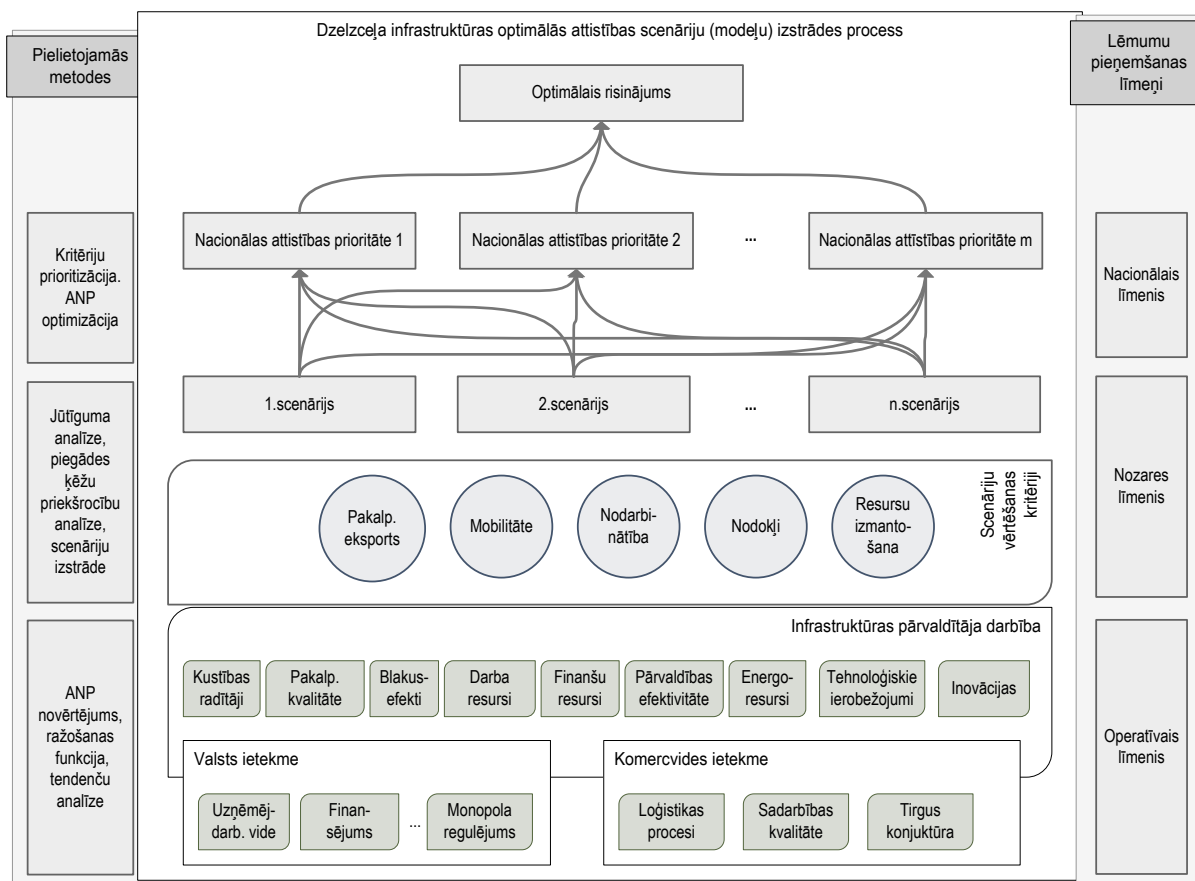
Lai dzelzceļa infrastruktūras tipa sistēmām rastu vislabāko risinājumu, jādefinē „kompromisa laukums”, kurā ietilpst visi risinājumi, kas ir efektīvi pēc *Pareto* <sup>26</sup>, t. i., kurus

<sup>25</sup> Šenfelde. M., Makroekonomika. Rīga: Rīgas Tehniskā Universitāte, 2009.

<sup>26</sup> Блауг М. Экономическая теория благосостояния Парето // Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело, 1994. – С. 540–561.

nevar uzlabot, nepasliktinot citus kritērijus. „Kompromisa laukumā” var iekļaut arī izdevīgākos lokālos risinājumus, proti, risinājumus, kas ir efektīvi tikai pēc viena no kritērijiem. „Kompromisa laukumu” vispārējā veidā var noteikt, sašaurinot „konflikta kopu” ar „stratēģijas priekšrocību kopu”. Kur stratēģijas priekšrocību kopai jābūt šādām īpašībām<sup>27 28</sup>: tā ir atkarīga no procesa mērķa; tā ir atkarīga no esošā saimnieciskā stāvokļa; tai jābūt realizējamai; tā var mainīties tikai būtisku eksogēno faktoru ietekmē; tā ir saistīta ar tautsaimniecības attīstību. Dzelzceļa infrastruktūras efektīvas attīstības modeļa izstrāde ļautu nodrošināt ekonomisko „portretu”, kas palīdzētu pārējiem ekonomiskajiem subjektiem, kas saistīti ar dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājiem, risināt savus tautsaimniecības uzdevumus, ņemot vērā zināšanas par dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītāja rīcību – vēlmi izlietot savus līdzekļus tā, lai sasniegtu maksimālu derīgumu.

Ņemot vērā optimizācijas problēmas teorētisko analīzi, promocijas darba autore piedāvā vispārīgu publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras efektīvas attīstības modeļu un scenāriju izstrādes metodoloģiju, kuras shēma dota 3.2. attēlā.



3.2. attēls. Dzelzceļa infrastruktūras optimālās attīstības modeļu un scenāriju izstrādes metodoloģijas vispārīgā shēma (autores veidota shēma).

<sup>27</sup> turpat

<sup>28</sup> Каплан А. Б. и др. Математическое моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1984.

Kā redzams 3.2. attēla shēmā, metodoloģija paredz uzdevumu risināšanu vairākos līmeņos. Katrā līmenī tiek veidoti savi uzdevumi: noteikti indikatori un ierobežojumi; vērtēta faktoru ietekme; izstrādāti iespējamie attīstības scenāriji; formulētas kritēriju kopas; noteiktas nacionālās prioritātes; lietotas dažādas optimizācijas pieejas un metodes. Optimizāciju promocijas darba autore rekomendē veikt pēc „no apakšas uz augšu” principa (*Bottom-Up*) trīs etapos, katrs no kuriem atbilst noteiktam lēmumu pieņemšanas līmenim:

- 1) operatīvajā lēmuma pieņemšanas līmenī nosaka objekta (dzelzceļa infrastruktūras) rādītājus, kas jāanalizē, tajā skaitā tā potenciālu ierobežojošos faktorus un raksturojošo faktoru mijiedarbību ar procesiem, kas notiek tautsaimniecībā un piegāžu ķēdēs;
- 2) nozares līmenī izvēlas optimizācijas indikatorus un atlasa attīstības stratēģiju priekšrocību kopu;
- 3) nacionālā līmenī novērtē attīstības scenāriju atbilstību nacionālās attīstības prioritātēm, izvērtē optimālo risinājumu un virza tos operatīvā līmenī.

Galvenie rādītāji, kas būtu jāanalizē operatīvā līmenī

**Kravu un pasažieru kustību raksturojošie rādītāji:** pasažieru apgrozība (pasažierkilometri, pārvadāto pasažieru skaits, vidējais braukšanas attālums); kravu apgrozība (tonnkilometri, pārvadātas tonnas, vidējais pārvadājuma attālums).

**Dzelzceļa infrastruktūras pakalpojumu kvalitāti raksturojošie rādītāji:** uzticamība (*reliability*; darbības atteikumu skaits infrastruktūras objektu dzīves ciklā); pieejamība (*availability*; dīkstāvju laiks infrastruktūras objektu dzīves ciklā); uzturamība (*maintainability*; tehnisko apkopju veikšanas iespējas varbūtība); drošība (*safety*; nepieļaujamo risku (piem., nāves gadījumu) varbūtība); papildu pasažieru pārvadājumu kvalitātes rādītāji (braucienu intensitāte, gaidīšanas laiks, ātrums, auto novietošanas iespējas; staciju iekārtojumu kvalitāte; personiskā drošība stacijās; tīrība stacijās; palīdzība cilvēkiem ar speciālām vajadzībām un gados vecākiem cilvēkiem).

**Ražošanas resursus raksturojošie rādītāji:**

**Darba resursus raksturojošie rādītāji:** nostrādāto stundu skaits (h); darbinieku skaits (cilv.); darba produktivitāte (pievienotā vērtība uz vienu nodarbināto); izmaksas (darba alga un darba devēja sociālās izmaksas uz vienu nodarbināto).

**Fiziskā kapitāla resursus raksturojošie rādītāji:** nodrošinātais ātrums; nodrošinātā ass slodze; maksimālais pieļaujamais vilciena garums; sliežu ceļu izmantošanas intensitāte; sliežu ceļu caurlaides spēja; vilces iekārtu iestatītā jauda.

**Energoresursus raksturojošie rādītāji:** enerģijas patēriņš kaloriju ekvivalentā (uz kustības rādītāja vienību); elektrificēto līniju īpatsvars tīklā (%).

**Finanšu resursus raksturojošie rādītāji:** maksa par infrastruktūras izmantošanu pārvadājumiem (naudas vienībās); maksa par citiem infrastruktūras pārvaldītāja pakalpojumiem (naudas vienībās uz vidējā svara vilciena km); valsts finansējums (procentos no pilnas pašizmaksas); aizņemtie līdzekļi (kredīti; procentos no investīciju apjoma); ES fondu līdzekļi (procentos no investīciju apjoma); privātais finansējums (procentos no investīciju apjoma).

**Operatīvā līmeņa pārvaldības kvalitāti raksturojošie rādītāji:** viena ekspluatācijas kilometra dzīves cikla izmaksas (naudas vienības); maksātspēja (paša kapitāla īpatsvars bilancē); rentabilitāte (kapitāla atdeve); efektivitāte (aktīvu aprīte); produktivitāte (administratīvās izmaksas uz vienu strādājošo).

**Dzelzeļa infrastruktūras pakalpojumu struktūru un eksportu raksturojošie rādītāji:** transporta pakalpojumu daļa pakalpojuma eksportā (procentos); *Balassa* indekss; kravu struktūra (procentos).

**Konkurētspējas rādītāji:** ar Pasaules Bankas veidoto Loģistikas snieguma indeksu (*Logistic Performance index*) vērtē muitas darbību, transporta infrastruktūru, informācijas tehnoloģiju izmantošanu, piegāžu ķēžu darbības laiku u. c.; pārvadājamās kravu struktūras atbilstība pieprasījumam pasaulē; konkrēto kravu grupu pieprasījumu ietekmējošie rādītāji.

**Dzelzeļa infrastruktūras ekonomiskās saiknes ar saistošām nozarēm raksturojošie rādītāji:** nodrošinātā pievienotā vērtība saistītās nozarēs un sektoros (glabāšanā, pārstrādē, rūpniecībā, būvniecībā, mašīnbūvē u. c.; procentos no IKP); ienākumu sadales taisnīgums piegādes ķēdē (procentos no IKP uz vienu kustības rādītāju); kopējās sociālās izmaksas: resursu ražošanas tirgū, pārvadātājiem, pakalpojuma lietotājiem, sabiedrībai (procentos no IKP); pakalpojumu eksports (procentos no IKP); nodarbinātība (procentos no nodarbināto skaita); resursu un iedzīvotāju mobilitāte (dzelzeļa transporta īpatsvars iekšzemes pārvadājumos); valsts dabas, darba un citu resursu izmantošanas efektivitāte (pievienotā vērtība uz resursa vienību).

**Ietekmi uz apkārtējo vidi raksturojošie rādītāji (blakusefekti):** izmeši (CO<sub>2</sub> ekvivalents tonnās uz kustības rādītāja vienību); ūdens, gaisa un augsnes piesārņojums (nepieļaujamo vielu

(piemēram, naftas produktu) koncentrācija zemes nodalījuma joslas kv. km un varbūtība, ka tie varētu nonākt tajā vai apkārtējā vidē); trokšņa līmenis apdzīvotās teritorijās; aizņemtā zemes plātība (kv. km uz kustības rādītāja vienību); sastrēgumi (kavējumi laika vienībā).

Rādītājiem ir specifiskais raksturs, kas izpaužas kā to savstarpējā saistība un pakārtotība. Daudzie vadības līmeņi, komplicētās tehniskās sistēmas, finansējuma un ekonomisko aprēķinu u. c. sistēmu sarežģītība saista šos rādītājus vienotā sistēmā ar daudzveidīgām savstarpējām sakarībām. Atsevišķu rādītāju izmaiņas ietekmē citu rādītāju izmaiņas.

Jāņem vērā arī šos rādītājus ietekmējošie faktori, kā arī to pieļaujamo izmaiņu nosacījumi un ierobežojumi, tajā skaitā ekonomiskie, organizatoriskie, tehniskie, likumdošanas, dažādu normatīvo aktu regulējošie nosacījumi u. c. Šie faktoru rādītāji var papildināt apskatīto rādītāju kopu.

Svarīgākie faktori, ierobežojošie rādītāji un nosacījumi ir šādi (apzīmēti ar  $\beta$  un attiecīgu indeksu):

$\beta_c$  – konstruktīvo (topoloģisko un tehnisko) traucējumu (kļūmju) koeficients;

$\beta_t$  – tehnoloģisko traucējumu (kļūmju) koeficients;

$\beta_r$  – valsts kvalitatīvo prasību koeficients;

$\beta_{tkn}$  – maksimāli iespējamais pārvadājumu apjoms kravu grupai  $n$ , tkm;

$\beta_n$  – konkrēto kravu grupu pieprasījumu ietekmējošo faktoru koeficients.

$\beta_{dp}$  – valsts darba politikas koeficients;

$\beta_{dr}$  – darba ražīguma koeficients;

$\beta_a$  – darba tirgus „neveiksmju” koeficients;

$\beta_m$  – infrastruktūras maksas noteikšanas ierobežojumu koeficients;

$\beta_v$  – valsts finansējuma ierobežojumu un pieejamības koeficients;

$\beta_k$  – kredītf finansējuma ierobežojumu koeficients;

$\beta_p$  – privātf finansējuma koeficients;

$\beta_{as}$  – asociēšanas indikators, kas norāda uz ienākumu sadales taisnīgumu piegādes ķēdē;

$\beta_{rs}$  – pārvadātāju ritošā sastāva pieejamības ierobežojums attiecīgā kustības pakalpojumā;

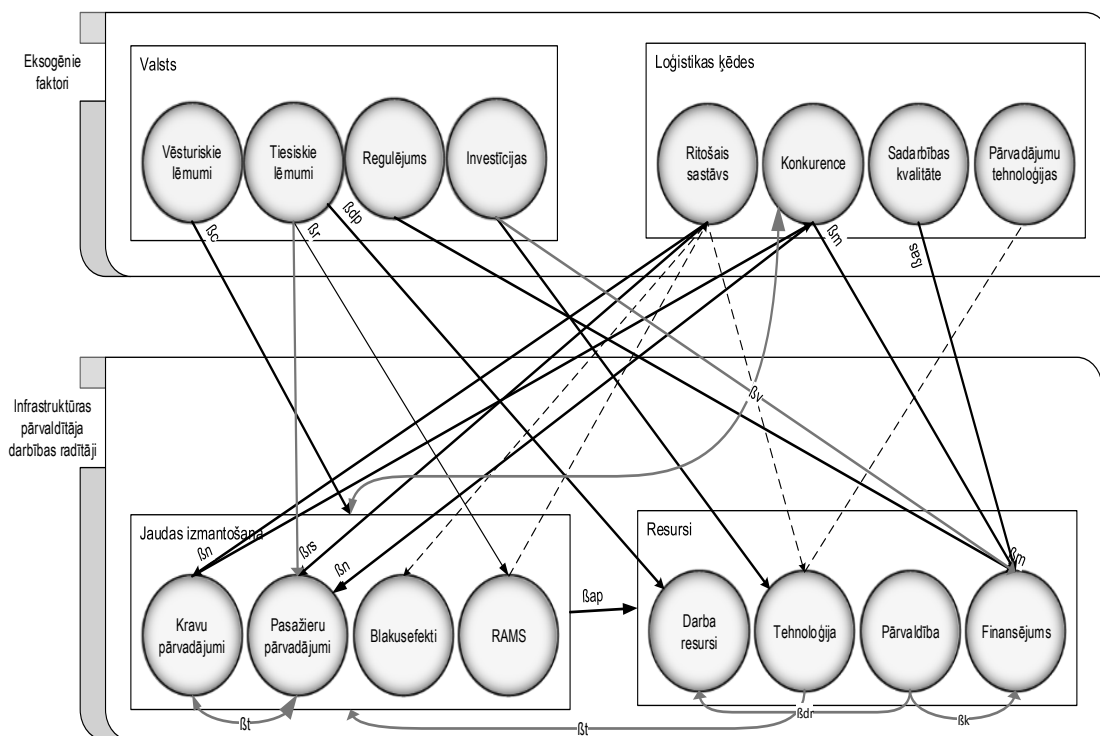
$\beta_{ap}$  – dažādu pakalpojumu veidu apvienošana.

Izmantojot šos koeficientus (limitus, normatīvus utt.), jākorrigē analizējamie rādītāji, ja tie tiek izmantoti tālākiem aprēķiniem. Piemēram, sliežu ceļu izmantošanas intensitāti koriģē atkarībā no sliežu ceļu caurlaides spējas ( $C$ ) un pārvadātāju ritošā sastāva pieejamības

ierobežojuma attiecīgā kustības pakalpojumā ar koeficientiem  $\beta_c$  un  $\beta_t$ .  $\beta_c$  un  $\beta_t$  koeficientus vērtē ar ekspertu metodi, iegūstot kritērijam  $\beta_c$  pielīdzinošo koeficientu no konstruktīvo ierobežojumu kritēriju vērtējumiem  $cv_i$ : { $cv_1$  – iecirkņa tehniskās un ekspluatācijas kustības ātrums;  $cv_2$  – iecirkņu aprīkojums;  $cv_3$  – staciju tehniskais aprīkojums;  $cv_4$  – plānoto tehnoloģisko “logu” ietekme} un to nozīmības pakāpi  $ck_{ij}$ . Savukārt kritērijam  $\beta_t$  pielīdzinošo koeficientu iegūst no tehnoloģisko ierobežojumu kritērijiem  $tv_i$ : { $tv_1$  – vidējais vagonu nostāves laiks kravas un tehniskajās stacijās;  $tv_2$  – vidējais lokomotīvu nostāves laiks depo;  $tv_3$  – vidējais lokomotīvu diennakts nobraukums} un to nozīmības pakāpi  $tk_{ij}$ .

Līdzīgi kravu kustības radītājus koriģē atkarībā no tranzīta koridora konkurētspēju ietekmējošiem radītājiem: kravu struktūras atbilstība pārvadājamo kravu pieprasījumam pasaulē (*KSTR*),  $\beta_n$ ,  $\beta_{tk_n}$  un konkrētas piegādes ķēdes (tranzītkoridora) konkurences priekšrocības (*CP<sub>k</sub>*).

Norādīto rādītāju lielumu ietekmē vēl vairāki faktori, kuru cēloņi atrodas dažādos pārvaldības līmeņos, nereti pat vairākos pārvaldības līmeņu vienlaikus, un tiem ir pretrunīga virzība. Sistematizētā veidā rādītāji un to grupas, kā arī savstarpējā mijiedarbība parādīta 3.3. attēlā.



3.3. attēls. Dzelzceļa infrastruktūras operatīvās darbības mijiedarbība ar ietekmējošiem faktoriem citos līmeņos (autore veidots attēls).  
(Ar bultiņu parādīta faktoru iedarbība, raustītās līnijas – hipotētiskās saiknes.)

Uz minētās informācijas analīzes pamata tiek veidoti dažādi attīstības scenāriji, kas pēc tam tiek vērtēti, ņemot vērā valsts attīstības prioritātes. Lai definētu stratēģisko priekšrocību kopu, jāveic jutīguma analīze, ņemot vērā pārredzamības vērtējumu (augsts, vidējs, zems). Skat. 3.1. tabulu.

3.1. tabula

### Rādītāja pārredzamības vērtējuma paraugs

Rādītāja vērtējums	Skaidrojums
Augsts	Rādītāja svārstības var precīzi izskaidrot, pamatojoties uz infrastruktūras pārvaldītāja informāciju. Rādītāja izmaiņas viegli administratīvi regulējamas operatīvā līmenī. Rādītāja svārstības iepriekšējos periodos ir 3 % robežās.
Vidējs	Rādītāja svārstības ir daļēji vai pilnīgi atkarīgas no zināmiem ārējās vides faktoriem. Rādītāja lielumu var daļēji mainīt ar administratīviem lēmumiem nozares līmenī. Rādītāja svārstības iepriekšējos periodos ir 3–10 % robežās.
Zems	Rādītāja vērtība ir daļēji vai pilnīgi atkarīga no neizskaidrotiem faktoriem. Rādītāja lielumu nevar mainīt ar administratīvu lēmumu nozares līmenī. Rādītāja svārstības iepriekšējos periodos ir virs 10 % robežās.

Autores veidota tabula.

Jutīguma analīzes rezultātā var izrādīties, ka nav neviena rādītāja, kas var būtiski uzlabot situāciju un vienlaikus liecināt, ka sasniegtā efektivitāte nav apmierinoša. Risinājumu var meklēt, izstrādājot t. s. „zilā okeāna” stratēģiju, kas paredz iekļaut ražošanas funkcijā tādas rādītājus, kas analizē neparādījās. Šim nolūkam izmanto stratēģiskā „audekla” instrumentu, kuru lietojot uz horizontālās ass parāda faktorus, kas svarīgi konkurencei nozarē un kuros iegulda līdzekļus, bet uz vertikālās ass – piedāvājuma līmeni pircējiem, ietverot visus galvenos konkurējošos faktorus.

Jutīguma matrica (3.2. tabula), kas ļauj definēt stratēģisko priekšrocību kopas rādītājus.

3.2. tabula

### Stratēģiskās priekšrocības kopas rādītāju izdalīšanas paraugs

Rādītāja pārredzamība	Rādītāja jutīgums		
	Augsts	Vidējs	Zems
Augsta	I	I	II
Vidēja	I	II	III
Zema	II	III	III
<p>I – rādītāju pakļauj kvalitatīvai pārbaudei, nosakot kritiskās vērtības un veicot ietekmējošo faktoru vērtēšanu un izsekošanu, tos pievieno stratēģisko priekšrocību kopu grupai.</p> <p>II – rādītāju pakļauj kvalitatīvai pārbaudei, veic ietekmējošo faktoru novērtēšanu un izsekošanu visai grupai kopumā un pievieno lokāliem risinājumiem.</p> <p>III – rādītāju nepakļauj kvalitatīvai pārbaudei, to izslēdz no stratēģisko priekšrocību kopas.</p>			

Autores veidota tabula.

Dzelzceļa infrastruktūras kravu pārvadājumu lietotāju priekšrocību, izmantojot dažādas piegādes ķēdes, apzināšanai var izmantot Fišera <sup>29</sup> piegāžu ķēžu klasifikāciju:

- uz efektivitāti orientēta piegādes ķēde (tai jānodrošina nelielas izmaksas);
- „ātrā” piegādes ķēde (tai jāspēj atjaunināt produktu portfelis saskaņā ar jaunākajām tendencēm tirgū);
- „nepārtrauktas plūsmas” piegādes ķēde (paredz, ka jāreaģē uz pieprasījuma izmaiņām, jākontrolē preču atlikums un jānodrošina nepārtraukta sava produkta krājuma papildināšana);
- „veiklā” piegādes ķēde (sniedz pakalpojumus atsevišķiem klientiem saskaņā ar unikālu specifikāciju);
- „pielāgotas konfigurācijas” piegādes ķēde (piedāvā unikālu galaprodukta konfigurāciju saskaņā ar gala patērētāja vajadzībām, bet no ierobežota pamatproduktu klāsta);
- „elastīgā” piegādes ķēde (paredz, ka jāspēj atrisināt klienta problēmas).

Jutīguma, „zilā okeāna” un piegāžu ķēžu analīzes rezultātā nozares pārvaldības līmenī izvirza kompromisa laukumu, kurā ietilpst visi risinājumi, kas ir optimāli pēc *Pareto* <sup>30</sup>, t. i., ko nevar uzlabot, nepasliktinot citus rādītājus, ko vērtē nacionālā lēmumu pieņemšanas līmenī.

Nacionālajā pārvaldības līmenī lēmuma pieņemšanu par konkrēta scenārija atbalstu var pamatot ar *ANP (Analytic Network Process)* multikriteriālo uzdevumu risināšanas metodi vai tās vienkāršāku modifikāciju *AHP (Analytic Hierarchy Process)*. Var izvēlēties scenārijus, balstoties uz finansēšanas prioritātēm, finanšu, investīciju, vides aizsardzības, teritoriālās plānošanas politiku, citiem ekonomiskiem un sociāliem apsvērumiem, kāda konkrēta rādītāja kritisko lielumu (piemēram, sastrēgumu līmenis).

Katra dzelzceļa infrastruktūra ir unikāls ekonomiskais subjekts, kuram no rekomendētajiem rādītājiem ir jāizvēlas piemērotākie. Latvijā būtu svarīgi izvēlēties šādas indikatoru grupas:

- resursu izmantošanas efektivitātes vērtēšanai, salīdzinot konkurējošo valstu dzelzceļa infrastruktūras pakalpojumus;
- dzelzceļa infrastruktūras sabiedriskā nozīme, loma tautsaimniecībā;
- dzelzceļa infrastruktūras komerciālais sniegums, t. sk. inducētais;
- valsts ietekme.

---

<sup>29</sup> Fisher M. L., Hammond J. H., Obermeyer W. R. et al. Making supply meet demand in an uncertain world // *Harvard Business Review*. – 1994. – March/April. 105–116 p.

<sup>30</sup> Блауг М. Экономическая теория благосостояния Парето // *Экономическая мысль в ретроспективе*. — М.: Дело, 1994. — С. 540–561.



Minētajās grupās tika iekļauti tikai tādi rādītāji, par kuriem var saņemt statistisko informāciju par iepriekšējo laika periodu, tos salīdzināt (īpaši ievērojot pieejas ierobežojumus Krievijas datubāzēm), analizēt to attīstības tendences un grupēt.

Analīze rāda, ka Latvijas gadījumā operatīvā pārvaldības līmeņa analīzē būtu jāiekļauj šādi rādītāji:

1) resursu izmantošanas efektivitātes vērtēšanai:

- personāla izmaksas uz vienu darbinieku transporta un glabāšanas sektorā (R1), kas salīdzinoši raksturo darba resursu izmantošanas priekšrocības ar kapitāla resursu izmantošanu priekšrocībām;
- pievienotā vērtība uz vienu nodarbināto personu transporta un glabāšanas nozarē (R2), kas raksturo darba resursa atdevi;
- investīciju indeksu dinamika transportā un glabāšanā (R3), kas raksturo kapitāla resursu pieejamību;
- kravu apgrozījums attiecībā pret dzelzceļa ceļa garumu (R4), kas raksturo dzelzceļa jaudas izmantošanas intensitāti;
- van de Velde u. c.<sup>31</sup> blakusefektu salīdzinošo priekšrocību matricas (R5) analīze, kas raksturo dzelzceļa ietekmi uz vidi, salīdzinot ar citu transporta veidu ietekmi;

2) komerciālais sniegums, tā atbilstība tirgus konjuktūrai:

- Balassa indekss (K1), kas raksturo izvēlētajās kravu struktūras atbilstību pieprasījumam pasaulē;
- dzelzceļa pārvadājumu apjoms (milj. t) (K2), kas raksturo tirgus daļu reģionā;
- Pasaules Bankas loģistikas snieguma indekss (K3), kas raksturo loģistikas ķēdes kvalitātes salīdzinošās priekšrocības;

3) inducētais komerciālais sniegums, vieta piegādes ķēdē:

- ostu un dzelzceļu summārais īpatsvars pakalpojumu eksportā (I1), kas raksturo summāro piegādes ķēdes daļas ietekmi uz valsts maksājumu bilanci, t. i., nozīmi ekonomikā;
- dzelzceļa transporta tīrā eksporta attiecība pret eksporta apjomu (I2), kas raksturo dzelzceļa spēju koncentrēt pievienoto vērtību savā piegādes ķēdes daļā;

---

<sup>31</sup> Van de Velde D., Nash C., Smith A. et al Rail Economic effects of Vertical Separation in the railway sector // Report to: CER Community of European Railway and Infrastructure Companies EVES, 2012  
Van de Velde D., Nash C., Smith, A., et al Economic effects of Vertical Separation in the railway sector. – CER, 2012.

- asociēšanas indikators (pētījumā <sup>32</sup> izstrādātie koeficienti) (I3), kas norāda uz ienākumu sadales taisnīgumu piegādes ķēdē;

4) dzelzceļa infrastruktūras loma tautsaimniecībā:

- kravu apgrozījums lielākajās ostās (milj. t.) (T1), kas parāda saistīto piegādes ķēdes dalībnieku tirgus daļu reģionā;
- īpatsvars pakalpojumu eksportā (T2), kas raksturo dzelzceļu ietekmi uz maksājumu bilanci;
- nosacīto naftas resursu kg uz 10 tūkst. tkm bruto (T3), kas raksturo dabas resursu izmantošanas produktivitāti;
- iekšzemes pasažieru pārvadājumu sadalījums pēc transporta veidiem (T4), kas raksturo spēju nodrošināt iekšzemes resursu izaugsmi atbilstīgās teritorijās.
- iekšzemes kravu pārvadājumu sadalījums pēc transporta veidiem (T5), kas raksturo spēju nodrošināt iekšzemes resursu izaugsmi atbilstīgās teritorijās;
- starptautisko pasažieru pārvadājumu sadalījums pēc transporta veidiem (T6), kas raksturo spēju nodrošināt starptautiskos pārvadājumus;

5) valsts ietekme uz komercdarbību:

- Doing business indeksa nodokļu maksāšanas dimensija (M1), kas raksturo fiskālo vidi valstī;
- Doing Business indeksa pārrobežu tirdzniecības dimensija (M2), kas raksturo uzņēmējdarbības vidi valstī;
- OECD konkurences indikators (M3), kas raksturo iekšzemes ekonomisko vidi valstī;
- OECD eksportspējas indikators (M4), kas raksturo valsts ārējos ekonomiskus sakarus.

Lai NAP2020 nozares pārvaldības līmenī varētu definēt stratēģiju priekšrocību kopu Latvijā, jānovērtē dzelzceļa sistēmas elementu mijiedarbība ar tautsaimniecības attīstības mērķiem, kas ir izvirzīti „Nacionālās attīstības plānā 2014.–2020. gadam” (NAP2020).

Modelis ietver ierobežojošos vērtēšanas rādītājus. Pieejamie sekundārie statistiskie dati ļauj noteikt rādītāju vērtības ar zināmu varbūtību, <sup>33</sup> un tiem ir ilustratīvs raksturs. Daļa datu, kas attiecas uz par Krieviju, ņemta no Krievijas statistiskām datubāzēm, kurās, salīdzinot ar *Eurostat* sniegto informāciju, metadati var atšķirties. Šajā pētījumā nav iespējams sniegt

---

<sup>32</sup> Hudenko, J., Počs, R. The Discrepancy between the Service Export Incomes of Rail and Sea Transport among Baltic States Transit Corridors // Proceedings of the 19th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2015). – ASV, Orlando, 2015.

<sup>33</sup> International Transport Forum: Railway Efficiency – An Overview and a Look at Opportunities for Improvement / Internets. – [www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html](http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html)

viennozīmīgu dzelzceļa infrastruktūras attīstības risinājumu, jo autores rīcībā nav skaidri definētu infrastruktūras attīstības mērķu, tātad nav iespējams ievietot scenāriju vērtēšanas svarus ANP matricā.

Pārējie *Pareto* kalibrētā modeļa risinājumam vajadzīgie faktori tika nodrošināti, parādot saimniecisko stāvokli un nodrošinot alternatīvo scenāriju ilgtspējas pārbaudi, kā arī rādot mijiedarbību ar tautsaimniecību un citiem eksogēnajiem rādītājiem.

#### **4. LATVIJAS PUBLISKĀS LIETOŠANAS DZELZCEĻA INFRASTRUKTŪRAS OPTIMĀLAS ATTĪSTĪBAS MODEĻA PIELIETOŠANA ATTĪSTĪBĀS SCENĀRIJU IZSTRĀDĒ UN NOVĒRTĒŠANĀ**

Šajā daļā doti piedāvātās metodoloģijas Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras iespējamo attīstības scenāriju izstrādē un novērtēšanā realizācijas rezultāti, ietverot statistisko datu, faktoru, kritēriju, scenāriju analīzi.

Apkopojot Latvijas operatīvā līmeņa rādītāju kvantitatīvo analīzi un tendenču analīzi var secināt, ka:

- 1) stratēģiskie plānošanas dokumenti visos līmeņos paredz izteiktu prioritāti tranzītpārvadājumu komercpakalpojumu sniegšanai;
- 2) iekšzemē sniegtie dzelzceļa pakalpojumi neietilpst stratēģiskajā grupā;
- 3) transporta blakusefektu vērtēšana nav iekļauta nacionālajos plānošanas dokumentos;
- 4) valsts nepiedalās dzelzceļa infrastruktūras pakalpojuma kvalitatīvo pazīmju noteikšanā;
- 5) valsts ietekme uz dzelzceļa infrastruktūru no makroekonomiskā viedokļa ir atzīstama par atbalstošu;
- 6) globālās ekonomiskās tendences liecina par tranzītkoridoru konkurences paaugstināšanos un kravu plūsmu pārdali. Lielākā daļa tendenču uzrāda negatīvas indikācijas esošajai kravu pārvadājumu struktūrai;
- 7) iekšzemes tirgus struktūra ir izdevīga dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītājam, akumulējot lielāko investīciju daļu savā piegādes ķēdes posmā;
- 8) atbalstošo nozaru attīstības dinamika parāda, ka ilgtermiņā var būt grūtības nodrošināt dzelzceļa sektoru ar nepieciešamo ritošo sastāvu un materiālajiem resursiem;
- 9) ražošanas faktoru – darbaspēka un kapitāla izmaksas nesamazinās, un tendences liecina par to deficīta pieaugumu.

Dzelzceļa pārvadājumu pakalpojumu eksportam ir tik liela nozīme Latvijā, ka to konkurētspējas uzlabošanā ir ieinteresēti visos līmeņos – no komersantiem līdz valstij. Šis

faktors, kas labi kalpo tradicionālajai konkurētspējas nodrošināšanai, var būt traucējošs, pieņemot lēmumus par jebkādu stratēģijas maiņu – pārāk daudz iesaistīto personu un to pretējo interešu loks veicinās pretdarbības izmaiņām.

Tendences tradicionālajos tirgos nav optimistiskas. Prognozes rāda, ka, saglabājot esošo ekonomisko modeli, var izraisīt ķēdes reakciju: pārvadājumu apjomu samazināšana → produktivitātes mazināšana → pašpiesaistītā kapitāla (kredītu, infrastruktūras maksas) trūkums. Vai cita alternatīva: cenu paaugstināšana → valsts nespēja atbildēt uz kapitāla piesaistīšanas nepieciešamību → dzelzceļa un saistošo uzņēmumu izdzīšana no tirgus → valsts tautsaimniecības izaugsmes palēnināšanās. Tādējādi ir nepieciešams izveidot attīstības scenārijus lēmumu pieņemšanai par dzelzceļa infrastruktūras darbības optimizāciju.

Šobrīd formulētā stratēģisko priekšrocību kopa nevar būt par pamatu attīstības scenāriju formulēšanai, un tā vietā tika veikta izvēlēto darbības rādītāju jutīguma analīze, kā rezultātā secināts, ka:

- loģistikas snieguma indikators (K3) un tirgus dalībnieku asociēšanas kvalitāte (I3) ir rādītāji, kas ieguvuši visaugstāko novērtējumu, jo tie ir gan augsti pārredzami, gan arī jutīgi;
- iekšzemes kravu un pasažieru pārvadājumu apjomu rādītāji (T4, T5); darba resursu izmantošanas rādītāju (R1, R2) sniegums ir konfliktējošs attiecībā uz dažādiem dzelzceļa lietotājiem; dzelzceļa infrastruktūras izmantošanas intensitātes (R4), kravu struktūras (K1), uzņēmējdarbības vides (M3, M4) rādītājiem ir liela ietekme uz kopējo dzelzceļa sniegumu, taču ietekme uz pašiem šiem rādītājiem nav Latvijas tirgus dalībnieku pilnā kontrolē. Šos rādītājus var pievienot lokāliem risinājumiem;
- pārējie rādītāji no analīzes tika izslēgti.

Pamatojoties uz izvēlēto stratēģisko priekšrocību un lokālo risinājumu kopu, tika izvirzīti četri attīstības scenāriji:

- 1. pamatscenārijs – pakalpojumu kvalitātes un sadarbības ar loģistikas ķēdes dalībniekiem celšanas stratēģija;
- 2. scenārijs – iekšzemes pārvadājumu atbalsta stratēģija;
- 3. scenārijs – uzņēmējdarbības vides veicinošā stratēģija;
- 4. scenārijs – inovācijas procesu veicināšanas stratēģija.

## **1. pamatscenārijs – pakalpojumu kvalitātes un sadarbības ar loģistikas ķēdes dalībniekiem celšanas stratēģija**

Stratēģiskās priekšrocības kopā ir iekļauti rādītāji, kas raksturo pakalpojuma kvalitāti, tāpēc tika veikta VAS „Latvijas Dzelzceļš” infrastruktūras pakalpojuma atbilstība dažādiem piegādes ķēdes modeļiem atbilstoši Fišera klasifikācijai. Analīze parādīja, ka Latvijā dzelzceļa infrastruktūras pakalpojumus ir jāorientē uz “veiklā” tipa piegādes ķēdes koncepciju – nedaudzu klientu apkalpošana pēc viņu izvirzītājiem kvalitatīviem parametriem. Pamatscenārija realizācijas rezultātā operatīvajā līmenī:

- darba resursu izmaksas paaugstināsies, jo ir nepieciešams uzturēt personālu, kas būtu spējīgs nodrošināt augsta līmeņa apkalpošanu;
- sagaidāma mazāk intensīvā tīkla jaudas izmantošana, jo būtu jāpielāgo tīkla darbība klientu vajadzībām;
- vienlaikus pielāgošanās tikai konkrēto klientu vajadzībām prasīs mazāk kapitālieguldījumus, nekā tas ir bijis nepieciešams plaša pakalpojumu klāsta nodrošināšanai;
- pieprasījums kļūs ļoti jutīgs pret attiecīgo klientu kravu eksogēniem faktoriem;
- nepieciešams krasi uzlabot asociēšanas kvalitāti ar citiem loģistikas ķēdes dalībniekiem, lai nodrošinātu vienotu piedāvājumu atbilstoši klientu vajadzībām, kā arī būtu nepieciešama valsts dalība tirgus dalībnieku asociēšanā.

Nacionālajā līmenī sagaidāms, ka dzelzceļa infrastruktūras pakalpojumu kvalitātes celšana var rezultēties lielākā pievienotā vērtībā dzelzceļa sektora un inducēto pakalpojumu sniegšanā. Turpretim ekonomiskais potenciāls netiks pilnībā realizēts (jaudas izmantošanas samazinājums) un būs atkarīgs no tirgus konjunktūras un valsts spējas uzturēt nepieciešamās asociēšanas saiknes.

**2. scenārija (iekšzemes pārvadājumu atbalsta stratēģija)** pieņēmums ir, ka iekšzemes pārvadājumu darba rādītāji (*T4* un *T5*) var tikt pārredzami uzlaboti, realizējot Eiropas valstīs plaši izplatīto iekšzemes pārvadājumu valsts atbalsta stratēģiju. To var nodrošināt ar vienotu un dažādiem transporta veidiem integrētu valsts transporta infrastruktūras fonda programmu, no kuras, vadoties pēc ekonomiskā izdevīguma, vides, drošības u. c. faktoru prioritizācijas, finansē dažādu transporta veidu infrastruktūras. Finansējums izlīdzinātos divu konkurējošo transporta veidu starpā, dzelzceļa pārvadājumus padarot vairāk konkurētspējīgus, salīdzinot ar autopārvadājumiem, un palielinot dzelzceļa daļu iekšzemes pakalpojumu pārvadājumos.

Shematiski valsts prioritāšu izmaiņu ietekme uz tautsaimniecības mērķiem ir sagaidāma šāda:

- valsts finansējumu piesaistīšana (vai autoceļu infrastruktūras finansēšanai);
- iekšzemes pakalpojumu veicināšana palielinās dzelzceļa infrastruktūras izmantošanas intensitāti, kas samazinās vienas transportējamās vienības izmaksas;
- paaugstināsies pozitīvo blakusefektu radīšana valstī;
- netieši var prognozēt nodokļu iekasēšanas pieaugumu nozarē, jo privātais autotransporta sektors izvairās no nodokļu godprātīgas nomaksas.

**3. scenārijā (uzņēmējdarbības vides veicinošā stratēģija)** darba rādītāju grupas ar augstu jutīgumu, bet zemu pārredzamību (R4, K1, M3, M4), vērtības uzlabošana ir saistīta ar konkurētspējas celšanas koncepciju, meklējot tādas kravas, kas tehnoloģiski atbilst pārvadājumiem pa dzelzceļu. Pasaules tirdzniecības ģeogrāfijas un nomenklatūras analīzes rezultātā tika secināts, ka tā var būt labība. Statistiskie dati par lauksaimniecības produkcijas transportēšanu Eiropā liecina, ka pārvadājumi pa dzelzceļu tiem ir tikai aptuveni 3 % no kopējā pārvadātā apjoma. Produktus galvenokārt pārvadā, izmantojot autotransportu. Šeit absolūtos ciparos pārvadājumi ir 1,2–1,3 mlrd. t un 1,6–1,7 mlrd. t.

Lauksaimniecības produktiem ir raksturīgs „nepārtrauktās plūsmas” piegādes ķēdes modelis. Tehnoloģiski to būtu iespējams nodrošināt, izmantojot uzkrāto pieredzi Eiropā par kontreileru vilcienu organizēšanu un lielo uzkrāšanas (pārstrādes) laukumu specialajās ekonomiskajās zonās nodrošināšanu. Lai Latvijas darba rādītājus pielāgoti šāda tipa piegādes ķēdes koncepcijai:

- nepieciešams celt ražošanas resursu izmantošanas līmeni (R1–R4 darba rādītāju grupa);
- nodrošināt izcilu uzņēmējdarbības vidi (M1 un M2): nepieciešama izcila nodokļu un pārrobežu tirdzniecības politikas nodrošināšana;
- uzlabot sadarbību starp loģistikas ķēdes dalībniekiem (I3);
- dzelzceļa darbības intensitāte (R4) var samazināties – pamatdarbība tiks nodrošināta uzkrāšanas (vai pārstrādes) mezglos.

3. scenārija realizācijas ietekme uz tautsaimniecības mērķiem ir sagaidāma šāda:

- nepieciešami kapitālieguldījumi un tehnoloģiskās inovācijas dzelzceļā un saistītajiem loģistikas ķēdes dalībniekiem;
- pazemināsies dzelzceļa infrastruktūras darbības efektivitāte, bet palielināsies ar dzelzceļu inducētais sniegums loģistikas ķēdes dalībniekiem;

- samazināsies dzelzceļa pakalpojumu eksporta vērtība, kas prasīs papildu valsts finansējumu;
- palielināsies inducētais sniegums, veicinot vietējās ekonomikas ražošanas nozaru, piemēram, lauksaimniecības produktu pārstrādi, un tautsaimniecības pīlāra kopējais sniegums paaugstināsies (salīdzinošais vērtējums – 0,40).

Lai novērtētu 3. scenāriju dzīvotspēju, ir nepieciešams veikt padziļinātu izpēti, vērtējot gan šāda tipa kravu specifiski izvirzītās prasības, gan ar to saistītos riskus, gan nepieciešamās investīcijas.

**4. scenārijs (inovācijas procesu veicināšanas stratēģija)** ir saistīts ar darba resursu (R1 un R2) efektīvu izmantošanu. Darba ražīguma paaugstināšana ir arī viena no nacionālajām prioritātēm. Latvija, kurai tranzītpakalpojumu sniegšana ir tradicionāls nacionālais produkts jau vairākus gadsimtus, var uzņemties radīt inovatīvus risinājumus šajā nozarē. Lai pārveidotos no smagas fiziskās infrastruktūras par modernu „risinājumu”, būtu nepieciešams radīt inovācijas, mainot esošo ekonomisko modeli vai tā sastāvdaļas.

Pirmā līmeņa inovācijas var tikt radītas vienas nozares ietvaros. Piemēram, var tikt izstrādāti atšķirīgi finansēšanas modeļi, kur dzelzceļa infrastruktūra ir integrēta pašvaldību infrastruktūrā, un no tiem ir saņemts finansējums par pašvaldībai sniedzamo labumu.

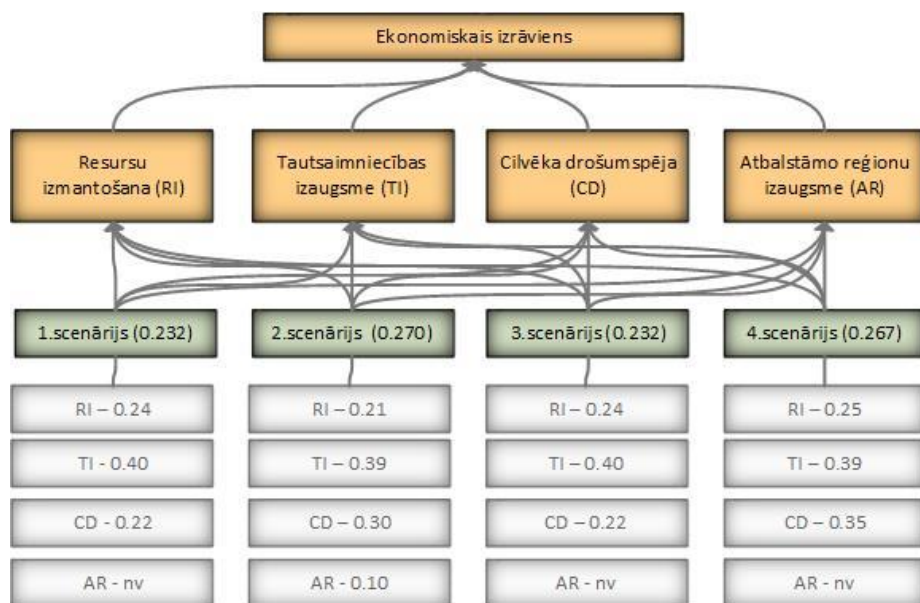
Otrā līmeņa inovācijas var tikt saistītas ar tehnisku pretrunu pārvarēšanu, izmantojot paņēmienus, kas jau tiek lietoti radnieciskās sistēmās. Piemēram, var organizēt kravu konsolidāciju esošajiem konteinervilcieniem vai kokmateriālu uzglabāšanu līdz paredzētajām kuģa ienākšanas laikam, vai arī kontreilervilcienu saformēšanu un konsolidēšanu ar prāmju līnijām. Vai arī nodrošināt sīkpaku piegādi no/uz Rīgas ar regulāriem pasažieru vilcieniem (izskatot iespēju to šķirošanai ceļa laikā).

Trešā līmeņa inovācijas prasa būtisku sistēmas pārmaiņu. Tā var būt dzelzceļa sistēmas darbības pārskatīšana no smaga tipa vilcienu pārvietošanas uz vairāku drezīnas tipa nelieliem vilcieniem. Sauszemes terminālu un pārstrādes kompleksu izbūve dzelzceļa stacijās un to apkaimē. Vai nodrošinot izmaiņas dzelzceļa infrastruktūras uzturēšanas procesos, pārejot no fiziskās apskates uz nepārtraukto uzraudzību ar droniem vai mikročipu iebūvi sliedēs.

Ceturtā līmeņa inovāciju rezultātā var tikt radīta jauna tehniskā sistēma. Piemēram, pārveidojoties par superpārvaldītāju un kontrolēt visa veida transporta infrastruktūru un kustības mijiedarbību Latvijā vai Baltijas valstīs vai par alternatīvās enerģijas ražotāju un/vai piegādātāju, vai par militāro objektu, vai par pilnīgi robotizēto kravu/pasažieru *Hyperloop* vai *Maglev* tipa konveijeru, vai par tūrisma objektu u. c.

Piektā līmeņa inovāciju rezultātā var tikt izveidota principiāli jauna nozare, kā tas šobrīd notiek ar dronu attīstību. Dzelzceļa telpa var tikt izmantota kā to lidojumu maģistrālā telpa, lai nodrošinātu to kustības kontroli un drošību.

Pēc scenāriju definēšanas tika noformulēts publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības optimizācijas mērķis – ekonomiskā potenciāla pilnīgāka izmantošana tautsaimniecības labklājības celšanas nolūkos, kur kritēriji ir: RI – tautsaimniecības resursu pilnīgāka izmantošana; TI – tautsaimniecības izaugsmes indikatoru maksimizācija; CD – cilvēka drošumspējas indikatoru maksimizācija; AR – izaugsme atbalstošās teritorijās.



4.1. attēls. Scenāriju novērtējums ar vidēji svērtu ANP (autores veidots attēls).

(Iekavās ANP novērtējums, kur vidējais svērtais grupā ir 0,25.)

Apvienojot izvirzīto scenāriju rādītājus ANP matricā, kur visiem vērtēšanas kritērijiem, alternatīviem scenārijiem un darbības rādītājiem ir vienāds svars, tika iegūts, ka salīdzinošās priekšrocības (ar vērtību 0,27) ir 2. scenārijam – iekšzemes pārvadājumu atbalsta stratēģijai (skat. 4.1. attēlu). Tomēr saiknes starp lēmumu pieņemšanas elementiem lielā mērā ir atkarīgas no politiskiem lēmumiem, tos nevar paredzēt, tie ir atkarīgi no eksogēniem un lobēšanas procesiem. Promocijas darbā ar supermatricas ilustratīvo piemēru tiek parādītas optimizācijas rezultātu novirzes dažādu kritēriju svēršanai atbilstoši supermatricas vērtējumu rezultātiem, t. i., 4. scenārija priekšrocībām pretēji 2. scenārija vidēji svērtajiem datiem.

Analizējot dzelzceļa infrastruktūras stratēģiju izstrādes procesus, veicinošos un ierobežojošos faktoros, kā arī objekta specifiku, var secināt, ka hipotēze, ka dzelzceļa infrastruktūra ir multidisciplinārs objekts, kuram attīstības programmu izstrādei, kas saistītas ar transporta sektora izmaksu un vides ietekmes samazināšanu, vienlaikus ievērojot tirgus prasības



pēc elastīgām piegādēm, šobrīd trūkst holistiskās izpratnes par tā ekonomisko procesu mijiedarbību mikro un makrolīmeņos, ir apstiprinājusies:

- tā nav viendabīga (nevar piemērot vidējās vērtības), to vietā ir nepieciešams pielietot svērto indikatoru sistēmu;
- lēmumu pieņemšana dažādos līmeņos ietekmē kopējo sistēmas darbību – nepieciešams izstrādāt un izmantot specifiskos ekonomiskos modeļus, lai atbalstītu lēmumu pieņemšanu;
- dzelzceļa infrastruktūras ekonomiskajam modelim Latvijas dzelzceļa gadījumā ir izteikta “asimetrija”. Publisko dzelzceļa infrastruktūru pārsvarā izmanto komercpakalpojumu sniegšanā, mazāk – sociālajām (iedzīvotāju un resursu mobilizācijas) vajadzībām.

## **SECINĀJUMI UN PIEKŠLIKUMI**

### **Secinājumi**

1. Publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras kā modelēšanas objekta dažādu aspektu (organizatorisko, vadības, tehnisko, ekonomisko, finanšu u. c.) analīze parādīja, ka no modeļu izstrādes viedokļa jāņem vērā, ka dzelzceļa infrastruktūra ir sarežģīta, strukturāli neviendabīga un daudzdimensionāla sistēma, kas veido ciešas saites ar tautsaimniecību, turklāt tās attīstību ietekmē vadības lēmumi, kas tiek pieņemti vairākos (transnacionālā, nacionālā, nozares un uzņēmuma) līmeņos.
2. Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūrai ir vairākas specifiskas īpatnības (daudz savstarpēji nesaistītu lēmumu pieņemšanas subjektu; tranzītpārvaldījumi kā galvenais izmantošanas veids, ienākumu pārdales nevienlīdzība starp loģistikas ķēdes subjektiem u. c.). Šīs īpatnības jāņem vērā, izstrādājot infrastruktūras attīstības scenārijus, modeļus, metodes, pieejas u. c. lēmumu īstenošanu atbalstošus instrumentus.
3. Pasaulē izstrādāto un lietoto dzelzceļa infrastruktūras attīstības optimizācijas un citu modeļu, kā arī to veidošanas paņēmieni analīze parādīja, ka, izstrādājot modeļus, jāņem vērā katras valsts specifiskie apstākļi (ekonomiskie, tehniski tehnoloģiskie nosacījumi, tiesiskais regulējums, transnacionālās vienošanās u. c.).
4. Pasaulē pašlaik izstrādāto un lietoto modeļu analīze rāda, ka tos nav iespējams tieši lietot vai adaptēt specifiskajai Latvijas dzelzceļa infrastruktūrai. Tie ir orientēti uz konkrētā pārvaldības līmeņa specifisko uzdevumu risināšanu, turklāt nepastāv pilnībā aprobēts operatīvā pārvaldes līmeņa darbības modelis, pastāv arī modelēšanas problēmas dažādu

- līmeņu savstarpējo saišu modelēšanā, nav izstrādāti aprobēti modelēšanas paņēmieni, kas atspoguļotu visu hierarhisko līmeņu savstarpējās saiknes.
5. Analizējot dzelzceļa infrastruktūras optimizācijas problēmas un nosacījumus, secināts, ka dzelzceļa sistēmas sarežģītība (sakarību daudzveidību, faktoru neviennozīmīgo un gadījuma rakstura ietekmi, vajadzību lēmumus saskaņot dažādos sistēmas funkcionēšanas un vadības līmeņos, kā arī ar darbības parametru mijiedarbību) prasa formulēt attīstības mērķi plašāk. Mērķī jāietver kategorijas, kas skar ne tikai dzelzceļa tehnisko iespēju palielināšanu, bet arī nacionālo labklājību, pasaules globalizācijas procesus, sociālos un drošības aspektus, nozares ietekmi uz citām tautsaimniecības nozarēm un sfērām (apkārtējo vidi, ražošanas un mājokļu izvietošana u. c.).
  6. Mērķa formulēšana ir jāsaista ar vispārīgāku izpratni par optimizāciju tā sasniegšanai. Dzelzceļa infrastruktūras attīstības optimizācija ir dažādu konfliktējošu ekonomisku un sociālu procesus prioritizācija, lai celtu labklājības līmeni valstī, ņemot vērā ierobežoto, mainīgo un dažādos pārvaldīšanas līmeņos esošo resursu daudzumu, dzelzceļa pakalpojumu tirgus nepilnības un procesu atšķirīgo periodiskumu.
  7. Modelēšanas objekta un esošo modeļu analīzes rezultāti liecina, ka modeļu veidošanas metodoloģijā jādefinē trīs līmeņi. Uzņēmuma līmenī jāveic ekonomiskā potenciāla raksturojušo darbības rādītāju un to ietekmējošo faktoru iedarbības vērtējumu, ko var nodrošināt ar daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metožu izmantošanu (*ANP*, *AHP*, *CBA*, *CEA*, tendenču analīzi u. c.). Nozares līmenī jāatlasa stratēģiskās priekšrocības rādītāju un faktoru kopu, izmantojot jutīguma analīzi vai jauno stratēģiju veidošanas metodes („Zilā okeāna” u. c.), kā arī izmantojot Fišera loģistikas ķēžu klasifikāciju, formulē attīstības scenāriju modeļus, kas atbilst Pareto optimizācijas principam. Nacionālā līmenī, izmantojot multikriteriālo uzdevumu risināšanas metodes (*ANP*) un politiķu noteiktas kritēriju, scenāriju vai mērķu prioritātes, izvēlās optimālo attīstības scenāriju.
  8. Darba autores piedāvātās VAS „Latvijas Dzelzceļa” infrastruktūras vajadzībām konkretizētās metodoloģijas pārbaude parādīja, ka to var lietot, lai datu analīzes rezultātā iegūtu vajadzīgo informāciju un veidotu attiecīgos attīstības scenārijus – modeļus, iegūtu to salīdzinošo vērtējumu, izstrādātu rekomendācijas vadības lēmumu pieņēmējiem par optimāliem, prioritāriem dzelzceļa infrastruktūra attīstības virzieniem.
  9. Veiktā darbības rādītāju un to ietekmējošo faktoru iedarbības analīze, izmantojot piedāvāto metodoloģiju, parādīja, ka Latvijas dzelzceļa kravu tranzītpārvadājumu

koridors pēdējos gados ir zaudējis daudzas konkurētspējas pozīcijas reģionā, salīdzinot ar dzelzceļa tranzīta koridoriem Igaunijā, Krievijā, Lietuvā, tajā skaitā kravu pārvadājumu tirgus daļā, resursu izmantošanā, kravu struktūrā u. c.

10. Latvijas publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības scenāriju analīze rāda, ka esošās „efektīvās” loģistikas koncepcijas īstenošana ir apdraudēta un risinājumus nevar rast tradicionālajos tirgos, jo personāla izmaksas Krievijā ir par trešdaļu zemākas, bet dzelzceļa izmantošanas intensitāte divarpus reizes lielāka, turklāt pastāv nelabvēlīgi politekonomiskie faktori. Tātad jāizstrādā jauni stratēģiskās attīstības scenāriji.
11. Latvijas gadījumā optimālā izvēle var būt starp promocijas darbā piedāvātajiem četriem scenārijiem: 1) panākt pakalpojumu kvalitātes un sadarbības ar loģistikas ķēdes dalībniekiem uzlabošanu, 2) veicināt iekšzemes pārvadājumus pa dzelzceļu, 3) izmantot dzelzceļa inducēto uzņēmējdarbības vides attīstību citos tautsaimniecības sektoros vai 4) sekmēt inovācijas procesus. *Pareto* risinājuma īpašības modeļos tiek ievērotas, tā nodrošinot alternatīvo scenāriju ilgtspēju.
12. Promocijas darbā piedāvātā modeļu izstrādes metodoloģija, mērķu, kritēriju, scenāriju formulējumi un iespējamo attīstības variantu vērtējumi aprobēti vairākās dažāda līmeņa vadības un ekspertu grupās, semināros un sanāsmēs, kurās ir guvušas pozitīvu vērtējumu, kas ļauj secināt, ka pētījuma rezultātus var rekomendēt lietošanai dzelzceļa infrastruktūra attīstības problēmu risināšanai citās organizācijās, valstīs, reģionos.
13. Piedāvātā metodoloģija parāda saiknes starp pieņemtājiem lēmumiem par publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstību mikrolīmenī un makrolīmenī un ļauj pašiem lēmumu pieņēmējiem noteikt prioritātes dažādiem mērķiem, scenārijiem un to vērtēšanas kritērijiem.

### **Priekšlikumi**

1. Plānošanas dokumentos (nacionālās attīstības plānos, transporta attīstības programmās, infrastruktūras uzņēmumu stratēģijās u. c.) jāparedz ekonomisko subjektu ekonomiskā potenciāla, kā arī tirgus nepilnību (cenu kropļojuma, resursu ierobežojumu, politisko lēmumu un saikņu starp dažādiem lēmumu pieņemšanas līmeņiem entropijas) vērtējums.
2. Izstrādājot publiskās lietošanas dzelzceļa infrastruktūras attīstības plānošanas dokumentus (Satiksmes ministrijā, Ekonomikas ministrijā, VAS „Latvijas Dzelzceļš” u. c.), jānodrošina holistiska pieeja gan mikrolīmenī, gan makrolīmenī un to promocija visos lēmumu pieņemšanas līmeņos.

3. Satiksmes ministrijai, izstrādājot attīstības indikatīvo plānu, jāietver sociālo blakusefektu finansēšanas mehānisms, ievērojot dažādu transporta veidu spēju veicināt nacionālās attīstības plānu īstenošanu.
4. Ņemot vērā dzelzceļa infrastruktūras sistēmas funkcionēšanas un attīstības neatrisinātos teorētiskos jautājumus, Satiksmes ministrijai vēlams izveidot zinātniskās pētniecības institūtu tehnoloģisko, ekonomisko un politisko problēmu izpētei un risināšanai, statistisko datubāzu veidošanai, lēmuma pieņemšanas atbalstošo datorprogrammu veidošanai.

### **KOPSAVILKUMA BIBLIOGRĀFISKAIS SARAKSTS**

1. BICEPS. ES fondu makroekonomiskās ietekmes izvērtējums // Pirmā posma ziņojums Līgums Nr. FM 2007/ERAF-5.2.3.-2. – 2008.
2. BICEPS. ES fondu makroekonomiskās ietekmes izvērtējums // Otrā posma ziņojums Līgums Nr. FM 2007/ERAF-5.2.3.-2. – 2008.
3. Bradley J., Kearney I., Morgenroth E. Ex-ante Analysis of the Economic Impact of Pre-accession Structural Funds: A Model-based Methodology for Latvia. – Dublin: The Economic and Social Research Institute (ESRI), 2000.
4. Bradley J., Untiedt G. Do economic models tell us anything useful about Cohesion Policy impacts? A comparison of HERMIN, QUEST and ECOMOD // Schütz U., Stierle M. H., Jennings Jr. F. B., Kuah A. Regional Economic Policy in Europe – New Challenges for Theory, Empirics and Normative Interventions. Cheltenham UK: Edgar Elgar, 2008. – 159–180 p.
5. CENELEC. Railway applications // The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). Part 1: Basic Requirements and generic process. EN 50126-1. – Brussel: CENELEC, 1999.
6. Demir E., Huang Y., Scholts S. Et al. A selected review on the negative externalities of the freight transportation: Modeling and pricing // Transportation Research Part E. 2015. – Nr. 77. – 95–114 p.
7. Fisher M. L., Hammond J. H., Obermeyer W. R. et al. Making supply meet demand in an uncertain world // Harvard Business Review. – 1994. – March/April. 105–116p.
8. Hudenko, J., Počs, R. The Discrepancy between the Service Export Incomes of Rail and Sea Transport among Baltic States Transit Corridors // Proceedings of the 19<sup>th</sup> World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2015). – ASV, Orlando, 2015.
9. International Transport Forum: Railway Efficiency – An Overview and a Look at Opportunities for Improvement / Internets. – [www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html](http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html)
10. Jansson K. Optimal public transport price and frequency // Journal of Transport Economics and Policy. – 1993. – Nr. XXVII (No. 1). – 33–50p.
11. Kresge D. T., Robert P. O. Techniques of Transport Planning: System Analysis and Simulation Models. – Brookings Institution, Washington D. C., 1971. – 119 p.
12. Latvijas Vēstnesis: Dzelzceļa likums / Internets. – <http://www.likumi.lv/doc.php?id=47774>

13. Marcel P. T. The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods // WIOD Working Paper. – 2012. – Nr. 10.
14. O'Sullivan P. J., Patel T. Fragmentation in transport operations and the case for system integrity // Transport Policy. – 2004. – Nr. 11. – 215–225p.
15. Rothengatter W. Economic Assessment of EST scenarios. Methods and Approach. – Karlsruhe: Institute for Policy Research, University of Karlsruhe, 1998.
16. Satiksmes ministrija: Rīgas un Pierīgas Mobilitātes plāns. Gala ziņojums / Internets. – [http://www.sam.gov.lv/images/modules/items/PDF/item\\_2953\\_RPMP\\_gala\\_zinojums.pdf](http://www.sam.gov.lv/images/modules/items/PDF/item_2953_RPMP_gala_zinojums.pdf)
17. Slovik P., Cournède B. Makroekonomics Impact Bāzele III. OECD Ekonomikas departamenta Darba Papers No. 844. – OECD Publishing, 2011.
18. Turvey R. On divergences between social cost and private cost // *Economica*. – 1963. – August. – 309–313p.
19. Van de Velde D., Nash C., Smith A. et al Rail Economic effects of Vertical Separation in the railway sector // Report to: CER Community of European Railway and Infrastructure Companies EVES, 2012
20. Van de Velde D., Nash C., Smith, A., et al Economic effects of Vertical Separation in the railway sector. – CER, 2012.
21. Van den Bossche M.A., Certan C., Gpyal P. et al. Marginal cost methodology // UNITE Deliverable 3, Founded by 5<sup>th</sup> Framework RTD Programme. – Leeds: Institute for Transport Stidiues, 2001.
22. Van den Breemer J. J. A., Al-Jibouri S. H. S., Veenliet K. T. et al. RAMS and LCC in the design process of infrastructural construction projects: an implementation case / Internets. – [http://essay.utwente.nl/58668/1/scriptie\\_J\\_van\\_den\\_Breemer.pdf](http://essay.utwente.nl/58668/1/scriptie_J_van_den_Breemer.pdf)
23. World Bank: Railway reform: Toolkit for improving rail sector performance. Internets. – <http://documents.worldbank.org/curated/en/616111469672194318/Railway-reform-Toolkit-for-improving-rail>
24. Андреев А. Влияние конструкции верхнего строения пути на стоимость жизненного цикла при различных климатических и эксплуатационных условиях / А. Андреев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – N 3, с. 36–39.
25. Блауг М. Экономическая теория благосостояния Парето // Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело, 1994. – С. 540–561.
26. Дубров Я. А. Системное моделирование и оптимизация в экономике. – М, 1976.
27. Замышляев А. Экономические критерии принятия решений о замене основных средств на основе методологии УРРАН / А. Замышляев, М. Рачковский, М. Никифорова // Экономика железных дорог. – 2012. – N 12. – с. 11–22.
28. Каплан А. Б. и др. Математическое моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1984.