

## TRAUKINIUS APTARNAUJANČIO PERSONALO NUOMONĖS APIE KELEIVIŲ VEŽIMO KOKYBĖS KRITERIJŲ SVARBĄ NUSTATYMAS AHP METODU

Lijana Maskeliūnaitė<sup>1</sup>, Henrikas Sivilevičius<sup>2</sup>

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: <sup>1</sup>lijana.maskeliunaite@vgtu.lt; <sup>2</sup>henrikas.sivilevicius@vgtu.lt

**Santrauka.** Pagrįsta būtinybė gerinti keleivių vežimo geležinkeliais kokybę, kad šios rūšies transportas tobulėtų ir taptų konkurencingu tarp kitų transporto rūšių. Susisteminti svarbiausi kriterijai, turintys įtakos keleivių vežimo geležinkeliais kokybei. Sudarytos ekspertinio tyrimo anketos, leidusios surinkti duomenis apie respondentų (traukinius aptarnaujančio personalo) nuomonę nustatant kriterijų, pateiktų anketose, svarbą. Pateikta matematinės statistikos metodų, leidžiančių nustatyti ekspertų nuomonių suderinamumą, tinkamumo paieška. Tam taikytas hierarchijų analizės proceso (*Analytic Hierarchy Process – AHP*) metodas, leidžiantis kriterijus lyginti poromis (Saaty metodas). Pagal traukinius aptarnaujančio personalo (traukinio viršininkų, mechanikų elektrikų, vagonų palydovų) apklausos anketinių duomenų apskaičiuotus kriterijų svarbos vidurkius ir rangus nustatyti jų prioritetai.

**Reikšminiai žodžiai:** geležinkelių transportas, keleivių vežimas, kokybės kriterijai, AHP metodas, svarbumas, konkordancija

### Įvadas

Judėjimo laisvė yra viena iš didžiausių žmonijos vertybių. Transportas yra sudėtinė Lietuvos Respublikos ūkio ir socialinės infrastruktūros dalis, skirta visuomenės poreikiams tenkinti. Transporto sektorius – stabili ir nuolat plėtojama ūkio šaka, sukurianti vidutiniškai 10 % BVP, nors transporto sektoriuje dirba tik 5 % visų dirbančiųjų. Lietuvoje šiuo metu yra penkios transporto rūšys: geležinkelių, kelių, jūrų, oro ir vidaus vandenų. Geležinkelių transportas atlieka perspektyvią ir konkurencingą veiklą, kuri yra reikšminga sprendžiant šalies transporto sistemos problemas, mažindamas didėjančias automobilių eismo apkrovas kelių dangos konstrukcijai bei eismo jais intensyvumą, aplinkos taršą, didindamas eismo keliais saugumą.

Daugelis pasaulio šalių reformavo savo transporto politiką, atsižvelgdamos į ekonominių ir ekologinių aspektų pokyčius (Akgungor *et al.* 2007).

Paskutiniame praėjusio šimtmečio dešimtmetyje, įvykus globalioms permainoms Lietuvos ekonominiame ir ūkiniame gyvenime, didėjant automobilizacijai, keičiantis gyventojų poreikiams, gerokai sumažėjo keliaujančių geležinkelių transportu. Praėjusiais metais gyventojai daugiau keliavo, tačiau keliones traukiniais rinkosi rečiau. Statistikos departamento duomenimis, 2007 metais visomis transporto rūšimis vežta 471,75 mln. keleivių – 3,7 % daugiau nei 2006-aisiais. Dauguma keleivių (98,2 %) vežta kelių transportu, geležinkelių transportu – 1,1 %, vidaus vandenų transportu – 0,5 %, Lietuvos oro bendrovių lėktuvais – 0,2 %, jūrų transportu

– 0,05 %, o traukiniais pernai keliavo 16,3 % mažiau žmonių nei 2006-aisiais.

Taigi, geležinkelių transportas nėra patraukliausia transporto rūšis, o keleivių vežimas nėra didžiausių vilčių teikianti AB „Lietuvos geležinkeliai“ veiklos sritis.

Keleivių vežimai geležinkelių transportu už priimtina kainą valstybei dažniausiai yra nuostolingi. Todėl labai svarbu išvengti keleivių vežimo nuostolių. Šiam procesui optimizuoti taikomi įvairūs skaičiavimai (Lingaitienė *et al.* 2006). Lietuvoje geležinkelių transporto priemonės dar nėra labai patrauklios keleiviui dėl nepakankamo kelionės patogumo lygio, palyginti nedidelio traukinių greičio, prastų kelio ir riedmenų dinaminė charakteristikų (Keršys *et al.* 2001).

Tam, kad geležinkeliai pajėgtų konkuruoti su kitomis transporto rūšimis, taptų išplėtos Europos transporto sistemos dalimi, būtina kurti modernią geležinkelių infrastruktūrą, atnaujinti riedmenis ir diegti šiuolaikines informacines derinimo ir valdymo sistemas.

Yra numatytos pagrindinės, tyrimais pagrįstos keleivių vežimų geležinkeliais plėtros kryptys: greičio didinimas, bilietų sistemos tobulinimas, vagonų parko atnaujinimas, vežimų finansavimo tobulinimas (Butkevičius 2000).

Geležinkelio infrastruktūros tobulinimo prioritetai mūsų šalyje yra geležinkelio tinklo techninio lygio kėlimas ir, svarbiausia, modernizavimas iki ES lygio. Nauja statyba numatoma tik išimtiniais atvejais. Numatyta nuosekliai didinti traukinių greitį iki 160 km/h, toliau modernizuoti ir išplėsti geležinkelio sienų kirtimo punktus, atlikti

pagrindinių geležinkelio linijų kapitalinį remontą (Sakalauskas *et al.* 2000).

Bendras geležinkelių transporto tikslas yra aprūpinti Europos ir nacionalinio lygio sprendimų priėmimus žiniomis ir priemonėmis, kurios padėtų pasiekti tausojamąjį mobilumą, sukurti integruotą Europos transporto sistemą ir padidinti gamybinį, ekonominį ir finansinį produktyvumą, kad geležinkeliai taptų konkurencingesni ir papildytų kitas transporto rūšis (Baublys 2000).

Traukiniai ne visada važiuoja pagal grafiką. Palyginus pagal grafiką važiuojančio traukinio ir ne pagal grafiką važiuojančio traukinio degalų sąnaudų skirtumus gauta svarbiausia tyrimo (Juška *et al.* 2004) išvada, kad esminę degalų sąnaudų dalį sudaro neplanuotų sustojimų sąnaudos, o ne sąnaudos, kurias nulemia kelio profilis ir pasipriešinimo veiksniai.

Gyvenimo patirtis rodo, kad norint pritraukti kuo daugiau keleivių, būtina gerinti vežimo paslaugas: privaloma ne tik turėti kokybiškus riedmenis, bet ir puikų personalą, kuris sugebėtų įvertinti jų techninę būklę bei mokėtų juos eksploatuoti, gerinti ir plėsti paslaugas traukiniuose, gerinti aptarnavimą, šalinti trūkumus, formuoti palankią nuomonę apie geležinkelio transportą, derinti traukinio atvykimo ir išvykimo laiką su kitų rūšių transporto priemonių važiavimo grafikai.

Keleivių vežimų geležinkeliais (kelionės traukiniu) procesas yra sudėtingas, kuriame dalyvauja suinteresuotos grupės: administracija, traukinį aptarnaujantis personalas ir patys keleiviai. Organizuojant vežimų procesą ir priimant sprendimus, būtina atsižvelgti į šių suinteresuotų grupių poreikius ir galimybes. Be to, keleivių vežimų (kelionės traukiniu) problemų sprendimas priklauso nuo šiame procese dalyvaujančių specialistų patyrimo ir jų priimamų sprendimų.

Norėdamos pasiekti savo tikslus gerinant keleivių vežimų kokybę, suinteresuotos grupės turi derinti savo veiklą, bendradarbiauti įvairiais klausimais, keistis reikalinga informacija. Todėl keleivių vežimų geležinkeliais kokybės gerinimas yra sudėtinga problema, reikalaujanti profesionalumo, pagrįsto žiniomis ir praktine patirtimi, intelekto ir nuolatinio idėjų atnaujinimo.

Mūsų atlikti tyrimai (Маскелюнайте и Сивиливичюс 2008, 2009; Maskeliūnaitė *et al.* 2009) leido nustatyti keturių grupių kriterijų, nulemiančių keleivių vežimo geležinkeliais kokybę, įvertintą tarptautiniu maršrutu važiuojančių keleivių. Šiame straipsnyje yra pateikiama traukinis aptarnaujančio personalo nuomonė apie keleivių vežimo kokybės kriterijų svarbą.

Yra tikslinga atlikti išsamius keleivių vežimo kokybės tyrimus. Tokie tyrimai vykdomi ir kitose pasaulio

šalyse (Пастухов 2008). Lietuvoje geležinkelių transporto keleivių srautai tiriami labai retai, o jų vežimo (kelionės traukiniu) kokybės kriterijai nebuvo susisteminti ir nenustatyta jų svarba taikant šiuolaikiškus skaičiavimo metodus.

### **Ekspertiniai metodai, taikomi keleivių vežimų geležinkeliais kokybei tirti**

Kad būtų priimti tinkami sprendimai, būtina naudoti ekspertinius įvertinimus. Ekspertizė, kaip būdas informacijai gauti, visada buvo naudojama priimant sprendimus (Евланов 1984).

Keleivių vežimų (kelionės traukiniu) kokybei tirti buvo pasirinktas amerikiečių mokslininko T. Saaty pasaulyje pastaraisiais metais vienas iš populiariausių ir dažniausiai taikomų rodiklių (kriterijų, objektų) porinio lyginimo metodas (Саати 1993), pavadintas Hierarchijos analizės proceso metodu (*Analytic Hierarchy Process, AHP*). Jis leidžia nustatyti vieno lygio hierarchijos rodiklių svorius (svarbą) aukštesnio lygio atžvilgiu arba nestruktūrizuotų hierarchiškai rodiklių svorius. Metodo pagrindą sudaro porinio lyginimo matrica. Labai svarbu užtikrinti lyginimo matricos suderinamumą (Ginevičius *et al.* 2004).

Žinoma, kad atvirkštinės simetrinės  $m$  eilės matricos didžiausia tikrinė reikšmė  $\lambda_{\max} \geq m$ . Idealiu atveju, kai matrica yra suderinta ir stulpelių elementai yra proporcingi,  $\lambda_{\max} \geq m$  ir matricos suderinamumą apibūdina skirtumas  $\lambda_{\max} - m$  bei matricos  $P$  eilė. Suderinamumo indeksas  $S_I$  apibrėžiamas taip:

$$S_I = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1}. \quad (1)$$

Matricos suderinamumas tuo geresnis, kuo mažesnė  $S_I$  reikšmė. Idealiu atveju  $S_I = 0$ .

Matricos suderinamumo indekso  $S_I$  ir atsitiktinio indekso vidurkio  $S_A$ , randamo iš lentelės, santykis vadinamas suderinamumo santykiu  $Z$ , rodančiu matricos suderinamumo laipsnį (Саати 1993):

$$Z = \frac{S_I}{S_A}. \quad (2)$$

Matrica bus suderinta, jeigu santykio  $Z$  reikšmė mažesnė arba lygi 0,1.

Nustatyti ekspertų grupės nuomonių suderinamumą galima naudojant konkordancijos koeficientą  $W$ . Būtina konkordancijos koeficiento taikymo sąlyga yra visų rodiklių rangavimas, kurį atlieka visi ekspertai. Konkordancijos koeficientas apibrėžiamas:

$$W = \frac{12S}{m^2 n(n^2 - 1)}, \quad W \in [0;1] \quad (3)$$

čia:  $m$  – ekspertų skaičius,  $j = 1, 2, \dots, m$ ;  $n$  – rodiklių skaičius,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $S$  – rodiklių reikšmių (rangų) nuokrypių nuo ekspertų rango bendro vidurkio kvadratų suma.

Kiekvieno kriterijaus rangų  $R_{ij}$  nuokrypių nuo vidutinio rango kvadratų sumą  $S$  patogiau skaičiuoti pagal formulę (Айвазян *et al.* 2001; Кендэл *et al.* 1975):

$$S = \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{1}{2}m(n+1) \right]^2, \quad (4)$$

čia  $R_{ij}$  –  $j$ -ojo eksperto  $i$ -am kriterijui (rodikliui) suteiktas rangas.

Jei ekspertų nuomonės suderintos, konkordancijos koeficiento  $W$  reikšmė yra arti vieneto, jei vertinimai labai skiriasi –  $W$  reikšmė yra arti nulio.

Konkordancijos koeficientas gali būti taikomas praktikoje, jei nustatyta jo ribinė reikšmė, rodanti, kada ekspertų vertinimus dar galima laikyti suderintais. M. Kendall (Кендэл 1975) įrodė, kad jeigu objektų skaičius  $n > 7$ , konkordancijos koeficiento svarba gali būti nustatyta, naudojant  $\chi^2$  kriterijų.

Atsitiktinis dydis

$$\chi^2 = Wm(n-1) = \frac{12S}{mn(n+1)}, \quad (5)$$

pasiskirstęs pagal  $\chi^2$  skirstinį su  $\nu = n - 1$  laisvės laipsniu. Pagal pasirinktą reikšmingumo lygmenį  $\alpha$  (praktikoje  $\alpha$  reikšmė paprastai imama 0,05 arba 0,01) iš  $\chi^2$  skirstinio lentelės su  $\nu = n - 1$  laisvės laipsniu randama kritinė reikšmė  $\chi_{kr}^2$ . Jei apskaičiuota pagal (5) formulę  $\chi^2$  reikšmė didesnė už  $\chi_{kr}^2$ , tai ekspertų vertinimai yra suderinti.

Vienas svarbesnių keleivių vežimų kokybės tyrimo proceso uždavinių – nustatyti ekspertų grupes. Tiriant ekspertais pasirinkti AB „Lietuvos geležinkeliai“ traukinius aptarnaujantys darbuotojai: traukinių viršininkai, mechanikai elektrikai, vagonų palydovai.

Keleivių vežimų kokybei geležinkeliu tirti pasirinkta anketinė apklausa. Ekspertai į anketų klausimus atsakė raštu. Keleivių vežimų kokybės tyrimo anketą sudaro keturios pagrindinės kriterijų grupės (A, B, C, D). Kiekviena pagrindinių kriterijų grupė suskirstyta į smulkesnius, vežimo kokybę rodančius kriterijus (nuo 6 iki 19). Keleivių vežimų (kelionės traukiniu) kokybės tyrimo anketos veiksmų sieties schema pateikta 1 pav. Trauki-

nus aptarnaujantys darbuotojai užpildė 17 anketų. Anketavimas buvo atliktas traukinyje Vilnius–Maskva–Vilnius nuo 2007-09-03 iki 2008-01-16.

Užpildytos anketos buvo surinktos, apdorotos ir išanalizavus susistemintą medžiagą, remiantis kruopščia analize, nustatytos kriterijų hierarchijos (svorio koeficientai) ir pateiktos konkrečios priemonės keleivių vežimų geležinkeliais kokybei gerinti.

### **Traukinius aptarnaujančio personalo anketiniai apklausos duomenys ir jų analizė**

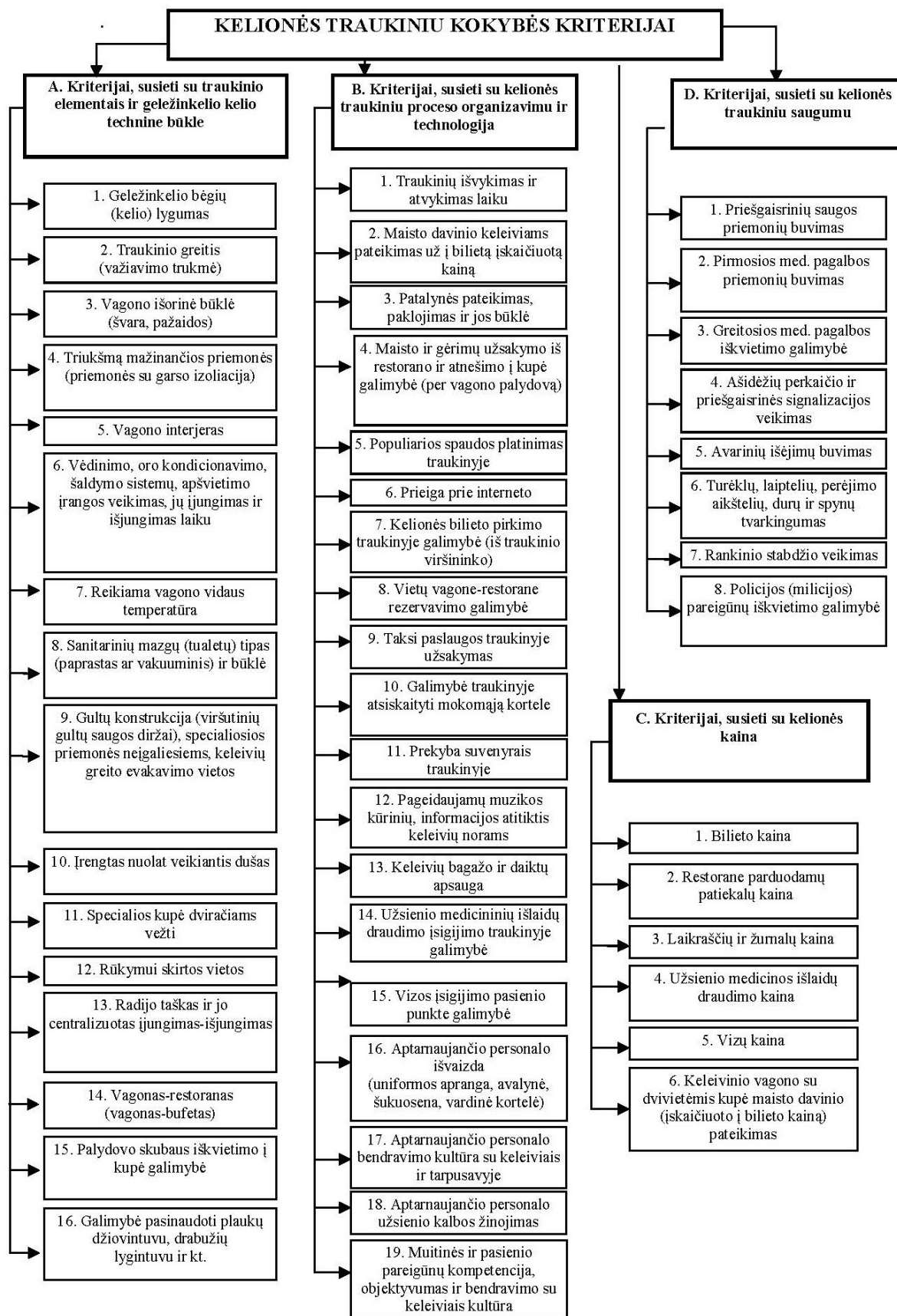
Tyrimui buvo panauda 11 traukinį aptarnaujančio personalo anketų. Iš respondentų gautos 6 anketos buvo prieštaringos, todėl buvo atmetos ir jų duomenys tyrime nepanaudoti.

Buvo nustatyta kriterijų, susietų su traukinio elementais ir geležinkelio technine būkle, kriterijų, susietų su kelionės traukiniu proceso organizavimu ir technologija, kriterijų, susietų su kelionės kaina, ir kriterijų, susietų su kelionės traukiniu saugumu, svarba pagal traukinį aptarnaujančio personalo nuomonę.

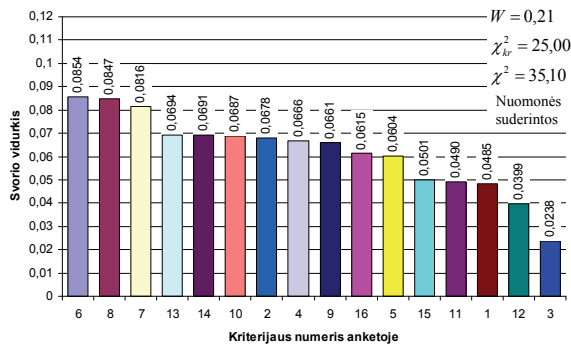
Tyrimas parodė, kad traukinį aptarnaujančio personalo nuomonė gerai suderinta (2, 3, 4, 5 pav.).

2 pav. pavaizduota kriterijų, susietų su traukinio elementais ir geležinkelio technine būkle, svarbos pagal traukinį aptarnaujančio personalo nuomonę stulpelinė diagrama. Iš stulpelinės diagramos matyti, kad traukinį aptarnaujantis personalas aukščiausius rangus skyrė (1 ir 2 pav.) A6, A8 ir A7, o žemiausius – A1, A12 ir A3 kriterijams. Manome, jog traukinį aptarnaujančio personalo darbuotojai nesugebėjo atsiriboti nuo savo darbo ypatumų ir vertinti kriterijus keleivio požiūriu. Jiems svarbu kelionės patogumas, tačiau visiškai nesvarbu traukinio greitis (kelionės trukmė), nes jie yra savo darbo vietoje.

3 pav. pavaizduota kriterijų, susietų su kelionės traukiniu proceso organizavimu ir technologija, svarbos pagal traukinį aptarnaujančio personalo nuomonę stulpelinė diagrama. Iš diagramos matyti (1 ir 3 pav.), kad traukinį aptarnaujančiam personalui yra svarbūs B15, B1 ir B19 kriterijai, o B4, B8 ir B11 kriterijai yra nereikšmingi. Vizos įsigijimo pasienio punkte galimybę ir traukinių išvykimą ir atvykimą laiku, manome, traukinį aptarnaujančio personalo darbuotojai vertina dėl to, kad jiems labai dažnai tenka stebėti, kaip pasienio punkte iš traukinio yra išlaipinami keleiviai, kurių dokumentai neatitinka nustatytų reikalavimų ir kiek daug nepatogumų jie patiria, kai traukinys vėluoja. Traukinį aptarnaujančio personalo darbuotojams nesvarbu yra maisto ir gėrimų užsakymo iš restorano ir atnešimo į kupė galimybę (per vagono

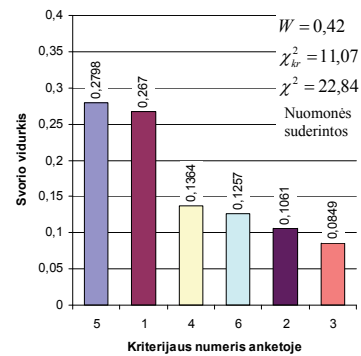


**1 pav.** Kelionės traukiniu kokybės veiksnių (kriterijų) sistės schema  
**Fig. 1.** A scheme of relationships between the criteria describing quality of passenger transportation by rail transport



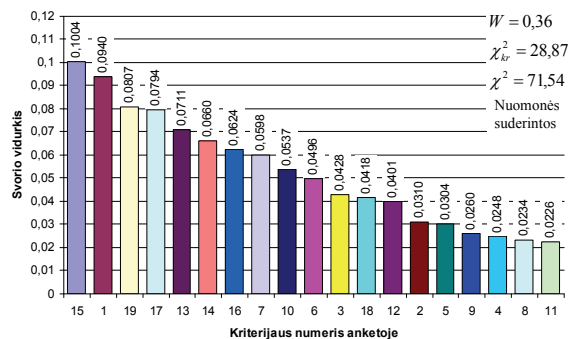
**2 pav.** Kriterijų, nulemiančių traukinio elementų ir geležinkelio techninę būklę (A grupės), svarbos traukinį aptarnaujančio personalo nuomone stulpelinė diagrama

**Fig. 2.** A column chart of significances of criteria describing the technical state of the parts of the train and the railway (group A) based on the service staff judgements



**4 pav.** Kriterijų, nulemiančių kelionės kainą (C grupė), svarbos traukinį aptarnaujančio personalo nuomone stulpelinė diagrama

**Fig. 4.** A column chart of significances of criteria describing the cost of passenger transportation by rail transport (group C) based on the service staff judgements



**3 pav.** Kriterijų, nulemiančių su kelionės traukiniu proceso organizavimą ir technologiją (B grupės), svarbos traukinį aptarnaujančio personalo nuomone stulpelinė diagrama

**Fig. 3.** A column chart of significances of criteria describing organization and technology of passenger transportation by rail transport (group B) based on the service staff judgements

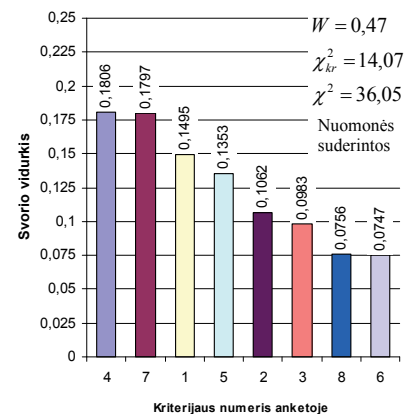
palydovą). Manome, tai taip pat yra darbo ypatumų įtaka, nes būtent palydovai yra šių užsakymų vykdytojai.

4 pav. pavaizduota kriterijų, susietų su kelionės kaina svarbos nustatymo pagal traukinį aptarnaujančio personalo nuomonę stulpelinė diagrama.

Matyti (1 ir 4 pav.), kad traukinį aptarnaujantiems darbuotojams svarbūs C5, C1 ir C4 kriterijai. Visiškai nesvarbūs yra C6, C2 ir C3 kriterijai.

5 pav. pavaizduota kriterijų, susietų su kelionės traukiniu saugumu, svarbos nustatymo pagal traukinį aptarnaujančio personalo nuomonę stulpelinė diagrama.

Matyti (1 ir 5 pav.), kad traukinį aptarnaujantiems darbuotojams svarbūs D4, D7 ir D1 kriterijai. Visiškai nesvarbūs yra D3, D8 ir D6 kriterijai. Manome, kad rankinio stabdo veikimui ir priešgaisrinių saugos priemonių buvimui ir ašidėžių perkaičio ir priešgaisrinės signalizacijos veikimui traukinį aptarnaujantis personalas suteikė aukščiausius rangus todėl, kad kaip specialistai įvertino, jog šie kriterijai kelionės saugumui labai svarbūs.



**5 pav.** Kriterijų, nulemiančių kelionės traukiniu saugumą (D grupė), svarbos traukinį aptarnaujančio personalo nuomone stulpelinė diagrama

**Fig. 5.** A column chart of significances of criteria describing safety of passenger transportation by rail transport (group D) based on the service staff judgements

Turėklų, laiptelių, perėjimo aikštelių, durų ir spynų gedimus, įvykusius kelionės metu, šalina traukinio mechanikas elektrikas ir jie didelės reikšmės kelionės saugumui neturi, todėl traukinį aptarnaujantis personalas vertindamas neteikia jiems didelės reikšmės.

## Išvados

1. Statistiškai apdorojus keturių grupių (1-oje grupėje – 16 vežimo kokybę rodančių kriterijų, 2-oje grupėje – 19, 3-oje grupėje – 6 ir 4-oje grupėje – 8) anketų duomenis, nustatyti keleivių vežimo geležinkeliais svarbiausi kriterijai (pagal ekspertų – traukinius aptarnaujančių darbuotojų nuomonę), pagal kurių vertes parodyta jų svarba ir paaiškintos tokią hierarchiją nulėmusios priežastys.

2. Gali būti skirtinga kriterijų hierarchija pagal svarių vidurkių ir rangų sumas dėl to, kad dviejų kriterijų

svoriai gali skirtis tūkstantąja dalimi, t. y. būti beveik lygūs, tačiau vis tiek vienas kriterijus turi būti pirmesnis už kitą ir turėti skirtingus rangų įverčius (skaičius).

3. Hierarchijų analizės procesų (AHP) metodas (T. Saaty metodas) yra ypatingas tuo, kad reikalauja aukšto loginio mąstymo. Vieno labai kompetentingo eksperto nuomonė yra svarbesnė už kelių, keliolikos ar keliasdešimt nepatyrusių (neįsigilinančių, nesugebančių logiškai mąstyti) specialistų nuomonę. Traukinių aptarnaujančius darbuotojus galima priskirti prie kvalifikuotų vertintojų, nors jiems nepavyko visiškai atsiriboti nuo savo darbo įtakos.

4. Dėl traukinių aptarnaujančių darbuotojų nenoro vargintis, pasyvumo ir abejingumo nepavyko tyrimo atlikti kituose traukiniuose, apklausti daugiau respondentų (keleivių).

## Literatūra

- Akgungor, A. P.; Demirel, A. 2007. Evaluation of Ankara – Istanbul high speed train project, *Transport* 22(1): 1a – 1c.
- Baublys, A. 2000. Strateginiai transporto tyrimai integruojantis į ES, *Transportas* [Transport] 15(4): 161–167.
- Butkevičius, J. 2000. Pagrindinės keleivių vežimų geležinkeliais plėtros kryptys, *Transportas* [Transport] 15(1): 29–32.
- Ginevičius, R.; Podvezko, V.; Andruškevičius, A. 2004. Statybos sistemų technologiškumo nustatymas AHP metodu, *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas* [Technological and Economic Development of Economy] 10(4): 135–141.
- Juraška, M.; Magyla, T. 2004. Investigation of fuel consumption of non – scheduled trains thermal traction, *Transport* 19(5): 230–235.
- Keršys, R.; Bazaras, Ž. 2001. Keleivinio vagono dinamika važiuojant izoliuotomis įdubomis, *Transportas* [Transport] 16(3): 93–99.
- Lingaitienė, O.; Lingaitis, V. 2006. Use of an expenditure reducing model in railway carriage, *Transport* 21(1): 53–55.
- Maskeliūnaitė, L.; Sivilevičius, H.; Podvezko, V. 2009. Research on the quality of passenger transportation by railway, *Transport* 24(2): 100–112.  
[doi:10.3846/1648-4142.2009.24.100-112](https://doi.org/10.3846/1648-4142.2009.24.100-112)
- Sakalauskas, K.; Rezgaitis, R. 2000. Greitųjų keleivinių traukinių eismo problemos ir perspektyvos, *Transportas* 15(5): 244–256.
- Айвазян, С. А.; Мхитарян, В. С. 2001. *Основы эконометрики. Теория вероятностей и прикладная статистика*. Том 1. Москва: Юнити-Дана. 656 с.
- Евланов, Л. Г. 1984. *Теория и практика принятия решений*. Москва: Экономика. 176 с.
- Кендэл, М. 1975. *Ранговые корреляции*. Москва: Статистика. 215 с.
- Маскелюнайте, Л.; Сивиливичюс, Г. 2008. Способы оценки и повышения качества пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте, в кн.: *Проблемы автомобильно-дорожного комплекса России: материалы V международной научно-технической конференции* 21–23 мая 2008 г. Пенза [в 2 ч. /редкол.: Э. Р. Домке (отв. ред.) и др.]. Пенза: ПГУАС, Ч. 1: 271–280.
- Маскелюнайте, Л.; Сивиливичюс, Г. 2009. Оценка пассажирами железнодорожного транспорта критериев качества их перевозок, *Вестник Ульяновского государственного университета* 2: 67–71.
- Пастухов, С. С. 2008. Определение приоритетов пассажиров при оценке качества и выявление наиболее эффективных направлений улучшения качества транспортной услуги и сервиса в фирменных поездах, *Вестник ВНИИЖТ* 1: 23–28.
- Саати, Т. 1993. *Принятие решений. Метод анализа иерархий*. Москва: Радио и связь. 320 с.

## USING AHP METHOD FOR DETERMINING THE SIGNIFICANCE OF QUALITY CRITERIA OF PASSENGER TRANSPORTATION BY TRAIN BASED ON SERVICE PEOPLE

L. Maskeliūnaitė, H. Sivilevičius

Abstract

The need for improving quality of passenger transportation by rail transport to increase the competitiveness of this means of transport is demonstrated.

Major criteria influencing the quality of passenger transportation by rail transport are defined and expert evaluation questionnaires, allowing the authors to obtain the data on the presented criterion significance from the respondents (service people of the train) are prepared.

The searching for ways of determining suitability of mathematical statistics methods for checking the concordance of expert judgements is described. For this purpose, the AHP (Analytic Hierarchy Process) method, allowing pairwise criteria evaluation, is used.

Based on the calculated average values of the criterion significance and ranks, obtained using the data elicited from the questionnaires filled by the service staff of the trains (train masters, mechanic operators-electricians, conductors, etc.), the priority order of the criteria is determined.

**Keywords:** railway transport, passenger transportation, quality criteria, AHP method, significance, concordance.