



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS

GELEŽINKELIŲ TRANSPORTO KATEDRA

Marek Komaiško

**LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGUMO VERTINIMAS**  
**INVESTIGATION OF TRAFFIC SAFETY AT LEVEL CROSSINGS IN**  
**LITHUANIAN**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621E20003

Geležinkelių transporto inžinerijos specializacija

Sausumos transporto inžinerijos studijų kryptis

Vilnius, 2017

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS

GELEŽINKELIŲ TRANSPORTO KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(Parašas)

Gediminas Vaičiūnas

(Vardas, pavardė)

(Data)

Marek Komaiško

**LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGUMO VERTINIMAS**  
**INVESTIGATION OF TRAFFIC SAFETY AT LEVEL CROSSINGS IN**  
**LITHUANIAN**

Baigiamasis magistro darbas

Transporto inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621E20003

Geležinkelių transporto inžinerijos specializacija

Sausumos transporto inžinerijos studijų kryptis

Vadovas

dr. prof. Gintautas Butkus

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

2017-05-05

Konsultantas

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Lietuvių kalbos konsultantė

lekt. J. Petraitienė

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

2017-05-12

Vilnius, 2017

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS  
TRANSPORTO INŽINERIJOS FAKULTETAS  
GELEŽINKELIŲ TRANSPORTO KATEDRA

Sausumos transporto inžinerijos studijų kryptis  
Transporto inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621E20003  
Geležinkelių transporto inžinerijos specializacija

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Geležinkelių transporto  
katedros vedėjas  
doc. dr. Gediminas Vaiciunas

(Vardas, pavardė)

2015-11-04  
(Data)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO  
UŽDUOTIS

2015-11-03 Nr. 4  
Vilnius

Studentui **MAREKUI KOMAIŠKO**  
(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo tema: *Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo vertinimas*

patvirtinta 2015 m. lapkričio 3 d. dekanato potvarkiu Nr. 335ti

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2017 m. gegužės 08 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

*Tsivados. Geležinkelių eismo saugumo analizė. Katedros vedėjas. Geležinkelių pervažų patikslinimas ir įvykių tyrimas. Šalyje vykusių įvykių tyrimas. Logistinės pagalbos darbuotojų eismo taisyklių standartų tyrimas. Geležinkelių pervažų eismo saugumo tyrimas ir išvados. Pervažų saugumo patikslinimas pagal saugumą. Tsivados.*

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai: Lietuvių kalbos konsultantė, dėstytoja lekt. Angelika Petretienė

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Vadovas

*[Signature]*  
(Parašas)

prof. dr. Gintautas Bureika  
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Užduotį gavau

*[Signature]*  
(Parašas)  
*Marek Komaiško*  
(Vardas, pavardė)  
2015-11-04  
(Data)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas  
Transporto inžinerijos fakultetas  
Geležinkelių transporto katedra

ISBN ..... ISSN .....  
Egz. sk. 2 .....  
Data 2011.05.20 .....

Antrosios pakopos studijų **Transporto inžinerijos** programos baigiamasis darbas

Pavadinimas **Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo vertinimas**

Autorius **Marek Komaiško**

Vadovas **prof. dr. Gintautas Bureika**

**Kalba:** lietuvių

### **Anotacija**

Baigiamajame darbe aprašomas Lietuvos geležinkelių pervažų rizikos lygio įvertinimas. Siekiant ištirti pervažų saugumą nagrinėjama jose kylanti eismo rizika bei jos valdymas. Vertinami pervažų techniniai saugumo kriterijai. Taikant binarinės logistinės regresijos modelį apskaičiuojama šalies geležinkelių pervažų eismo įvykio tikimybė. Nustatoma geležinkelių pervažų eismo saugumo priklausomybė nuo saugumo vertinimo kriterijų. Apskaičiuojama pavojingiausių Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionų pervažų rizika. Pagal gautus rezultatus, atsižvelgiant į eismo įvykio tikimybę, pervažos sureitinguojamos. Darbo gale atliekamas Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo rizikos ekonominis įvertinimas. Pateikiamos išvados ir literatūros sąrašas.

Darbą sudaro: paveikslų ir lentelių sąrašas, santrumpos, įvadas, geležinkelių eismo saugumo analizė, geležinkelių pervažų eismo saugos rizika ir jos valdymas, eismo įvykio tikimybės geležinkelio pervažoje nustatymas, logistinės regresijos taikymas rizikai skaičiuoti bei skaičiavimų rezultatai, Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo rizikos bei ekonominis įvertinimas, išvados ir literatūros sąrašas.

Darbo apimtis 77 p. be teksto priedų, 19 paveikslų, 52 lentelės, 11 bibliografinių ir 8 interneto šaltiniai.

Atskirai pridedami darbo priedai.

**Prasminiai žodžiai:** geležinkelio pervaža, eismo įvykis, grėsmė, eismo rizika, pažeidžiamumas, žala, rizikos valdymo modelis, tikimybė, saugumo vertinimo kriterijus

Vilnius Gediminas Technical University  
Faculty of Transport Engineering  
Department of Railway Transport

ISBN ISSN  
Copies No. 2  
Date 2011-05-20

Master Degree Studies **Transport engineering** study programme Master Graduation Thesis

Title **Investigation of Traffic Safety at Level Crossings in Lithuanian Railways**

Author **Marek Komaiško**

Academic supervisor **Prof Dr Gintautas Bureika**

**Thesis language:** Lithuanian

### Annotation

The assessment of level of risk at level crossings of Lithuanian railways is described in this thesis. In order to investigate safety of level crossings traffic risk and its management is analyzed. Technical level crossing safety criteria are valued. With application of binary logistic regression model probability of accident at national level crossings is calculated. Railway level crossing traffic safety dependence on safety assessment criteria is estimated. The risk of the most dangerous level crossings in Vilnius, Kaunas, Siauliai and Klaipeda regions is calculated. According to accident probability level crossings are ranked. Finally economic calculations, conclusions and references are given.

The work text consists of a list of figures and tables, abbreviations, an introduction, analysis of rail traffic safety, the risk of traffic safety assessment and management, accident probability of level crossing calculation, binary logistic regression application for traffic risks estimation, the risk of traffic safety and economic calculations, conclusions and references.

Volume of work is 77 pages without appendixes, 19 figures, 52 tables, 11 bibliographical and 8 internet sources.

Appendixes are added apart.

**Keywords:** level crossing, traffic accident, danger, traffic risk, vulnerability, damage, traffic risk model, probability, safety assessment criteria

Vilniaus Gedimino technikos universiteto egzaminų  
sesijų ir baigiamųjų darbų rengimo bei gynimo  
organizavimo tvarkos aprašo 2011–2012 m. m.  
2 priedas

**(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)**

**VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS**

Marek Komaiško, 20113163

\_\_\_\_\_  
(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Transporto inžinerijos fakultetas

\_\_\_\_\_  
(Fakultetas)

Transporto inžinerija, GTfm – 15

\_\_\_\_\_  
(Studijų programa, akademinė grupė)

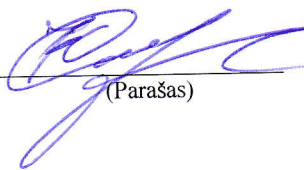
**BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)  
SĄŽININGUMO DEKLARACIJA**

2017 m. gegužės 08 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo vertinimas“ patvirtintas 2015 m. lapkričio 03 d. dekanų potvarkiu Nr. 335ti, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Prenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: Angelika Petrėtienė. Mano darbo vadovas prof. dr. Gintautas Bureika.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (–usi).

  
(Parašas)

\_\_\_\_\_  
Marek Komaiško  
(Vardas ir pavardė)

## TURINYS

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....                                                                                   | 9  |
| LENTELIŲ SĄRAŠAS.....                                                                                    | 10 |
| SANTRUMPOS.....                                                                                          | 13 |
| IVADAS.....                                                                                              | 14 |
| 1. GELEŽINKELIŲ EISMO SAUGUMO ANALIZĖ .....                                                              | 15 |
| 1.1 Geležinkelių pervažų klasifikacija ir jų kategorijos .....                                           | 17 |
| 1.2 Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo analizė .....                                            | 17 |
| 1.3 Lietuvos ir Europos Sąjungos geležinkelių eismo įvykių palyginimas.....                              | 18 |
| 1.4 Vaizdo apdorojimo sistema, skirta pašaliniam objektams geležinkelių pervažose<br>identifikuoti ..... | 20 |
| 1.5 Australijos geležinkelių pervažų rizikos valdymo modelis.....                                        | 22 |
| 1.6 Didžiosios Britanijos geležinkelių pervažų rizikos valdymo modelis .....                             | 23 |
| 2. GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGOS RIZIKA, JOS VALDYMAS .....                                          | 24 |
| 2.1 Geležinkelių pervažų pažeidžiamumas ir grėsmės.....                                                  | 24 |
| 2.2 Geležinkelių transporto įvykiai .....                                                                | 25 |
| 2.3 Žalų identifikavimas.....                                                                            | 26 |
| 2.4 Rizikos dydžio nustatymas.....                                                                       | 26 |
| 3. EISMO ĮVYKIO TIKIMYBĖS GELEŽINKELIŲ PERVAŽOJE NUSTATYMAS .....                                        | 28 |
| 3.1 Pervažų saugumo vertinimo kriterijai .....                                                           | 28 |
| 3.2 Pervažų saugumo kriterijų vertinimas.....                                                            | 29 |
| 3.3 Pervažos klasifikavimas ir kategorijos įvertinimas.....                                              | 29 |
| 3.4 Pervažos matomumo įvertinimas .....                                                                  | 29 |
| 3.5 Traukinių eismo intensyvumo įvertinimas.....                                                         | 30 |
| 3.6 Transporto priemonių eismo intensyvumo įvertinimas.....                                              | 30 |
| 3.7 Pervažos pločio įvertinimas .....                                                                    | 31 |
| 3.8 Didžiausio leidžiamojo traukinių greičio pervažoje įvertinimas.....                                  | 31 |
| 4. LOGISTINĖS REGRESIJOS TAIKYMAS RIZIKAI SKAIČIUOTI.....                                                | 32 |
| 4.1 Binarinės logistinės regresijos modelis .....                                                        | 32 |

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2 Logistinė regresinė analizė panaudojant SPSS programinį paketą .....                                                | 33 |
| 5. BINARINĖS LOGISTINĖS REGRESIJOS SKAIČIAVIMŲ BEI LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ SAUGUMO REZULTATAI .....               | 34 |
| 5.1 Rizikos vertinimo binarinio modelio tinkamumas .....                                                                | 34 |
| 5.2 Binarinės logistinės regresijos modelio nepriklausomų kintamųjų koeficientai.....                                   | 36 |
| 5.3 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo pervažos pločio .....                                                      | 37 |
| 5.4 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo pervažos kategorijos .....                                                 | 38 |
| 5.5 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo didžiausio leidžiamojo traukinių greičio .....                             | 38 |
| 5.6 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo traukinių intensyvumo .....                                                | 39 |
| 5.7 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo transporto priemonių intensyvumo .....                                     | 40 |
| 5.8 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo matomumo .....                                                             | 41 |
| 5.9 Lietuvos geležinkelių pervažų saugumo lygiai .....                                                                  | 43 |
| 5.10 Lietuvos geležinkelių pervažų suskirstymas pagal šalies regionus.....                                              | 43 |
| 6. LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGUMO RIZIKOS ĮVERTINIMAS ...                                                  | 45 |
| 6.1 Rizikos šalies geležinkelių pervažose apskaičiavimo metodika .....                                                  | 45 |
| 6.2 Pavojingiausių Vilniaus regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas.....                                    | 46 |
| 6.3 Pavojingiausių Kauno regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas.....                                       | 52 |
| 6.4 Pavojingiausių Šiaulių regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas .....                                    | 57 |
| 6.5 Pavojingiausių Klaipėdos regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas .....                                  | 62 |
| 6.6 Pavojingiausių Lietuvos geležinkelių pervažų rizikos reikšmių palyginimas pagal regionus ir jų sureitingavimas..... | 67 |
| 7. LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ RIZIKOS MAŽINIMO BŪDAI BEI EKONOMINIS SAUGUMO ĮVERTINIMAS.....                         | 70 |
| 7.1 Geležinkelio pervažos struktūra naudojant jutiklius, informacijos apdorojimo įrenginius.....                        | 71 |
| 7.2 Ekonominis geležinkelių pervažų saugumo įvertinimas .....                                                           | 73 |
| IŠVADOS.....                                                                                                            | 75 |
| LITERATŪRA.....                                                                                                         | 76 |
| PRIEDAI .....                                                                                                           | 78 |

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 pav. Eismo įvykių skaičius 2010–2016 m. laikotarpiu Lietuvos geležinkelių infrastruktūroje .....                                                  | 15 |
| 2 pav. Eismo įvykiai geležinkelių transporte 2010–2016 metais .....                                                                                 | 16 |
| 3 pav. Žuvusių bei sužeistų žmonių skaičius Lietuvos geležinkelių pervažose 2010–2016 metais ..                                                     | 18 |
| 4 pav. Eismo įvykių skaičius Europos Sąjungos šalių geležinkelių pervažose 2015 metais .....                                                        | 19 |
| 5 pav. Mirtinai sužalotų žmonių skaičius pervažose, tenkantis traukinio kilometrui 2015 metais ...                                                  | 19 |
| 6 pav. Vaizdo apdorojimo sistemos struktūrinė veikimo schema .....                                                                                  | 20 |
| 7 pav. Vaizdo padalijimo algoritmas.....                                                                                                            | 21 |
| 8 pav. Rizikos tūrinė išraiška .....                                                                                                                | 24 |
| 9 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir pervažos pločio $X_1$ koreliacinis laukas .                                                  | 38 |
| 10 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir pervažos kategorijos $X_2$ koreliacinis laukas .....                                        | 39 |
| 11 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir didžiausio leidžiamojo traukinio judėjimo greičio pervažoje $X_3$ koreliacinis laukas ..... | 40 |
| 12 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir traukinių eismo intensyvumo $X_4$ koreliacinis laukas .....                                 | 41 |
| 13 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir transporto priemonių intensyvumo $X_5$ koreliacinis laukas .....                            | 42 |
| 14 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir lyginio traukinio matomumo $X_7$ koreliacinis laukas .....                                  | 43 |
| 15 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis $P(Y=0)$ ir nelyginio traukinio matomumo $X_6$ koreliacinis laukas .....                                | 43 |
| 16 pav. Lietuvos geležinkelių pervažų palyginimas pagal šalies regionus I kategorijos pervažose .....                                               | 45 |
| 17 pav. Rizikos vertinimo matricos pavyzdys .....                                                                                                   | 47 |
| 18 pav. Rizikos reikšmių palyginimas pagal šalies regionus .....                                                                                    | 68 |
| 19 pav. Geležinkelio pervažos automatinio valdymo ir diagnostikos principinė schema .....                                                           | 72 |

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 lentelė. Viešojo naudojimo geležinkelių pervažų kategorijos .....                                                        | 17 |
| 2.1 lentelė. Žalų identifikavimo duomenys .....                                                                              | 26 |
| 2.2 lentelė. Rizikos dydžio nustatymas .....                                                                                 | 27 |
| 3.1 lentelė. Galimi pervažų saugumo vertinimo kriterijai .....                                                               | 28 |
| 3.2 lentelė. Geležinkelių pervažų saugumo vertinimo kriterijai .....                                                         | 29 |
| 5.1 lentelė. Logistinės regresijos modelio klasifikacinė eilutė be nepriklausomų kintamųjų .....                             | 35 |
| 5.2 lentelė. Logistinės regresijos modelio klasifikacinė eilutė įvedus nepriklausomus kintamuosius .....                     | 35 |
| 5.3 lentelė. Logistinės regresijos modelio didžiausio tikėtinumo <i>chi</i> kvadrato statistika .....                        | 36 |
| 5.4 lentelė. Logistinės regresijos modelio Hosmer – Lemešou <i>chi</i> kvadrato statistika .....                             | 36 |
| 5.5 lentelė. Logistinės regresijos modelio Determinacijos ( $R^2$ ) koeficiento reikšmė .....                                | 37 |
| 5.6 lentelė. Logistinės regresijos modelio nepriklausomų kintamųjų koeficientų reikšmės .....                                | 37 |
| 6.1 lentelė. Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (2+859 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                          | 48 |
| 6.2 lentelė. Ruože Vilnius–Vievis (17+442 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                       | 48 |
| 6.3 lentelė. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (18+456 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                   | 49 |
| 6.4 lentelė. Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (4+634 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                          | 49 |
| 6.5 lentelė. Naujosios Vilnios stoties 17–ame privažiavimo kelyje esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 50 |
| 6.6 lentelė. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (7+216 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                    | 50 |
| 6.7 lentelė. Panerių stoties 60–ame kelyje esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                          | 51 |
| 6.8 lentelė. Ruože Lentvaris–Marcinkonys (49+857 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                | 51 |
| 6.9 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (96+738 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                     | 52 |
| 6.10 lentelė. Vievio stoties privažiuojamame kelyje „Lietuvos elektrinė“ (7+528 km) esančios pervažos rizikos reikšmės ..... | 52 |
| 6.11 lentelė. Kauno stoties 18–ame kelyne esančios pervažos rizikos reikšmės .....                                           | 53 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.12 lentelė. Ruože Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena (31+159 km) esančios pervažos rizikos reikšmės ..... | 53 |
| 6.13 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (3+572 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 54 |
| 6.14 lentelė. Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (26+440 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....                   | 54 |
| 6.15 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+550 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 55 |
| 6.16 lentelė. Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (28+441 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....                   | 55 |
| 6.17 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (2+912 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 56 |
| 6.18 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+987 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 56 |
| 6.19 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (1+736 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 57 |
| 6.20 lentelė. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (5+042 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..                | 57 |
| 6.21 lentelė. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (55+001 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....  | 58 |
| 6.22 lentelė. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (56+270 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....  | 58 |
| 6.23 lentelė. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (3+840 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....      | 59 |
| 6.24 lentelė. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (52+530 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....  | 59 |
| 6.25 lentelė. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (42+736 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....  | 60 |
| 6.26 lentelė. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+040 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....      | 60 |
| 6.27 lentelė. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (8+800 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....      | 61 |
| 6.28 lentelė. Ruože Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena (0+677 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....      | 61 |
| 6.29 lentelė. Ruože Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai (62+557 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....             | 62 |
| 6.30 lentelė. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+597 km) esančios pervažos rizikos reikšmės.....      | 62 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.31 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (192+108 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 63 |
| 6.32 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (188+631 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 63 |
| 6.33 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (190+935 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 64 |
| 6.34 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (196+902 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 64 |
| 6.35 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (194+757 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 65 |
| 6.36 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (177+458 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 65 |
| 6.37 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (168+756 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 66 |
| 6.38 lentelė. Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (39+927 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..... | 66 |
| 6.39 lentelė. Ruože Vilnius–Klaipėda (202+386 km) esančios pervažos rizikos reikšmės .....                   | 67 |
| 6.40 lentelė. Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (37+171 km) esančios pervažos rizikos reikšmės..... | 67 |
| 6.41 lentelė. Kritinę rizikos reikšmę turinčių pervažų sureitingavimas pagal rizikingumą .....               | 69 |

## **SANTRUMPOS**

**ALCRM** – visų lygių pervažos rizikos valdymo modelis (angl. *All Level Crossing Risk Model*);

**ERA** – Europos geležinkelių agentūra (angl. *European railway agency*);

**EVC** – Eismo valdymo centras.

**ES** – Europos Sąjunga;

**LG** – AB „Lietuvos geležinkeliai“;

**TNN** – Techniniai geležinkelio naudojimo nuostatai;

**VGI** – Valstybinė geležinkelių inspekcija;

## IVADAS

Geležinkelių transportas – sausumos transporto rūšis, pasižyminti didele krovinių vežimo apimtimi, saugumu bei maža aplinkos tarša, palyginus su kelių transportu. Ši transporto rūšis tampa vis populiareesnė ir Lietuvoje, ir visame pasaulyje.

Geležinkeliais yra vežami kroviniai, keleiviai, todėl, didėjant vežimų srautams, norint užtikrinti saugų ir nenutrūkstamą eismą būtina nuolatos tikrinti bei gerinti geležinkelių transporto saugumą. Geležinkelių eismo saugumas – tai visuma geležinkelių eismo ypatybių, rodančių, kiek kelių bei geležinkelių eismo dalyviai, vežami kroviniai, transporto priemonės bei geležinkelių riedmenys yra apsaugoti nuo eismo įvykių bei jų padarinių. Lietuvoje pagrindinė įstaiga, užtikrinanti geležinkelių eismo saugumą, yra Valstybinė geležinkelių inspekcija prie Susisiekimo ministerijos.

Nepaisant visų taikomų saugumo priemonių Lietuva užima žemiausias vietas Europos Sąjungoje pagal mirčių skaičių keliuose. Daugiausia eismo įvykių geležinkelių transporte įvyksta pervažose. Kadangi daugelyje miestų bei miestelių pervažos įrengtos tokiose vietose, kur nuolatos vyrauja intensyvus eismas, vaikšto pėstieji, saugos elgesio taisyklės bei saugumo užtikrinimas pervažose išlieka vienu svarbiausiu AB „Lietuvos geležinkeliai“ bendrovės uždaviniu.

Taigi atsižvelgiant į pasaulines tendencijas pagrindinė **problema** sprendžiama atliekant baigiamąjį darbą – eismo saugumo gerinimas geležinkelio pervažose.

Baigiamojo darbo **tyrimo objektas** – saugumas geležinkelių pervažose, o šio **tyrimo tikslas** – sukūrus eismo rizikos lygio šalies geležinkelių pervažose vertinimo modelį, sureitinguoti jas pagal pavojingumą.

**Uždaviniai**, skirti tyrimo tikslui pasiekti:

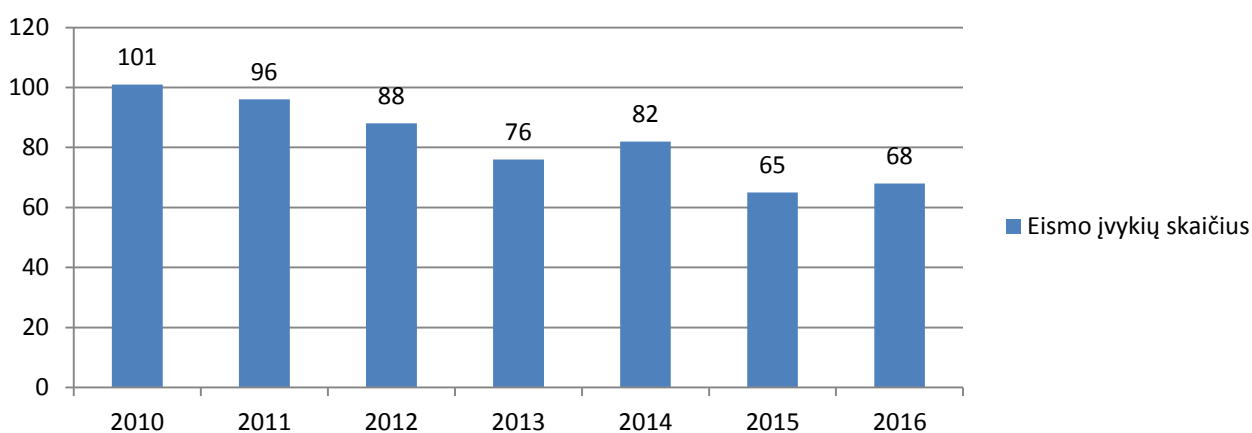
1. Apžvelgti pasaulinę patirtį, atliekant Lietuvos geležinkelių saugumo analizę.
2. Nustatyti Lietuvos geležinkelių pervažose kylančias grėsmes, identifikuoti žalas bei eismo saugos rizikos objektus.
3. Nustatyti pervažų saugumui įtakos turinčius kriterijus ir sudaryti Lietuvos geležinkelių eismo rizikos valdymo modelį.
4. Įvertinti eismo įvykio riziką pavojingiausiuose Vilniaus, Kauno, Šiaulių ir Klaipėdos regionuose.
5. Atlikti Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo ekonominį įvertinimą bei suformuluoti išvadas.

Tiriant nagrinėta užsienio šalių mokslinė publikacija bei Lietuvos geležinkelių eismo 2010–2016 metų statistiniai duomenis. Taip pat aprašyti geležinkelių pervažų rizikos valdymo modeliai.

## 1. GELEŽINKELIŲ EISMO SAUGUMO ANALIZĖ

Lietuvos geležinkeliais kiekvienais metais pervežama apie 50 tūkst. tonų krovinių bei beveik 5 tūkst. keleivių. Plečiantis geležinkeliams bei didėjant vežimų apimtims padidėja ir geležinkelių transporto eismo rizika. Kaip jau minėta šalies eismo saugumą užtikrina Valstybinė geležinkelių inspekcija (toliau – VGI) prie Susisiekimo ministerijos. Remiantis jos duomenimis 2010–2016 metų laikotarpiu Lietuvos geležinkelių (toliau – LG) infrastruktūroje įvyko 576 eismo įvykiai. LG transporto eismo įvykių skaičiai kiekvienais 2010–2016 m. laikotarpio metais pateikti 1 pav.

### Eismo įvykių skaičius 2010–2016 metais

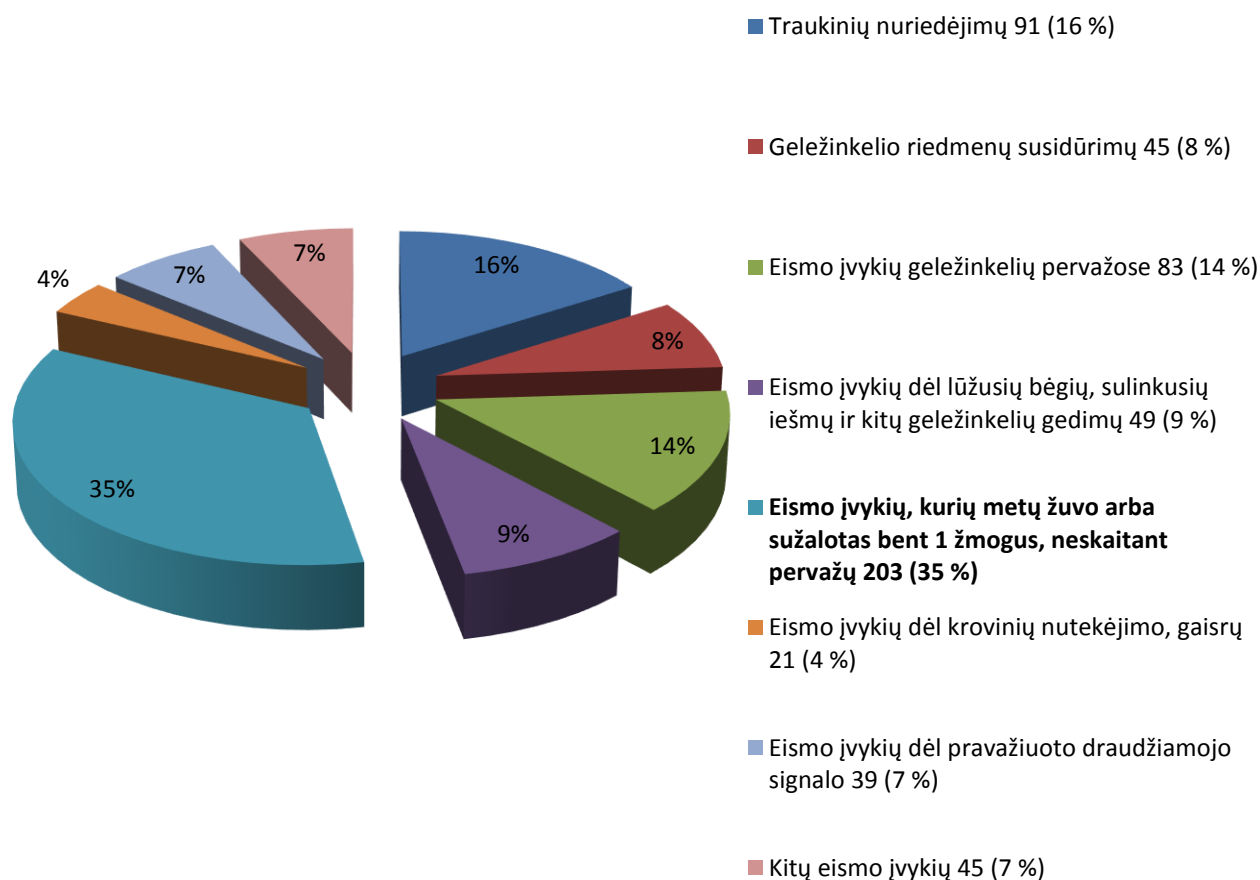


**1 pav.** Eismo įvykių skaičius 2010–2016 m. laikotarpiu Lietuvos geležinkelių infrastruktūroje

Geležinkelių transporto eismo įvykis – tai įvykis geležinkeliuose, pervažose, dalyvaujant geležinkelio riedmenims, kurio metu žuvo ar buvo sužeista žmonių, sugadinta ar apgadinta bent viena transporto priemonė, krovinsys, kuris sukėlė bet kokius kitus žalingus padarinius. Remiantis VGI duomenimis dažniausiai eismo įvykiai įvyksta, kai:

- 1) traukinys ar vagonas nurieda nuo bėgių;
- 2) geležinkelių riedmuo susiduria su kitais geležinkelių riedmenimis, geležinkelių infrastruktūros statiniais bei įrenginiais;
- 3) geležinkelių riedmenys pervažose susiduria su ją kertančiomis transporto priemonėmis;
- 4) apgadintas iešmas, lūžęs bėgis ar įvyksta kiti geležinkelių gedimai;
- 5) geležinkelių riedmenys traumuoja ar mirtinai sužaloja žmogų (*Valstybinė...*);
- 6) įvyksta krovinio nutekėjimas, gaisras geležinkelių riedmenyse ar kiti nenumatyti techniniai trikdžiai;
- 7) pravažiuojamas draudžiamasis signalas.

Įvertinus pagrindines eismo įvykių priežastis sudaryta diagrama, kurioje pavaizduoti dažniausiai pasitaikantys geležinkelių transporto eismo įvykiai 2010–2016 m. laikotarpiu. Diagrama pateikta 2 pav.



**2 pav.** Eismo įvykiai geležinkelių transporte 2010–2016 metais

Remiantis VGI duomenimis dažniausiai eismo įvykiai 2010–2016 m. laikotarpiu įvyko dėl neteisėto asmenų buvimo neleistinose zonose ar geležinkelių kirtimo tam neskirtose vietose. Beveik du trečdaliai įvykių, kai buvo sužaloti ar žuvo žmonės, įvyko tamsiu paros metu dėl netinkamo pavojaus įvertinimo, dėmesio stokos bei kelių ženklų nesupratimo (*Valstybinė...*).

Viena pagrindinių LG saugumo problemų ir yra važiavimas per geležinkelių pervažas nesilaikant taisyklių. 2010–2016 metais pervažose įvyko 83 eismo įvykiai, o tai sudaro 14 % visų eismo įvykių.

## 1.1 Geležinkelių pervažų klasifikacija ir jų kategorijos

Geležinkelio pervaža – geležinkelio kelio susikirtimo su automobilių keliu viename lygyje vieta, (*Pervažų...* 2005: 5). Pagal automobilių kelių reikšmę, pervažos skirstomos į:

- 1) viešojo naudojimo pervažas – geležinkelių sankirtas su valstybinės ir vietinės reikšmės automobilių keliais;
- 2) neviešojo naudojimo pervažas – geležinkelių sankirtas su automobilių keliais, kurie priklauso įmonėms, gamykloms, fiziniams ar juridiniams asmenims.

Pagal Techninio geležinkelių naudojimo nuostatų (toliau – TNN) 5.5.4 punktą pervažos skirstomos į reguliuojamąsias ir nereguliuojamąsias.

Pagal transporto priemonių intensyvumą viešojo naudojimo geležinkelio pervažos skirstomos į keturias kategorijas. Geležinkelių pervažų kategorijos pateiktos 1 lentelėje (*Pervažų...* 2005: 7).

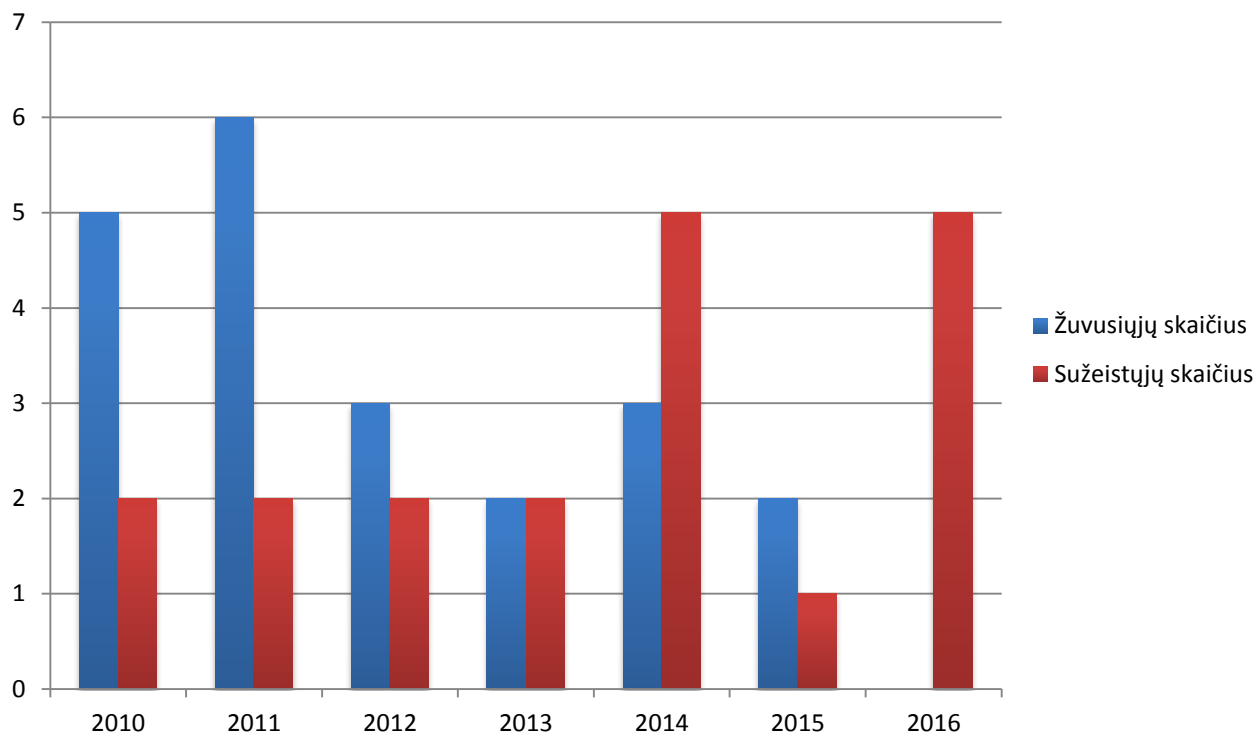
**1 lentelė.** Viešojo naudojimo geležinkelių pervažų kategorijos (*Pervažų...* 2005: 8)

| Traukinių eismo intensyvumas pagrindiniu keliu (iš viso abiem kryptimis traukinių per parą) | Keliu transporto priemonių eismo intensyvumas (iš viso abiem kryptimis automobilių per parą) |            |            |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------|
|                                                                                             | Iki 250 imtinai                                                                              | 251–700    | 701–3000   | 3001–7000  | 7000 ir daugiau |
| Iki 16 imtinai, taip pat per visus stoties arba privažiuojamuosius kelius                   | <b>IV</b>                                                                                    | <b>IV</b>  | <b>IV</b>  | <b>III</b> | <b>II</b>       |
| 17–50                                                                                       | <b>IV</b>                                                                                    | <b>IV</b>  | <b>III</b> | <b>II</b>  | <b>I</b>        |
| 51–100                                                                                      | <b>IV</b>                                                                                    | <b>III</b> | <b>II</b>  | <b>I</b>   | <b>I</b>        |
| Daugiau kaip 100                                                                            | <b>III</b>                                                                                   | <b>II</b>  | <b>II</b>  | <b>I</b>   | <b>I</b>        |

## 1.2 Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo analizė

Lietuvoje yra 538 pervažos, iš kurių 384 reguliuojamos, t. y. turi signalizacijos įrenginius, užtvarus. Likusios – nereguliuojamos, t. y. be signalizacijos įrenginių, neprižiūrimos. Eismo įvykiai įvyksta tiek reguliuojamose, tiek nereguliuojamose pervažose. Nepaisant to, jog 2010–2016 m. laikotarpiu kasmet vidutiniškai pervažose žūsta 3 žmonės, o tai sudaro tik nedidelę dalį (apie 1,5 %)

visų mirčių keliuose, bet jie sudaro apie 18 % visų mirčių geležinkeliuose, tai yra labai daug. Žuvusiųjų bei sužeistųjų skaičius pagal metus pateiktas 3 pav.

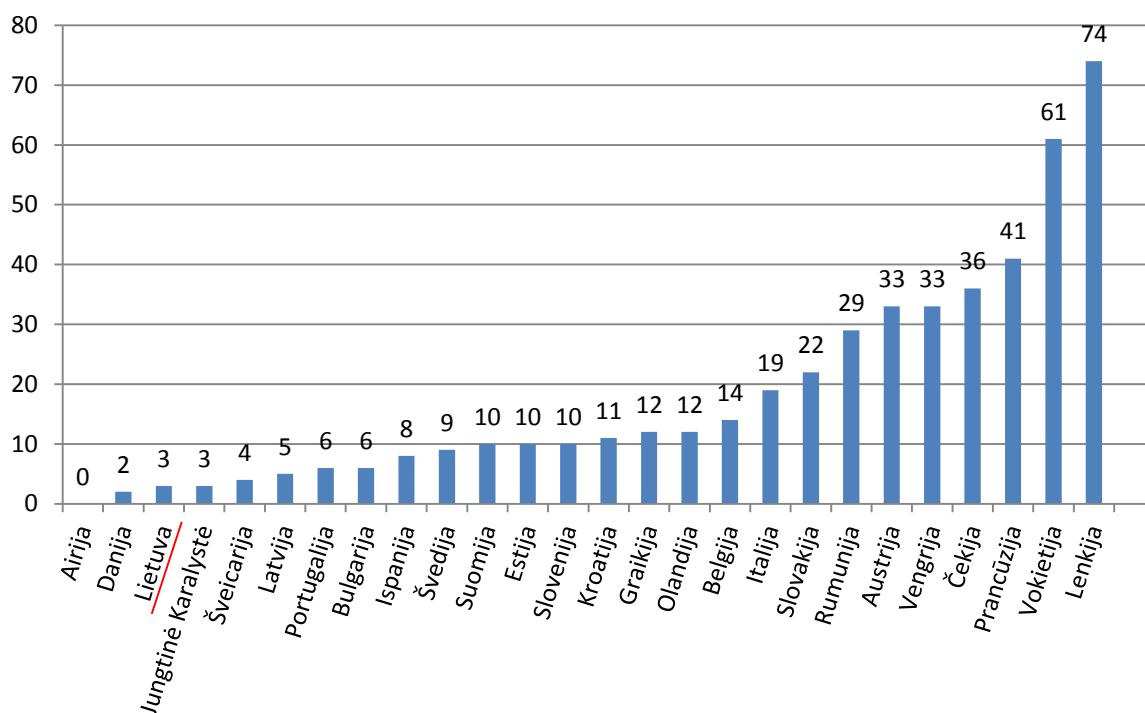


**3 pav.** Žuvusių bei sužeistų žmonių skaičius Lietuvos geležinkelių pervažose 2010–2016 metais

### 1.3 Lietuvos ir Europos Sąjungos geležinkelių eismo įvykių palyginimas

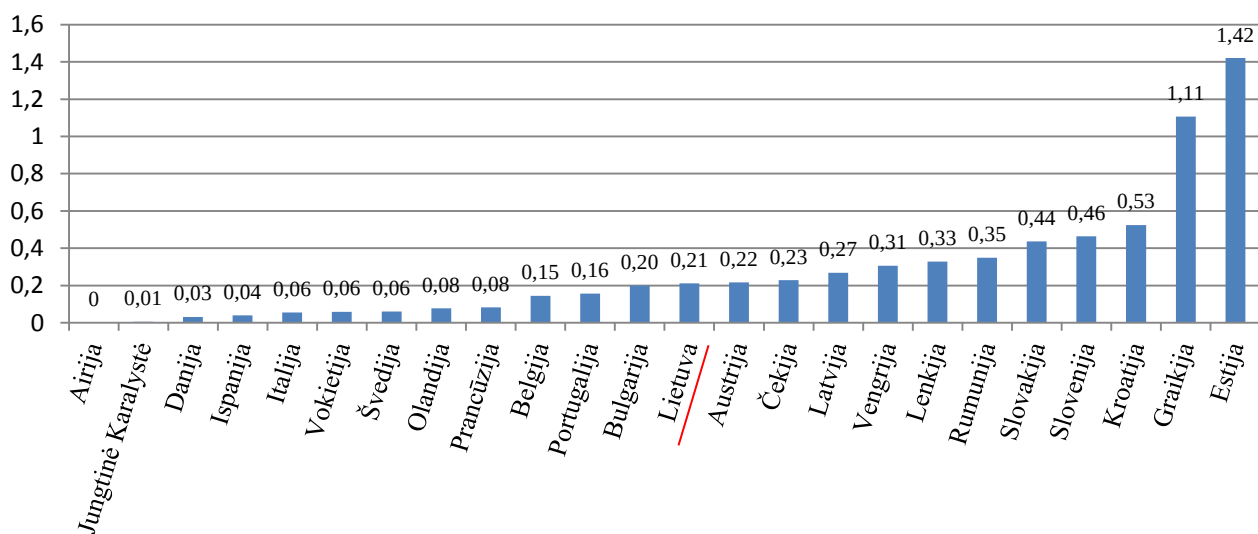
Remiantis Europos geležinkelių agentūros (toliau – ERA) duomenimis 2015 metais daugiausia eismo įvykių Europos Sąjungos (toliau – ES) šalių geležinkelių pervažose įvyko Lenkijoje – 74 ir Vokietijoje – 61, o Airijoje eismo įvykių nebuvo. Lietuva pagal šį kriterijų, kartu su Jungtine Karalyste, užima 3–4 vietas. Šiose šalyse įvyko po 3 eismo įvykius geležinkelių pervažose (*European...*).

Eismo įvykių skaičius pervažose tarp ES šalių pateiktas 4 pav.



**4 pav.** Eismo įvykių skaičius Europos Sąjungos šalių geležinkelių pervažose 2015 metais

Nors Lietuvoje eismo įvykių skaičius pervažose nėra didelis, verta paminėti tai, jog šalyje yra tik 1767 km eksploatuojamų geležinkelių. Palyginimui, Vokietijoje – 40826 km. Šią situaciją puikiai atvaizduoja diagramą, pateikta 5 pav., kurioje parodytas mirtinai sužalotų žmonių skaičius pervažose 2015 metais, tenkantis traukinio per metus nuvažiuotam atstumui (kilometrai milijonais) (*European...*).



**5 pav.** Mirtinai sužalotų žmonių skaičius pervažose, tenkantis traukinio kilometrui 2015 metais

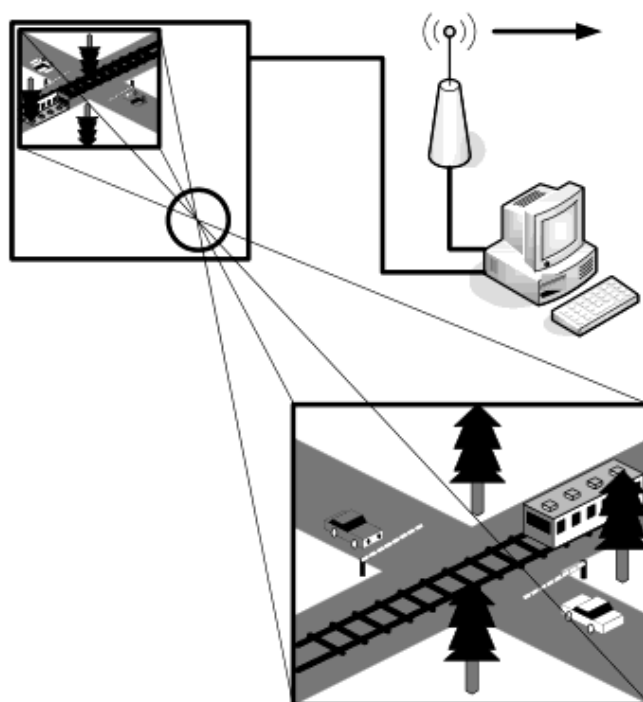
Iš 5 pav. akivaizdu, jog situacija šalies geležinkelio pervažose yra prasta, lyginant su 24 Europos valstybėmis. Lietuva yra per vidurį, šalyje traukinio kilometrui tenka 0,21 sužalotas žmogus. Blogiausia padėtis yra Estijoje, geriausia – Jungtinėje Karalystėje ir Airijoje.

Taigi, kaip matome, iš pateiktų statistinių duomenų, Lietuvoje yra viena iš didžiausių eismo įvykių rizikų geležinkelio pervažose tarp ES šalių. Sužeistų bei žuvusių skaičius per pastaruosius metus praktiškai nekinta, todėl norint sumažinti įvykių tikimybę būtina gerinti pervažų būklę, šalinti eismo įvykių atsiradimo priežastis, imtis naujovių bei modernizacijos (*European...*).

#### **1.4 Vaizdo apdorojimo sistema, skirta pašaliniams objektams geležinkelių pervažose identifikuoti**

Daugelyje pasaulio šalių saugumo užtikrinimas geležinkelio pervažose, kaip ir Lietuvoje, yra opi problema. Rusijoje, dėl nuolat didėjančio nereguliuojamų pervažų (turinčių pasyvią apsaugą) skaičiaus ir kartu eismo įvykių tikimybės, pervažose naudojama vaizdo apdorojimo sistema, skirta aptikti pašalinius objektus.

Siekiant pagerinti pervažų priežiūrą, siūlomą įrengti vaizdo kameras, kurios filmuotų viską, kas vyksta pervažose nuo momento, kai ji buvo uždaryta. Sistemos veikimo principas: procesorius, apdorojdamas informaciją, gaunamą iš vaizdo kameros, nustato ar pervažoje yra koks nors pašalinis objektas ir, esant reikalui, siunčia signalą traukinio mašinistui. Sistemos struktūrinė schema pateikta 6 paveiksle (Vasin *et. al.* 2005).

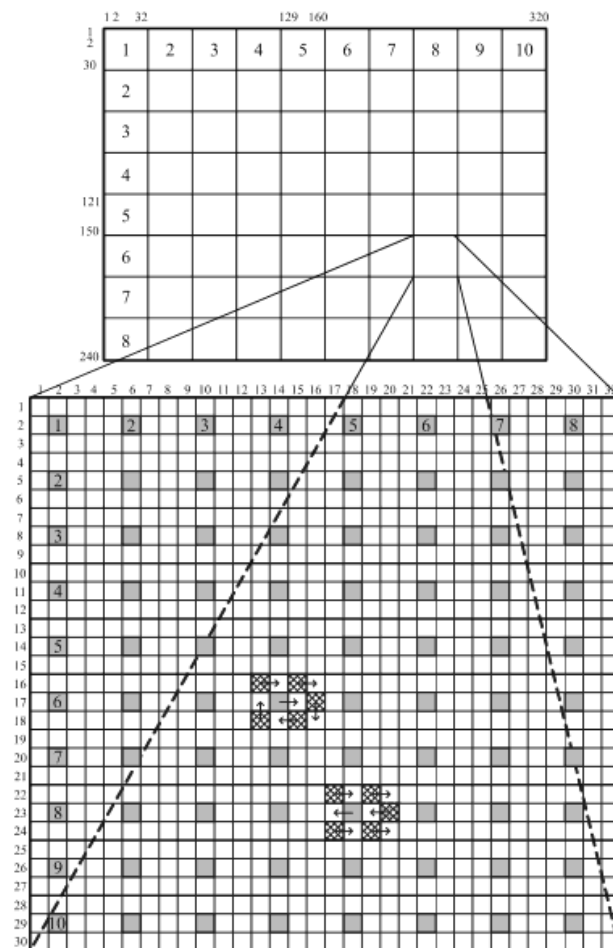


**6 pav.** Vaizdo apdorojimo sistemos struktūrinė veikimo schema (Vasin *et. al.* 2005)

Ši sistema geležinkelio pervažoje naudojama artėjant traukiniui, t. y. nuo to momento, kai pervaža uždaroma. Pagrindinės jos užduotys:

- 1) nustatyti kliūtį;
- 2) identifikuoti kliūtį;
- 3) pašalinti triukšmą iš vaizdo.

Siekiant aptikti pašalinį objektą pervažoje naudojamas palyginimo metodas: naujai gauto vaizdo su atskaitiniu, kai pervaža yra tuščia. Kompiuteryje įdiegtos specialios programinės įrangos dėka kompiuteris analizuoja, ar gautoje vaizdinėje medžiagoje pervažoje nėra jokių pašalinių objektų. Analizės metu yra palyginamos pikselių spalvos. Palyginimo procesas pavaizduotas 7 pav.



**7 pav.** Vaizdo padalijimo algoritmas (Vasin *et. al.* 2005)

7 paveiksle pavaizduotas 320x240 pikselių palyginimo metodas: gautas vaizdas padalijamas į 80 stačiakampių, tokiu būdu gaunama 10 stulpelių ir 8 eilutės. Kiekviename stačiakampyje yra 960 pikselių (320x240/80) (Vasin *et. al.* 2005).

Toliau stačiakampiai dalijami į dar 80 mažesnių stačiakampių, kurių kiekvieno dydis bus 3x4 pikselio. Pirmiausia palyginami tik pilkos spalvos stačiakampiai, jei jų langeliai sutampa, tai priimama, jogs visi langeliai sutaps, jei ne – tikrinami gretimi langeliai ir taip toliau.

Pagrindinis šio metodo trūkumas yra ganėtinai ilgas suveikimo laikas, nes palyginimas turi būti atliekamas realiuoju laiku (Vasin *et. al.* 2005).

Lietuvoje šio metodo pritaikymas būtų ypač veiksmingas, kadangi šalyje daugiau nei du trečdalius pervažų sudaro nereguliuojamos, kuriuose yra tik įspėjamieji ženklai. Tačiau, kita vertus, tokios apsaugos sistemos panaudojimas Lietuvos geležinkeliuose būtų nenaudingas finansiniu atžvilgu, kadangi nemažai pervažų yra įrengta užmiestyje, miškuose, kai kurias iš jų tik keletą kartų į dieną kerta traukiniai, todėl šio modelio pritaikymas – neracionalus.

### **1.5 Australijos geležinkelių pervažų rizikos valdymo modelis**

Australijoje geležinkelių pervažos taip pat yra silpnoji vieta kelių infrastruktūroje. Eismo įvykiai jose sukelia dažnai katastrofinius padarinius bei yra didžiausia valdžios finansinė problema.

Siekiant sumažinti eismo įvykių riziką pervažose bei surasti pavojingiausias, naudojamas modelis, vadinamas vietos/pravažiavimo tinklu (angl. place/transition net). Šio modelio tikslas – ištirti geležinkelių pervažų saugumą, panaudojant ankstesnių metų eismo įvykių statistika ir įvertinti pavojingiausias.

Modeliavimo procesas susideda iš 4 stadijų:

- 1) nustatomas aktyvių geležinkelio pervažų veikimo principas, t. y. kokias operacijos atliekamos artėjant traukiniui. Taip pat parenkama reikalinga programa, kurios dėka būtų galima pasiekti norimus rezultatus;
- 2) geležinkeliai suklasifikuojami pagal valstijas ir visi duomenys surašomi į modeliavimo programą;
- 3) patikrinamas ir patvirtinamas modelis.
- 4) paskaičiavus - gaunamas rizikos indeksas kiekvienoje šalies pervažoje.

Australijoje šis modelis panaudotas įvertinant pervažų riziką šiaurinėje šalies dalyje. Modeliuojant panaudoti: skirtingi greičiai, kuriais traukiniai priartėja prie pervažų, skirtingi traukinių ilgiai, sunkvežimių skaičius kiekvienoje pervažoje ir t. t. (Ishak *et. al.* 2010).

Programa geba paskaičiuoti kiek traukinių kerta pervažas per dieną/valandą bei kiek eismo įvykių teoriškai gali įvykti per metus, atsižvelgiant į ankstesnių metų statistinius duomenis (Ishak *et. al.* 2010).

## 1.6 Didžiosios Britanijos geležinkelių pervažų rizikos valdymo modelis

Didžiojoje Britanijoje yra daugiau nei 7000 naudojamų pervažų, iš kurių 1500 susikerta su automobiliu transportu, o likusios su privačiais keliais, pėsčiųjų takais. Iš viso šalyje įrengta 60–ies skirtingų tipų pervažų.

Siekiant pagerinti geležinkelių pervažų saugumą bei sumažinti eismo įvykių riziką, Didžioji Britanija sukūrė visų lygių pervažų rizikos valdymo modelį (toliau – ALCRM), kuris pradėtas įgyvendinti 2007 metų pradžioje. Modelio tikslas – įvertinti viso šalies geležinkelio tinklo pervažų riziką.

ALCRM veikimo principas: surenkami duomenis → duomenis įvedami į programą bei atliekami rizikos skaičiavimai → analizuojami gauti rezultatai → esant reikalui (jei rizika per didelė) ieškoma būdo, kaip ją sumažinti. Skaičiuojant naudojama daugiau nei 200 , pagrindiniai iš jų:

- pervažų pavadinimai, tipai, geografinė padėtis;
- traukinių srautai, tipai, greičiai, ilgiai;
- tuneliai, viadukai, stotys, įrengtos šalia pervažų, kurios gali būti traukinių nuriedėjimo nuo bėgių priežastys.

Šio modelio dėka kiekvienai geležinkelio pervažai galima apskaičiuoti šiuos parametrus:

- 1) eismo įvykio riziką atsižvelgiant į populiacijos dydį;
- 2) katastrofos tikimybę pervažoje.

Taip pat programa pateikia sąrašą veiksnių, dėl kurių įvyko eismo įvykis (*Review of...*).

Apžvelgus skirtingus užsienio geležinkelių pervažų eismo rizikos valdymo būdus, manau, kad Lietuvos geležinkeliams tikslinga būtų pritaikyti rizikos valdymo modelį, kuris vertintų riziką analizuodamas ankstesnių metų statistika (*Petri Nets* modelis). Tokiu būdu, suradus pavojingiausias, galima būtų ieškoti eismo įvykių priežasčių bei priimti atitinkamus sprendimus, siekiant pagerinti saugumą, kaip tai daroma Didžiojoje Britanijoje panaudojant ALCRM rizikos valdymo modelį.

## 2. GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGOS RIZIKA, JOS VALDYMAS

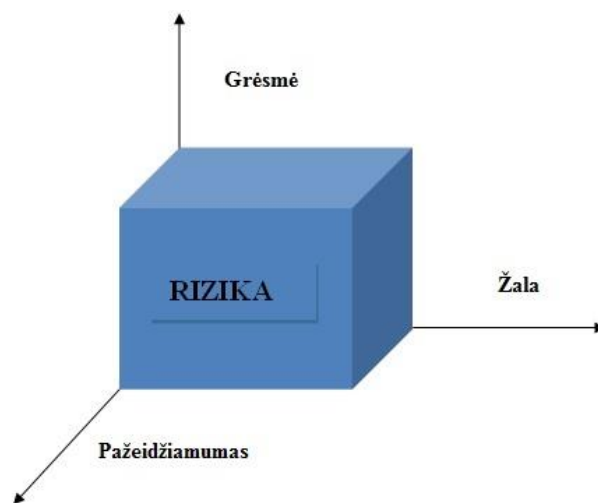
Norint ištirti pervažų saugumą būtina nustatyti jose kylančią riziką. Bendru atveju rizika – tai potenciali galimybė įvykti eismo įvykiui su tam tikra tikimybe. Paprastai rizika susijusi su pažeidžiamumu (tikimybe), grėsme bei žala:

$$RIZIKA = Pažeidžiamumas(tikimybė) \times Grėsmė \times Žala$$

Remiantis šia išraiška ir bus vertinimas geležinkelių pervažų saugumas.

Rizikos valdymo procesas susideda iš rizikos vertinimo bei jos analizės. Rizikos vertinimas yra kiekybinių ir kokybinių reikšmių nustatymas, susijusių su tam tikra situacija bei nustatyta grėsme. Rizikos vertinimas yra vienas svarbiausių etapų, norint teisingai nustatyti vertinamo objekto riziką.

Kadangi rizika yra tūrinė išraiška, jos dydis priklauso nuo 3 dydžių: pažeidžiamumo, grėsmės ir žalos. Taigi norint apskaičiuoti riziką būtina visas jos sudedamąsias dalis įvertinti skaitine reikšme. Rizikos tūrinė išraiška pateikta 8 paveiksle.



8 pav. Rizikos tūrinė išraiška

### 2.1 Geležinkelių pervažų pažeidžiamumas ir grėsmės

Pirmiausia, norint įvertinti riziką, reikia suprasti pažeidžiamumo sąvoką bei identifikuoti grėsmes, kurios gali sukelti eismo įvykį.

**Pažeidžiamumas** – tai tam tikrų nepageidaujamų pervažos saugumo kriterijų visumą, įtakančių grėsmių atsiradimą arba kitaip eismo įvykio tikimybė. Geležinkelio pervažų

pažeidžiamumas tai jos: blogas matomumas, didelis eismo intensyvumas, didelis leistinas traukinių judėjimo greitis, aukšta pervažos kategorija, signalizacijos priemonių nebuvimas, blogas apšvietumas nakties metu ir t. t. Paprastai, būtent dėl pervažų pažeidžiamumo ir įvyksta daugelis eismo įvykių.

**Grėsmė** – tai tam tikrų aplinkybių visuma, dėl kurių gali įvykti įvykis, ko pasakoje būtų patiriama žala. Dažniausios geležinkelių pervažose pasitaikančios grėsmės, tai:

1. Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jose esančiais pašaliniais objektais.
  2. Susidūrimas su pašaliniais asmenimis ar objektais, esančiais geležinkelių apsaugos zonose.
  3. Geležinkelio riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiais pėsčiaisiais.
  4. Geležinkelio riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiomis transporto priemonėmis.
- Identifikuotų grėsmių reikšmės išreiškiamos balais: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8.

## 2.2 Geležinkelių transporto įvykiai

Geležinkeliuose pasitaikantys eismo įvykiai, paprastai yra klasifikuojami į 3 grupes: riktas, eismo įvykis ir katastrofa.

**Riktas** – įvykis eksploatuojant geležinkelių riedmenis, turėjęs neigiamą poveikį eismo saugos kontrolei ir valdymui, bet nesukėlęs geležinkelių transporto katastrofos ar geležinkelių transporto eismo įvykio padarinių.

**Eismo įvykis** – nepageidaujamas arba netyčinis netikėtas įvykis arba keli įvykiai, sukėlę žalingus padarinius, kai geležinkelių riedmenys susiduria su kitais geležinkelių riedmenimis, statiniais ar įrenginiais, nurieda nuo bėgių, susiduria su pervažą kertančiomis transporto priemonėmis ar pervažoje esančiais objektais, taip pat kai dėl judančių geležinkelių riedmenų nukenčia bent vienas žmogus ar geležinkelių riedmenyse kyla gaisras ir kiti panašaus pobūdžio žalingus padarinius sukėlę įvykiai.

**Katastrofa** – geležinkelių riedmenų susidūrimas ar nuriedėjimas nuo bėgių, kai žūsta vienas ar daugiau žmonių arba sužalojami penki ar daugiau žmonių arba, katastrofų tyrimų vadovo išankstiniu vertinimu, padaryta ne mažesnė kaip 2 milijonų eurų žala geležinkelių infrastruktūrai, geležinkelių riedmenims, aplinkai arba asmenų turtui, taip pat bet kuris kitas panašius padarinius sukėlęs eismo įvykis, padaręs akivaizdų poveikį eismo saugos kontrolei ar valdymui (*Dėl bendrųjų...*).

## 2.3 Žalų identifikavimas

Norint įvertinti riziką geležinkelio pervažose būtina nustatyti potencialias žalas ir nuostolius, kuriuos patiria geležinkelių valdytojai, keleiviai ir vežėjai nelaimingų atsitikimų metu, įvykus tam tikrai grėsmei.

Žala įvertinama remiantis Lietuvos Respublikos Susisiekimo ministro birželio 12 d. įsakymu Nr. 3–238: Dėl Bendrųjų geležinkelių transporto eismo saugos rodiklių nustatymo.

**Žala** – turto sunaikinimas, sugadinimas, praradimas, asmens sužalojimas ar gyvybės atėmimas ir dėl to patirtos išlaidos (tiesioginiai nuostoliai).

Žinant, jog geležinkelių įvykių padariniai vertinami žuvusiųjų ar sužalotų žmonių skaičiumi ir/arba materialine žala geležinkelių riedmenims, geležinkelių infrastruktūrai, kitiems įrenginiams arba aplinkai, sudaryti žalų identifikavimo duomenys pateikti 2.1 lentelėje.

**2.1 lentelė.** Žalų identifikavimo duomenys

| Įvykis       | Asmens sužalojimai           | Materialinė žala      | Žala balais |
|--------------|------------------------------|-----------------------|-------------|
| Riktas       | Gali sužeisti 1–5            | 1 tūkst.–5 tūkst. Eur | 0,1         |
| Eismo įvykis | Sužeistųjų > 5               | ≤ 150 tūkst. Eur      | 0,2         |
|              | Grupė sužeistųjų ir 1 mirtis | > 150 tūkst. Eur      | 0,3         |
| Katastrofa   | 2 mirtys                     | 300 tūkst. Eur        | 0,4         |
|              | > 2 mirtys                   | > 500 tūkst. Eur      | 0,5         |
|              | Grupė žuvusiųjų              | < 2 mln. Eur          | 0,6         |
|              | > 5 mirtys                   | 2 mln. Eur            | 0,7         |

## 2.4 Rizikos dydžio nustatymas

Norint nustatyti rizikos dydį, būtina geležinkelių transporto įvykius pervažose susieti su dažniausiai pasitaikančiomis grėsmėmis, pateiktomis 2.1 poskyryje.

Rizikos dydžio nustatymas pateiktas 2.2 lentelėje.

**2.2 lentelė.** Rizikos dydžio nustatymas

| Įvykis       | Dažniausiai pasitaikančios grėsmės                                                   | Rizika |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Eismo įvykis | Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jose esančiais pašaliniais objektais. | Maža   |

2.2 lentelės pabaiga

|              |                                                                                                                                                                                                            |          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Eismo įvykis | Susidūrimas su pašaliniais asmenimis ar objektais, esančiais geležinkelių apsaugos zonose.                                                                                                                 | Vidutinė |
|              | Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiais pėsčiaisiais, kai žūsta vienas ar du asmenis, sužalota daugiau nei penki asmenys.                                                           | Didelė   |
| Katastrofa   | Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiais pėsčiaisiais, kai sužeidžiama penki ir daugiau asmenų, žūsta grupė žmonių.                                                                  | Kritinė  |
|              | Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiomis transporto priemonėmis, kai sužeidžiama daugiau nei 5 asmenis, žūsta grupė žmonių ar padaryta materialinė žala ne mažesnė kaip 2 mln. Eur. |          |

### 3. EISMO ĮVYKIO TIKIMYBĖS GELEŽINKELIŲ PERVAŽOJE NUSTATYMAS

#### 3.1 Pervažų saugumo vertinimo kriterijai

Norint nustatyti riziką geležinkelio pervažose, pirmiausia, būtina apskaičiuoti eismo įvykio tikimybę jose. Šiai tikimybei apskaičiuoti reikia įvertinti pervažų saugumui įtakos turinčius kriterijus. Galimi pervažų saugumo vertinimo kriterijai pateikti 2.1 lentelėje.

**3.1 lentelė.** Galimi pervažų saugumo vertinimo kriterijai

| Nr. | Pervažos kriterijus                                                                                                 |                               |                  |                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|
| 1.  | Pervažos plotis, m                                                                                                  |                               |                  |                     |
| 2.  | Pervažos tipas (sergimoji/nesergimoji; bendro naudojimo/viešojo naudojimo)                                          |                               |                  |                     |
| 3.  | Normali pervažos užtvarų padėtis (atidaryta/uždaryta)                                                               |                               |                  |                     |
| 4.  | Kertamų geležinkelių (vėžių) skaičius                                                                               |                               |                  |                     |
| 5.  | Didžiausias nustatytas traukinių judėjimo greitis pervažoje, km/h                                                   |                               |                  |                     |
| 6.  | Traukinių skaičius per parą abiem kryptimis                                                                         |                               |                  |                     |
| 7.  | Ekipažų skaičius per parą abiem kryptimis                                                                           |                               |                  |                     |
| 8.  | Autobusų skaičius per parą abiem kryptimis                                                                          |                               |                  |                     |
| 9.  | Pervažos kategorija                                                                                                 |                               |                  |                     |
| 10. | Pamainų skaičius                                                                                                    |                               |                  |                     |
| 11. | Automobilių kelio dangos tipas pervažos prieigose                                                                   |                               |                  |                     |
| 12. | Automobilių kelio dangos tipas pervažoje                                                                            |                               |                  |                     |
| 13. | Matomumo sąlygos<br>(atstumas, m)                                                                                   | Pervažos iš mašinisto kabinos |                  | Nelyginio traukinio |
| 14. |                                                                                                                     |                               |                  | Lyginio traukinio   |
| 15. |                                                                                                                     | Traukinio<br>iš ekipažo       | Iš dešinės pusės | Nelyginio traukinio |
| 16. |                                                                                                                     |                               |                  | Lyginio traukinio   |
| 17. |                                                                                                                     |                               | Iš kairės pusės  | Nelyginio traukinio |
| 18. |                                                                                                                     |                               |                  | Lyginio traukinio   |
| 19. | Pervažos elektros apšvietimas                                                                                       |                               |                  |                     |
| 20. | Automatinė/pusiau automatinė signalizacija                                                                          |                               |                  |                     |
| 21. | Automatiniai/mechaniniai užtvarai                                                                                   |                               |                  |                     |
| 22. | Mechaninių užtvarų tipas (su pranešamąja šviesoforų signalizacija; su pranešamąja signalizacija; be signalizacijos) |                               |                  |                     |
| 23. | Ryšiai su pervaža (tiesioginis telefono ryšis/radijo ryšis)                                                         |                               |                  |                     |
| 24. | Pėsčiųjų takai (įrengti/neįrengti)                                                                                  |                               |                  |                     |

### 3.2 Pervažų saugumo kriterijų vertinimas

Nors, kaip matyti iš 3.1 lentelės, pervažų kriterijų yra daug, tačiau ne visi jie turi didelės įtakos vertinant pervažų saugumą. Taip pat pervažų duomenų bazėse paprastai pateikti tik pagrindiniai pervažų kriterijai. Todėl pervažos eismo įvykio tikimybei (rizikai) apskaičiuoti bei saugumo kriterijams įvertinti matematine išraiška panaudoti pervažos kriterijai pateikti 3.2 lentelėje.

**3.2 lentelė.** Pasirinkti geležinkelių pervažų saugumo vertinimo kriterijai

| Nr. | Pervažos kriterijus                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Pervažos kategorija                                                                                           |
| 2.  | Pervažos matomumas iš mašinisto kabinos (nelyginio, lyginio traukinių), m                                     |
| 3.  | Traukinių eismo intensyvumas per parą pagrindiniu keliu (abiem kryptimis)                                     |
| 4.  | Transporto priemonių (kartu su autobusais, kinkomuoju transportu) eismo intensyvumas per parą abiem kryptimis |
| 5.  | Pervažos plotis, m                                                                                            |
| 6.  | Didžiausias leistinas traukinių judėjimo greitis pervažose, km/h                                              |

Duomenys apie Lietuvos geležinkelių pervažas pateikti 1 priede.

### 3.3 Pervažos klasifikavimas ir kategorijos įvertinimas

Kaip jau buvo nagrinėta 1 skyriuje, geležinkelių pervažos pagal transporto priemonių intensyvumą yra skirstomos į 4 kategorijas. Saugiausiomis laikomos IV kategorijos geležinkelio pervažos, jos prilyginamos 0,9. Atitinkamai III kategorijos – 0,7, II–0,5 ir I–0,3. Įvertinus pervažos kategorijas matematine reikšme, nustatoma saugumo vertinimo kriterijaus reikšmė  $X_1$ , kad neįvyks eismo įvykis.

### 3.4 Pervažos matomumo įvertinimas

Remiantis pervažų įrengimo ir naudojimo taisyklėmis saugus pervažos matomumas iš mašinisto kabinos yra laikomas 1000 m. Šis ir didesnis atstumas prilyginamas 1,0. Mažesnio atstumo saugumo vertinimo kriterijus apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$X_{2,3} = \frac{M_{\text{mašin.}}}{1000}; \quad (1)$$

čia:  $M_{mašin.}$  – pervažos matomumas iš mašinisto kabinos, m;

1000 – saugus pervažos matomumas.

Remiantis (1) formule apskaičiuojamos saugumo vertinimo kriterijų  $X_2$  ir  $X_3$ , kad neįvyks eismo įvykis, reikšmės. Saugumo vertinimo kriterijus  $X_2$  – pervažos matomumas iš lyginio traukinio mašinisto kabinos,  $X_3$  – nelyginio.

### 3.5 Traukinių eismo intensyvumo įvertinimas

Norint traukinių eismo intensyvumą įvertinti skaitinę reikšmę būtina žinoti mažiausią bei didžiausią traukinių skaičių per parą pervažoje. Remiantis 1 priede pateikta pervažų duomenų baze, traukinių skaičius per parą pervažoje yra nuo 1 iki 202. Saugų traukinių intensyvumą priimu 1 arba 0 ir prilyginu jį 1,0. Didesnis traukinių skaičius apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$X_4 = 1 - \frac{N_{trauk.}}{202}; \quad (2)$$

čia:  $N_{trauk.}$  – traukinių intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis;

202 – didžiausias traukinių eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis.

Remiantis (2) formule nustatoma saugumo vertinimo kriterijaus  $X_4$ , kad neįvyks eismo įvykis, reikšmė.

### 3.6 Transporto priemonių eismo intensyvumo įvertinimas

Remiantis 1 priedu transporto priemonių skaičius pervažoje per parą svyruoja nuo 0 iki 28695. Saugiu priimu transporto priemonių intensyvumą nuo 0 iki 100 ir prilyginu jį 1,0. Didesnis transporto priemonių intensyvumas apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$X_5 = 1 - \frac{N_{ekipaž.}}{28695}; \quad (3)$$

čia:  $N_{ekipaž.}$  – transporto priemonių eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis;

28695 – didžiausias ekipažų eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis.

Remiantis (3) formule apskaičiuojama saugumo vertinimo kriterijaus  $X_5$ , kad neįvyks eismo įvykis, reikšmė.

### 3.7 Pervažos pločio įvertinimas

Remiantis 1 priedu siauriausia pervaža yra 4,3 m, o plačiausia 50,3. Saugiausia pervaža yra laikoma siauriausia, ji prilyginama 1,0. Didesnis pervažos plotis apskaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$X_6 = 1 - \frac{P}{50,3}; \quad (4)$$

čia:  $P$  – geležinkelio pervažos plotis, m;

50,3 – plačiausia pervaža, m.

Remiantis (4) formule pervažos plotis įvertinamas skaitine reikšme ir apskaičiuojama saugumo vertinimo kriterijaus  $X_6$ , kad neįvyks eismo įvykis, reikšmė.

### 3.8 Didžiausio leidžiamojo traukinių greičio pervažoje įvertinimas

Remiantis 1 priedu mažiausias nustatytas greitis pervažoje yra 10 km/h, o didžiausias – 120 km/h. Greitį nuo 10 km/h iki 20 km/h priimu saugiu ir prilyginu 1,0. Didesnis nei 20 km/h greitis yra apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$X_7 = 1 - \frac{v}{160}; \quad (5)$$

čia:  $v$  – maksimalus nustatytas traukinių judėjimo greitis pervažoje, km/h;

160 – didžiausias leistinas traukinių judėjimo greitis pervažoje, km/h.

Remiantis (5) formule traukinių intensyvumas įvertinamas skaitine reikšme ir apskaičiuojama saugumo vertinimo kriterijaus  $X_7$ , kad neįvyks eismo įvykis, reikšmė.

#### 4. LOGISTINĖS REGRESIJOS TAIKYMAS RIZIKAI SKAIČIUOTI

Logistinė regresija yra skirta vieno kintamojo priklausomybei nuo kitų kintamųjų aprašyti. Kitaip tariant yra tiriamas geležinkelio pervažų saugumas, ir norima išsiaiškinti kaip ir nuo kokių kiekybinių rodiklių (saugumo vertinimo kriterijų) jis priklauso. Logistinės regresijos modeliai klasifikuojami:

- Binarinė (dvinarė) logistinė regresija – modeliuojamas kintamasis yra dvireikšmis.
- Daugianarė logistinė regresija – modeliuojamas kintamasis yra kategorinis, tik įgyja daugiau nei dvi reikšmes.
- Ranginė logistinė regresija – modeliuojamas kintamasis yra ranginis, jo reikšmės rodo vis didesnę (mažesnę) kažkokios savybės kiekį.

Visus logistinės regresijos modelius taip pat galima pritaikyti ir prognozėms nustatyti (*Logistinė regresija...*).

##### 4.1 Binarinės logistinės regresijos modelis

Vertinant geležinkelio pervažų saugumą naudojama binarinė logistinė regresija. Ją atlikus gaunama lygtis, kurioje dalyvauja keletas kintamųjų ir kuri išreiškia pervažų eismo saugumo priklausomybę nuo keleto kiekybinių rodiklių, t. y. tiriama, kaip dvireikšmis kintamasis  $Y$  (pervažų saugumas) priklauso nuo vieno ar keleto kitų kintamųjų (nuo  $X_1, X_2, X_3$  ir t. t.). Kintamasis  $Y$  vadinamas priklausomu (regresuojamu) kintamuoju, kintamieji  $X_1, X_2, X_3$  vadinami nepriklausomais kintamaisiais (regresoriais) (*Logistinė regresija...*).

Siekiant ištirti pervažų eismo saugumą taikomas binarinės logistinės regresijos modelis, pateiktas (6) formulėje:

$$Y = \frac{e^{z(x)}}{1 + e^{z(x)}} \quad (6)$$

čia:  $z(x) = a + k_1 X_1 + k_2 X_2 + k_3 X_3 + k_4 X_4 + k_5 X_5 + k_6 X_6 + k_7 X_7$ ;

$Y$  – priklausomas kintamasis (pervažos eismo saugumas);

$k_1 - k_7$  – logistinės regresijos koeficientai (*Regresinė analizė...*);

$X_1 - X_7$  – nepriklausomi kintamieji (pervažos saugumo rodikliai išreikšti matematine išraiška);

a – konstanta (apskaičiuojama panaudojus imties duomenis) (*Regresinė analizė...*).

Šio tyrimo atveju priklausomas kintamasis yra **pervažų saugumas** (Y), o nepriklausomi kintamieji – **pervažų saugumo vertinimo kriterijai** ( $X_1 - X_7$ ).

#### 4.2 Logistinė regresinė analizė panaudojant SPSS programinį paketą

Baigiamajame darbe logistinei regresinei analizei naudojamas SPSS programinis paketas. SPSS (*angl. Statistical Package for the Social Science*) – vienas iš labiausiai paplitusių statistinės informacijos apdorojimo programinių paketų, tinkamų pradedančiam ir patyrusiam vartotojui.

SPSS programų paketas – tai programų, padedančių atlikti įvairiapusę analizę, rinkinys. Šis programų paketas orientuotas į taikymą socialiniuose moksluose, tačiau sėkmingai taikomas ekonomikos, medicinos ir kt. tyrimuose. Vienas iš pagrindinių SPSS programinio paketo privalumų – didelė šiuolaikinių statistinių analizės metodų pasirinktis ir didelė duomenų analizės rezultatų vizualizavimo priemonių (duomenų pateikimo lentelių, diagramų, pasiskirstymo kreivių) įvairovė, labai patogus darbo aplinkos valdymas (*Leonavičienė, 2007*).

Tiriant įvertinami bei surandami: *lygties koeficientai*, pagal kuriuos galima nustatyti pervažų saugumo vertinimo kriterijų svarbą vienas kito atžvilgiu; *determinacijos koeficientas (R kvadratas)* – svarbiausia modelio tikimo duomenims charakteristika, kuri privaloma visuose regresijos modelių aprašymuose; *didžiausio tikėtinumo chi kvadrato statistika* – naudojama dviejų kintamųjų nepriklausomumui ar vieno kintamojo homogeniškumui tikrinti; *klasifikacinė lentelė*.

Taigi, pasitelkus logistinę regresiją bei nustačius Lietuvos geležinkelio pervažų saugumą, t. y. apskaičiavus tikimybę, jog neįvyks eismo įvykis, galima palyginti, kaip pervažų saugumas priklauso nuo kiekvieno, jos saugumui įtakos turinčio kriterijaus. Taip pat grafiškai pavaizdavus regresijos rezultatus galima palyginti, kaip keičiasi pervažos saugumas Y, kintant nepriklausomų kintamųjų  $X_1 - X_7$  reikšmėms: didėjant/mažėjant traukinių greičiui; keičiantis eismo intensyvumui bei matomumui; kintant pervažos pločiui ir pan.

## 5. BINARINĖS LOGISTINĖS REGRESIJOS SKAIČIAVIMŲ BEI LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ SAUGUMO REZULTATAI

### 5.1 Rizikos vertinimo binarinio modelio tinkamumas

Siekiant patikrinti ar pasirinktas logistinės regresijos modelis tinkamas duomenims būtina apžvelgti pagrindinius modelio tinkamumo rodiklius, atsižvelgiant į tyrimo duomenis.

Modelio tinkamumą parodo tokie rodikliai:

1. **Klasifikacinė eilutė** – tai viena svarbiausių modelio tikimo charakteristikų. Sudarius logistinės regresijos modelį, kai žinomos  $Y$  reikšmės, reikia patikrinti, ar gerai veikia klasifikavimas. Taikomo logistinės regresijos modelio klasifikacinė eilutė pateikta 5.1 lentelėje.

**5.1 lentelė.** Logistinės regresijos modelio klasifikacinė eilutė be nepriklausomų kintamųjų

| Stebėjimai        |          |                      | Spėjimai              |                         |                                 |
|-------------------|----------|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
|                   |          |                      | SAUGUMAS              |                         | Tikslių<br>spėjimų<br>procentas |
|                   |          |                      | įvyks eismo<br>įvykis | neįvyks<br>eismo įvykis |                                 |
| Žingsnis 0        | SAUGUMAS | įvyks eismo įvykis   | 0                     | 22                      | 0,0                             |
|                   |          | neįvyks eismo įvykis | 0                     | 315                     | 100,0                           |
| Bendras procentas |          |                      |                       |                         | 93,5                            |

Konkrečioms stebėjimams prognozuojama  $Y$  reikšmė, ir žiūrima, ar spėjimas sutapo su tikrąja  $Y$  reikšme. Kuo daugiau sutapimų, tuo modelis geresnis. Kaip matyti iš 5.1 lentelės modelis kiekvieno įvykio baigtį klasifikuoja 93,5 % tikslumu. Svarbu, kad įvedus nepriklausomus kintamuosius modelio skaičiavimai būtų tikslesni. Klasifikacinė eilutė panaudojus nepriklausomus kintamuosius pateikta 5.2 lentelėje.

**5.2 lentelė.** Logistinės regresijos modelio klasifikacinė eilutė įvedus nepriklausomus kintamuosius

| Stebėjimai        |          |                      | Spėjimai              |                         |                                 |
|-------------------|----------|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
|                   |          |                      | SAUGUMAS              |                         | Tikslių<br>spėjimų<br>procentas |
|                   |          |                      | įvyks eismo<br>įvykis | neįvyks<br>eismo įvykis |                                 |
| Žingsnis 1        | SAUGUMAS | įvyks eismo įvykis   | 8                     | 14                      | 36,4                            |
|                   |          | neįvyks eismo įvykis | 3                     | 312                     | 100,0                           |
| Bendras procentas |          |                      |                       |                         | 95,0                            |

Kaip matyti iš 5.2 lentelės, įtraukus nepriklausomus kintamuosius ( $X_1$ – $X_7$ ), modelis klasifikuoja 95 % tikslų baigčių. Kadangi modelio tikslumas bei atskirtų  $Y$  reikšmių klasifikavimas pagerėjo, lyginant su pradiniu rezultatu, atsižvelgiant į klasifikacinę eilutę, pasirinktas logistinės regresijos modelis tinka šiai duomenų imčiai. Geras klasifikavimas yra būtinas, tačiau tai nepakankama sąlyga modelio tinkamumui.

2. **Didžiausio tikėtinumo *chi* kvadrato statistika** – parodo ar modelyje yra bent vienas reikalingas regresorius. Jeigu statistikos  $p$  reikšmė  $\geq 0,05$  – logistinės regresijos modelio tinkamumas abejotinas, kadangi visi regresoriai nereikalingi. Jeigu  $p < 0,05$  – modelis tinka duomenims. *Chi* kvadrato statistikos reikšmė pateikta 5.3 lentelėje.

**5.3 lentelė.** Logistinės regresijos modelio didžiausio tikėtinumo *chi* kvadrato statistika

| Stebėjimai |          | <i>chi</i> kvadratas | Diferencialas | Reikšmė |
|------------|----------|----------------------|---------------|---------|
| Žingsnis 1 | Žingsnis | 56,074               | 7             | 0,0     |
|            | Blokas   | 56,074               | 7             | 0,0     |
|            | Modelis  | 56,074               | 7             | 0,0     |

Iš 5.3 lentelės matyti, kad ir pagal šį kriterijų modelis yra tinkamas. Statistikos  $p$  reikšmė  $< 0,05$ .

3. **Hosmerio – Lemešou *chi* kvadrato statistika** – šis rodiklis paprastai taikomas tik nedidelėms imtims ( $< 500$  stebėjimų). Kadangi šiame modelyje buvo atlikti 337 stebėjimai, Hosmerio – Lemešou kriterijus tinka modeliui įvertinti.

Rezultatai pateikti 5.4 lentelėje.

**5.4 lentelė.** Logistinės regresijos modelio Hosmer – Lemešou *chi* kvadrato statistika

| Žingsnis | <i>chi</i> kvadratas | Diferencialas | Reikšmė |
|----------|----------------------|---------------|---------|
| 1        | 6,874                | 8             | 0,550   |

Modelis gerai tinka duomenims, kai Hosmerio – Lemešou statistikos  $p$  reikšmė  $\geq 0,05$ . Iš 5.5 lentelės matyti, kad modelyje  $p = 0,550$ , todėl ir pagal šį rodiklį pasirinktas modelis tinka duomenims.

4. **Determinacijos ( $R^2$ ) koeficientas** – įgyja reikšmes nuo 0 iki 1. Kuo koeficiento reikšmė mažesnė, tuo silpnesnis ryšys tarp  $X$  ir  $Y$  ir atvirkščiai. Kuo koeficiento reikšmė didesnė, tuo

modelis geriau tinka duomenims. Blogai, kai  $R^2 < 0,20$ , tokiu atveju modelio taikyti negalima. Minimali  $R^2$  reikšmė, kuriai esant modelis tinka yra 0,25. Jei  $R^2 = 0,89$  – modelis labai gerai aprašo duomenis (Čekanavičius 2011: 24–26).

Determinacijos koeficiento reikšmė pateikta 5.5 lentelėje.

**5.5 lentelė.** Logistinės regresijos modelio Determinacijos ( $R^2$ ) koeficiento reikšmė

| Žingsnis | Tikėtinumo funkcija  | Determinacijos koeficientas |
|----------|----------------------|-----------------------------|
| 1        | 106,535 <sup>a</sup> | 0,153                       |

Kaip matyti iš 5.5 lentelės determinacijos koeficiento reikšmė yra ganėtinai maža  $R^2 = 0,153$ . Vis dėlto, priešingai tiesinei regresijai, binarinėje regresijoje šis koeficientas vaidina menką/pagalbinį vaidmenį. Taigi, jei  $R^2$  reikšmė yra maža, tačiau pagal visus kitus rodiklius logistinė regresija tinka, tariama, kad modelis tinka duomenims.

## 5.2 Binarinės logistinės regresijos modelio nepriklausomų kintamųjų koeficientai

Pritaikius logistinės regresijos modelį duomenims apskaičiuojami nepriklausomų kintamųjų (pervažos saugumo vertinimo kriterijų) koeficientai. Pagal kuriuos galima nustatyti, nuo kurių rodiklių labiausiai priklauso pervažos saugumas. Koeficientų reikšmės pateiktos 5.6 lentelėje.

**5.6 lentelė.** Logistinės regresijos modelio nepriklausomų kintamųjų koeficientų reikšmės

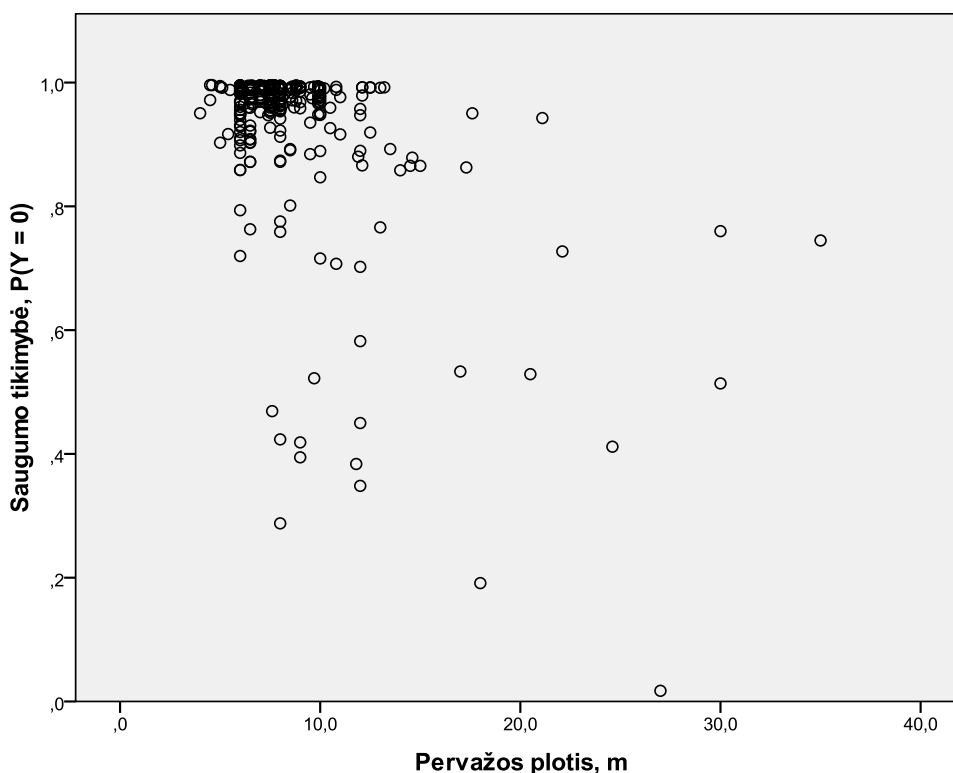
|                         | Stebėjimai                                     | Koef.   | Standartinė paklaida | Voldo kriterijus | Laipsnis | Reikšmė | Eksponentė |
|-------------------------|------------------------------------------------|---------|----------------------|------------------|----------|---------|------------|
| Žingsnis 1 <sup>a</sup> | X <sub>1</sub> – pervažos plotis               | 2,987   | 1,902                | 2,468            | 1        | 0,116   | 19,836     |
|                         | X <sub>2</sub> – pervažos kategorija           | 5,606   | 1,795                | 9,752            | 1        | 0,002   | 272,044    |
|                         | X <sub>3</sub> – traukinių greitis             | 0,517   | 1,815                | 0,081            | 1        | 0,776   | 1,677      |
|                         | X <sub>4</sub> – traukinių skaičius            | 0,824   | 2,245                | 0,135            | 1        | 0,714   | 2,280      |
|                         | X <sub>5</sub> – transporto priemonių skaičius | 2,869   | 1,673                | 2,939            | 1        | 0,086   | 17,616     |
|                         | X <sub>6</sub> – nelyginio traukinio matomumas | 2,543   | 1,348                | 3,559            | 1        | 0,059   | 12,723     |
|                         | X <sub>7</sub> – lyginio traukinio matomumas   | 1,246   | 1,295                | 0,926            | 1        | 0,336   | 3,477      |
|                         | a – konstanta                                  | –10,063 | 3,193                | 9,933            | 1        | 0,002   | 0,000      |

Kaip matyti iš 5.6 lentelės didžiausią įtaką pervažų saugumui turi pervažos kategorija, kurios koeficientas  $X_2 = 5,606$ . Taip pat didelę reikšmę turi pervažos plotis, transporto priemonių,

kertančių pervažą, per parą skaičius, kurių koeficientai  $X_1 = 2,987$  ir  $X_5 = 2,869$  atitinkamai. Būtina atkreipti dėmesį ir į pervažos matomumą, kuris dažnai tampa viena iš eismo įvykių priežasčių. Šiame modelyje svarbesnis yra nelyginio traukinio matomumas  $X_6 = 2,543$ , taip gali būti dėl to, kad pervažos matomumas iš lyginės ir nelyginės pusių yra skirtingas. Lygine laikoma traukinių eismo kryptis iš vakarų į rytus ir iš pietų į šiaurę, nelygine – iš rytų į vakarus ir iš šiaurės į pietus. Pagal turimus duomenis mažiausiai įtakos pervažos saugumui turi traukinių greitis  $X_3 = 0,517$  ir traukinių kertančių pervažą, per parą skaičius  $X_4 = 0,824$ . Taigi, galima daryti prielaidą, kad logistinės regresijos koeficientai įvertinti gana gerai, kadangi daugelis eismo įvykių pervažose įvyksta ne dėl mašinisto, o dėl kelių transporto eismo dalyvių kaltės.

### 5.3 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo pervažos pločio

Įvertinus pervažų saugumą (tikimybę neįvykti eismo įvykiui) galima grafiškai išreikšti saugumo priklausomybę nuo pervažos vertinimo kriterijų. Pervažos saugumo priklausomybė nuo pervažos pločio pateikta 9 paveiksle.



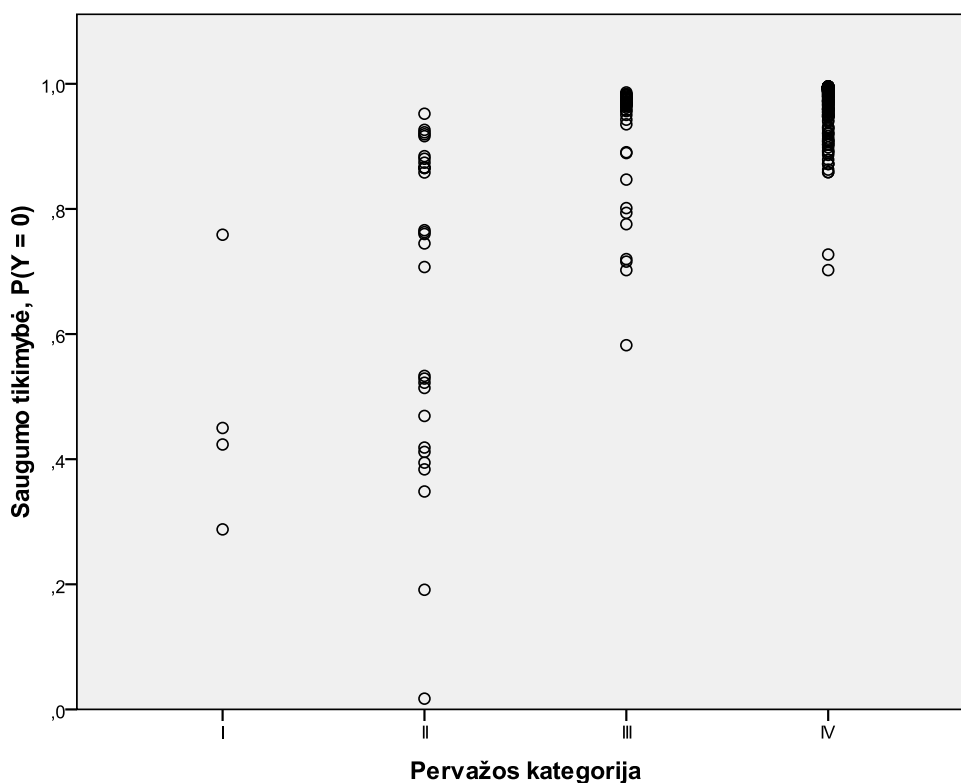
**9 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir pervažos pločio  $X_1$  koreliacinis laukas

Iš 9 paveikslo matyti, kad didžiausias tikimybių išsibarstymas yra tada, kai pervažos plotis 5–20 m. Tikimybė svyruoja nuo 0,3 iki 0,9. Atsižvelgiant į tikimybę, galima teigti, kad kuo mažesnis

pervažos plotis, tuo jos saugumas didesnis. Taip pat matyti, kad tarp  $P(Y=0)$  ir  $X_1$  egzistuoja gana stiprus ryšis, kadangi didėjant pervažos pločiui, mažėja tikimybė išsibirstymas.

#### 5.4 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo pervažos kategorijos

Pervažos saugumo priklausomybė nuo pervažos kategorijos pateikta 10 paveiksle. Matyti, kad didžiausias išsibirstymas yra ties II kategorija, saugumo reikšmė svyruoja nuo 0,2 iki 0,9. Kuo didesnė pervažos kategorija, tuo mažesnis eismo intensyvumas ir tuo saugesnė yra pervaža. Kaip ir šiuo atveju – mažėjant pervažos kategorijai, mažėja ir jos saugumas ir atvirkščiai. Esant IV pervažos kategorijai saugumo reikšmė svyruoja nuo 0,7 iki 1,0, o I – nuo 0,2 iki 0,7.

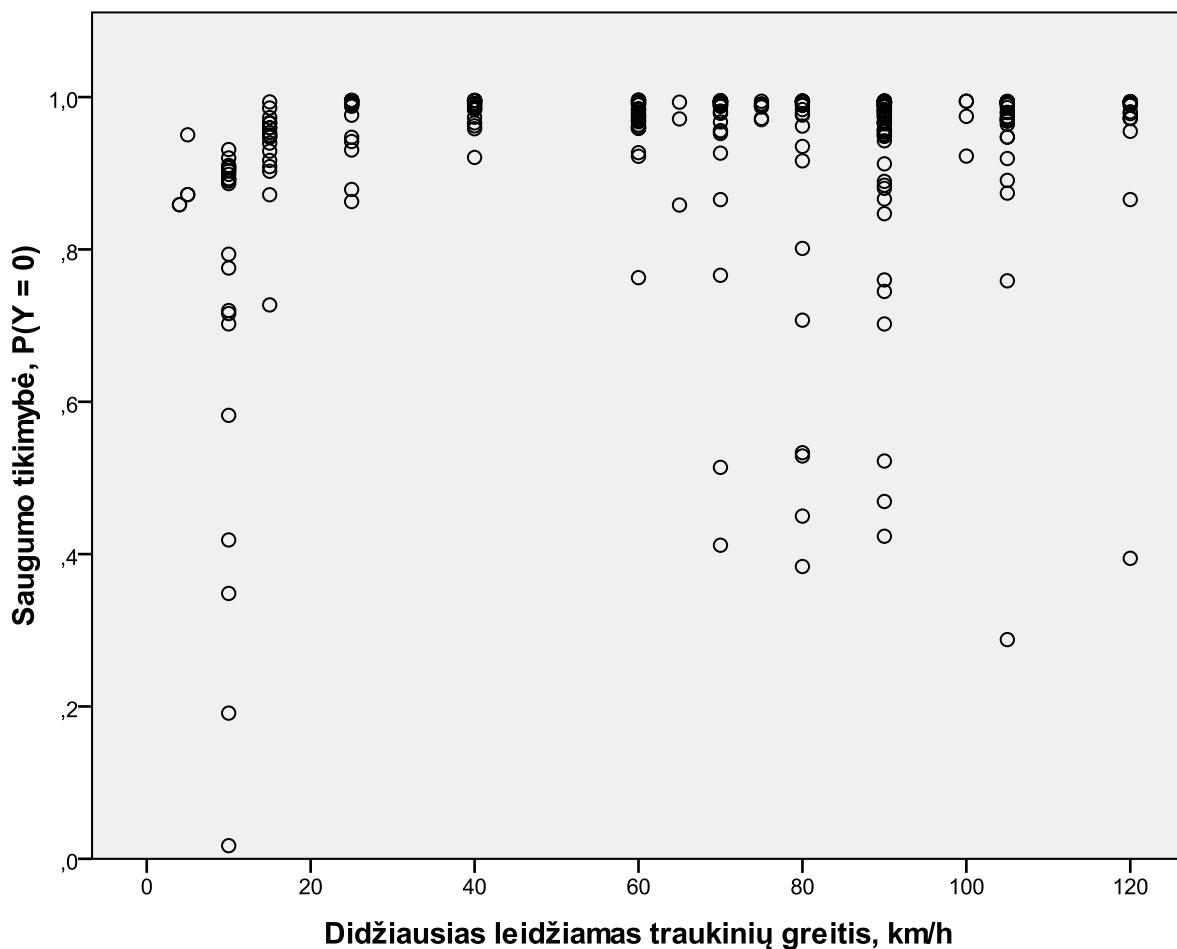


**10 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y=0)$  ir pervažos kategorijos  $X_2$  koreliacinis laukas

#### 5.5 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo didžiausio leidžiamojo traukinių greičio

Pervažos saugumo priklausomybė nuo didžiausio leidžiamojo traukinio greičio pervažoje pateikta 11 paveiksle. Galima daryti prielaidą, kad pervažos saugumas mažai priklauso nuo traukinių judėjimo greičio, kadangi nėra stipraus ryšio tarp  $P(Y=0)$  ir  $X_3$ , tikimybės pasiskirsto tolygiai. Iš grafiko matyti, kad didžiausias išsibirstymas yra važiuojant 60–110 km/h greičiais ir taip pat prie 15 km/h greičio. Pagal tai galima daryti prielaidą, kad nemažai susidūrimų įvyksta

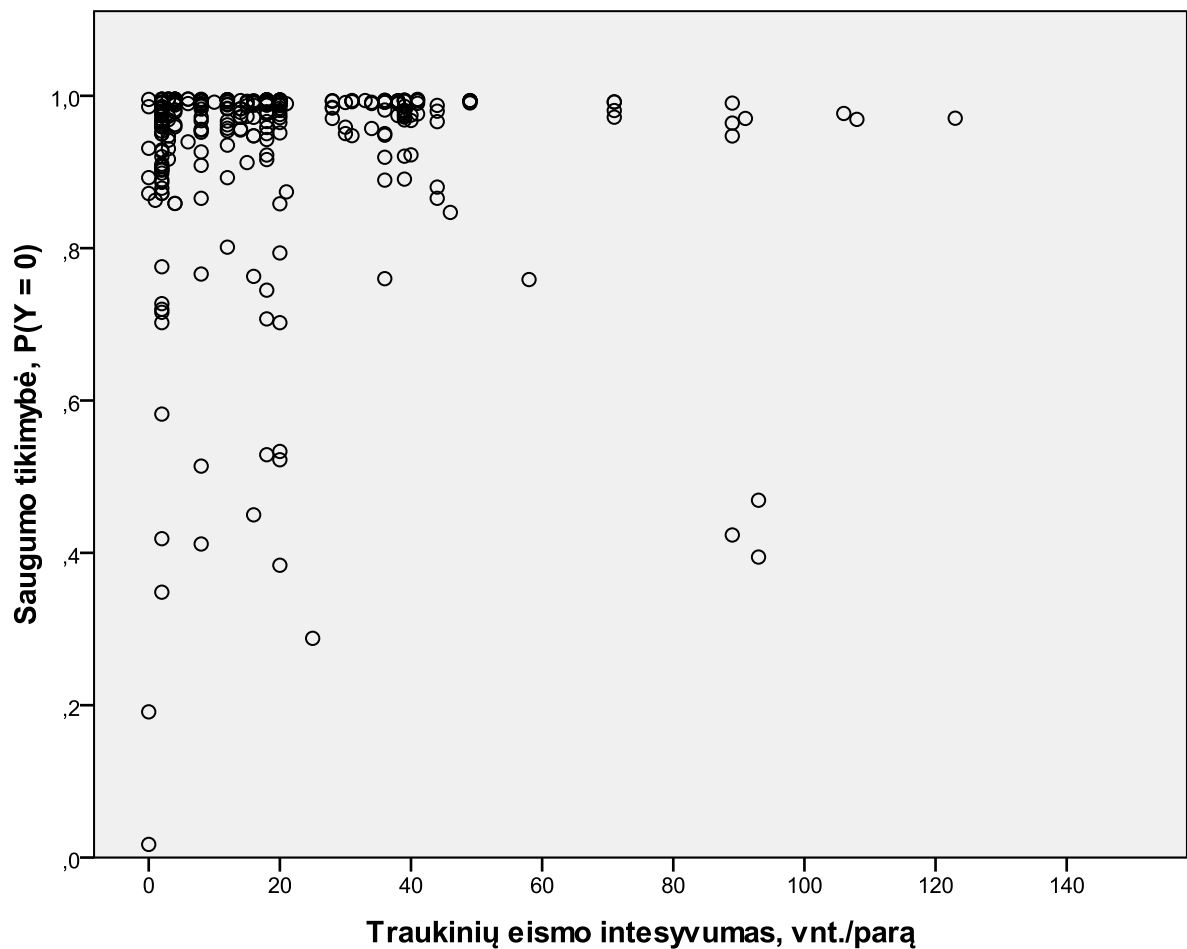
traukiniams manevruojant. Pervažos saugumas judant 60–110 km/h greičiu yra vidutinis. Tikimybė neįvykti eismo įvykiui svyruoja nuo 0,4 iki 0,9.



**11 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y=0)$  ir didžiausio leidžiamojo traukinio judėjimo greičio pervažoje  $X_3$  koreliacinis laukas

## 5.6 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo traukinių intensyvumo

Pervažos saugumo priklausomybė pateikta 12 paveiksle. Iš jo matyti, kad didžiausias tikimybių išsibarstymas yra, kai traukinių eismo intensyvumas nuo 0 iki 50, o tikimybė, neįvykti eismo įvykiui svyruoja nuo 0,0 iki 1,0. Matyti, kad tarp  $P(Y=0)$  ir  $X_4$  egzistuoja gana stiprus ryšis ir taip pat iš grafiko matyti, kad didėjant traukinių eismo intensyvumui mažėja geležinkelio pervažos saugumas.

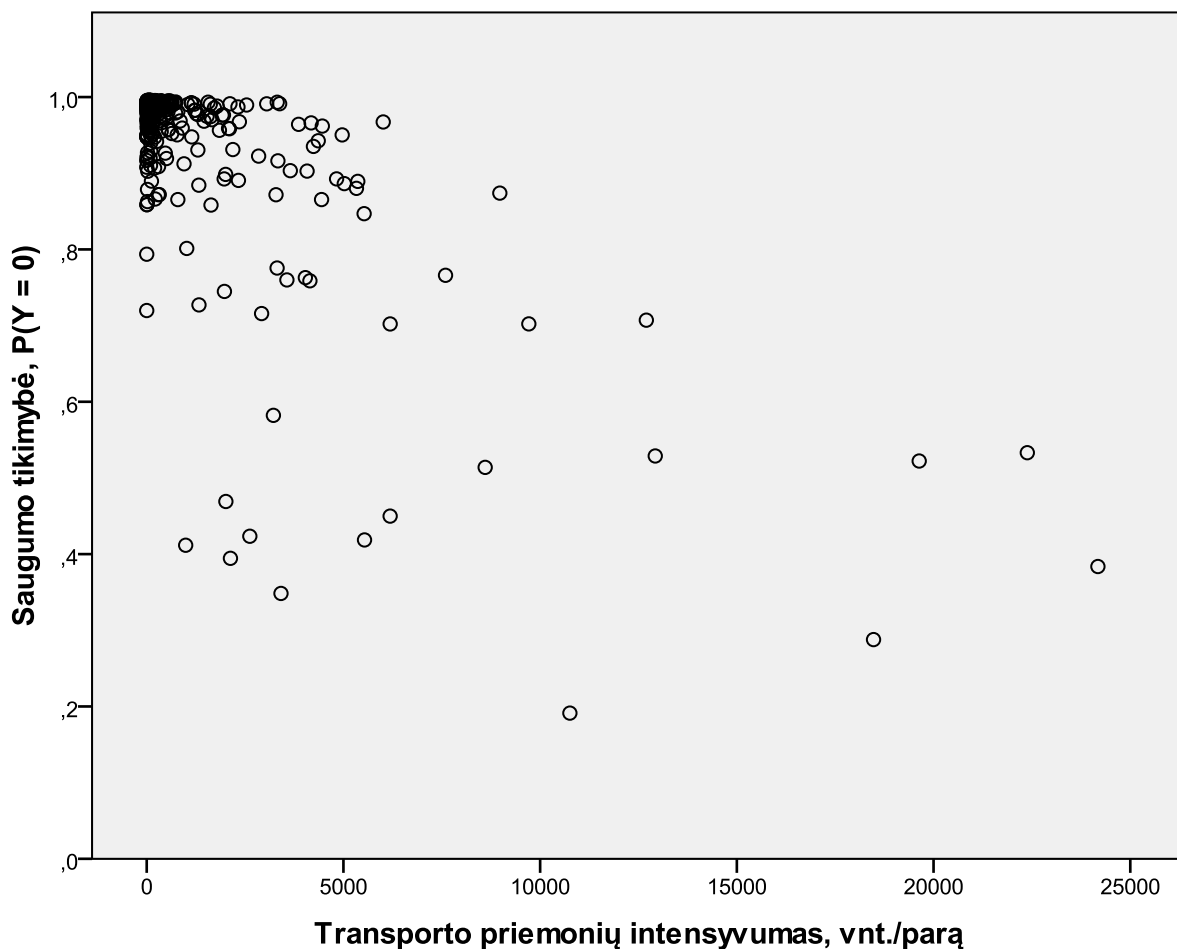


**12 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir traukinių eismo intensyvumo  $X_4$  koreliacinis laukas

### 5.7 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo transporto priemonių intensyvumo

Atsižvelgiant į pervažos saugumo lygio priklausomybę nuo transporto priemonių intensyvumo matyti, kad didžiausias tikimybių išsibarstymas yra, kai transporto priemonių intensyvumas svyruoja nuo 0 iki 5000 vnt./parą. Tikimybė neįvykti eismo įvykiui svyruoja nuo 0,4 iki 1,0, galima teigti, kad esant tokiam intensyvumui pervažos saugumas yra vidutinis. Didėjant intensyvumui, mažėja išsibarstymas, o tai reiškia, kad mažėja ir pervažos saugumas.

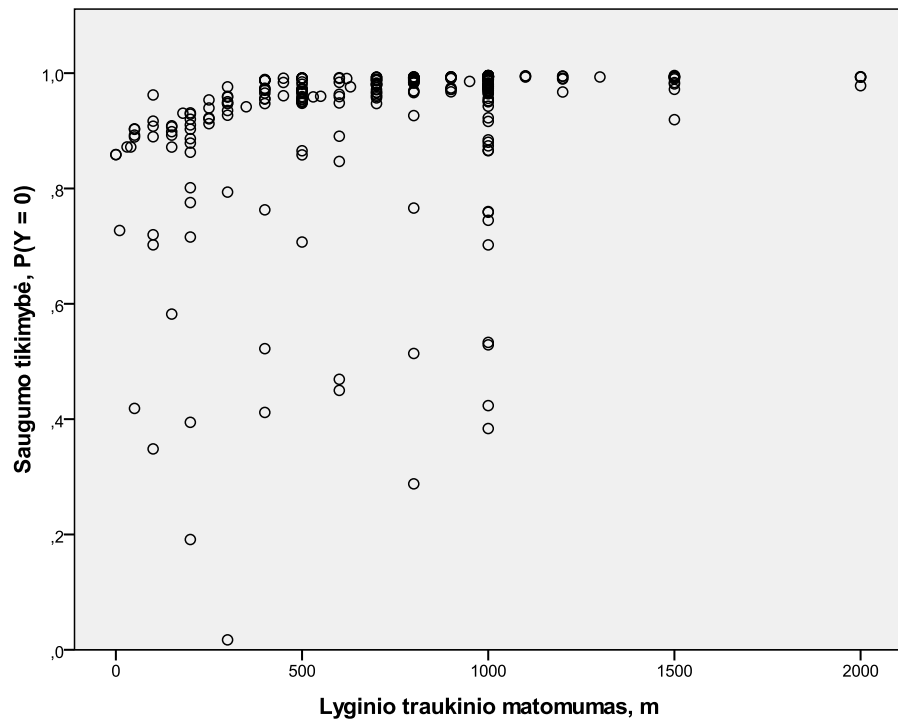
Pervažos saugumo priklausomybė nuo transporto priemonių, kertančių geležinkelio pervažą per parą, pateikta 13 paveiksle.



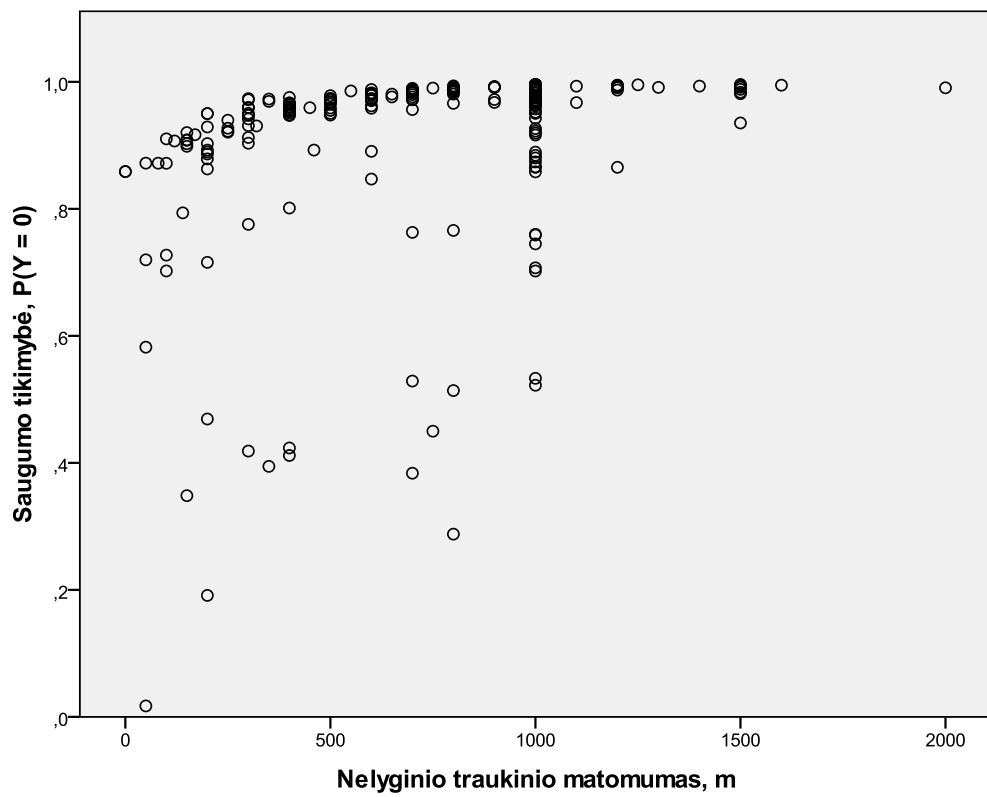
**13 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir transporto priemonių intensyvumo  $X_5$  koreliacinis laukas

## 5.8 Pervažos saugumo lygio priklausomybė nuo matomumo

Į binarinės logistinės regresijos modelį buvo įtrauktos lyginio ir nelyginio traukinio matomumo reikšmės. Pervažos saugumo priklausomybė nuo lyginio traukinio matomumo pateikta 14 paveiksle, o nelyginio – 15. Iš grafikų matyti, kad egzistuoja labai silpnas ryšis tarp matomumo ir pervažos saugumo. Didžiausias tikimybių išsibarstymas yra tada, kai matomumas svyruoja nuo 500 iki 1000 m, saugumo reikšmė šiame intervale 0,4–1,0. Tikimybių reikšmė per visą matomumo intervalą svyruoja nuo 0,2 iki 1,0, todėl galima manyti, kad blogas matomumas ne visada yra eismo įvykio priežastis.



**14 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir lyginio traukinio matomumo  $X_7$  koreliacinis laukas



**15 pav.** Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir nelyginio traukinio matomumo  $X_6$  koreliacinis laukas

Nors iš grafikų, pateiktų 14 ir 15 paveiksluose, matyti, kad matomumas neturi labai didelės įtakos pervažos saugumui – tikimybės išsibarsto beveik tolygiai per visą matomumo intervalą. Tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad būtent matomumas neretai tampa viena iš eismo įvykių priežasčių.

## **5.9 Lietuvos geležinkelių pervažų saugumo lygiai**

Pagal ankstesniuose skyriuose pateikta metodiką, taikant logistinės regresijos modelį, apskaičiuota šalies geležinkelio pervažų saugumo reikšmė (tikimybė, kad neįvyks eismo įvykis). Į skaičiavimus buvo įtrauktos 337 Lietuvos geležinkelio pervažos. Lietuvos geležinkelių pervažos sureitinguotos pagal tikimybę, kad neįvyks eismo įvykis, nuo saugiausios iki mažiausiai saugios, pateiktos 2 priede.

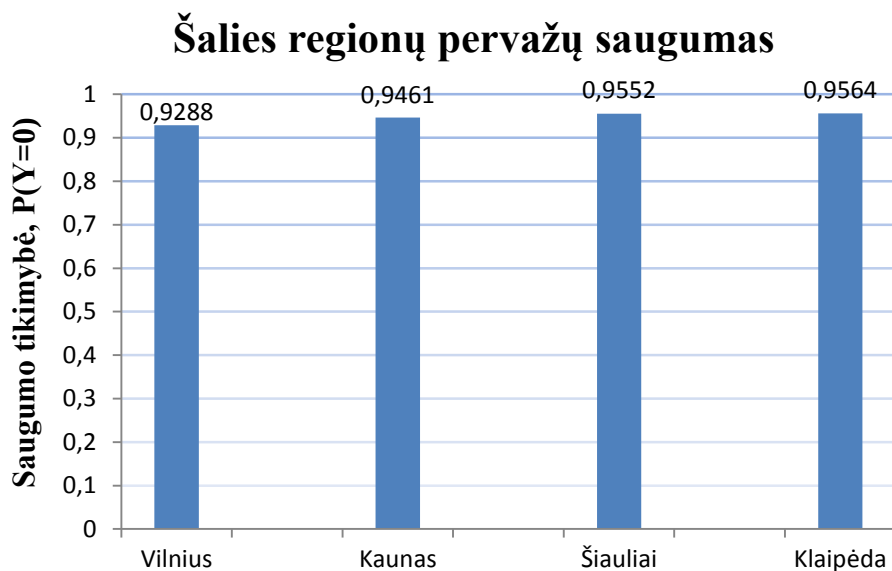
Iš 2 priedo matyti, kad saugiausios pervažos yra ruožuose: Šeštokai–Mockava (63+211 km) ir Lentvaris–Marcinkonys (68+638 km), kurių prognozuojama tikimybė neįvykti eismo įvykiui – 0,9959. Nesaugiausia pervaža yra Kauno stoties 18 kelyne, kurios prognozuojama tikimybė neįvykti eismo įvykiui – 0,1913.

## **5.10 Lietuvos geležinkelių pervažų suskirstymas pagal šalies regionus**

Siekiant ištirti, kuriose Lietuvos vietose yra pavojingiausios geležinkelio pervažos, tyrime naudojamos pervažos padalintos pagal didžiausius šalies regionus. Pervažų suskirstymas pagal regionus atliktas remiantis AB „Lietuvos Geležinkeliai“ stočių žemėlapiais: Vilniaus regionui priklauso šiuose ruožuose ir stotyse esančios pervažos: Paneriai–Valčiūnai kelias “G”, Valčiūnai–Vaidotai, Kyviškės–Valčiūnai, Lentvaris–Marcinkonys, Vilnius–Stasylos–Valstybinė siena, Naujoji Vilnia–Turmantas, Švenčionėliai–Utena, Vilnius–Kena–Valstybės siena, Vilnius–Vievis, Senieji Trakai–Trakai, Šilėnai–Jonaitiškiai, Vilnius–Klaipėda iki 150 km bei Vilniaus, Panerių, Naujosios Vilnios, Kenos, Bezdonių, Ignalinos, Turmanto, Utenos, Švenčionėlių, Vaidotų, Vievio, Varėnos ir Valčiūnų stočių privažiuojamieji ir stoties keliai. Kauno regionui: Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena, Kazlų Rūda–Šeštokai. Šeštokai–Alytus, Palemonas–Jiesia, Jonava–Rizgonys, Gaižiūnai–Palemonas, Kauno tunelio apvažiavimas, Šeštokai–Mockava, Mockava–Trakiškiai bei Alytaus ir Kauno stoties bei privažiuojamieji keliai. Klaipėdos regionui: Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena bei Vilnius–Klaipėda nuo 150 km. Šiaulių regionui: Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai, Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena, Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena, Radviliškis–Pakruojis, Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena, Bugeniai–Valstybės siena, Akmenė–Karpėnai bei Pakruojos stoties privažiuojamieji ir stočių keliai.

Apskaičiavus eismo įvykio tikimybę šalies geležinkelio pervažose, galima palyginti aukščiausios kategorijos pervažų saugumą pagal didžiausius šalies regionus: Vilniaus, Kauno, Šiaulių ir Klaipėdos.

IV kategorijos pervažų tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis palyginimas pagal šalies didžiausius regionus pateiktas 16 paveiksle.



**16 pav.** IV kategorijos Lietuvos geležinkelių pervažų palyginimas pagal šalies regionus

Kaip matyti iš 16 paveikslo saugiausios aukščiausios kategorijos pervažos yra Klaipėdos bei Šiaulių regionuose, kurių tikimybės neįvykti eismo įvykiui yra  $P(Y = 0) = 0,96$ . Kauno regiono pervažose tikimybė neįvykti eismo įvykiui  $P(Y = 0) = 0,95$ , o mažiausiai saugiomis laikomos Vilniaus regiono IV kategorijos geležinkelio pervažose, kuriose tikimybė neįvykti eismo įvykiui  $P(Y = 0) = 0,93$ .

Įvertinus gautus rezultatus parašytas mokslinis straipsnis pateiktas 3 priede, kuriame aprašomas Lietuvos geležinkelių pervažų eismo saugumo įvertinimas.

## 6. LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGUMO RIZIKOS ĮVERTINIMAS

Ankstesniuose skyriuose buvo aprašyta rizikos reikšmė ir nustatyta, jog rizika yra „tūrinis“ dydis. Taigi rizika yra grėsmės, žalos bei eismo įvykio tikimybės sandauga. Norint įvertinti šalies geležinkelio pervažų riziką, apskaičiuota tikimybė neįvykti eismo įvykiui  $P(Y=0)$ , taip pat apžvelgtos didžiausios grėsmės, pasitaikančios pervažose, bei įvertinta žala balais esant riktui, eismo įvykiui bei katastrofai.

### 6.1 Rizikos šalies geležinkelių pervažose apskaičiavimo metodika

Trečiame skyriuje, pasitelkiant binarinės logistinės regresijos modelį, apskaičiuota tikimybė neįvykti eismo įvykiui geležinkelių pervažoje  $P(Y=0)$ . Norint įverti riziką, reikia šią tikimybę paversti į tikimybę, kuri parodo, jog eismo įvykis įvyks –  $P(Y=1)$ . Ši tikimybė apskaičiuojama pagal (7) formulę:

$$P(Y=1)=1-P(Y=0); \quad (7)$$

čia:  $P(Y=0)$  – tikimybė, kad geležinkelio pervažoje neįvyks eismo įvykis;

$P(Y=1)$  – tikimybė, kad geležinkelio pervažoje įvyks eismo įvykis.

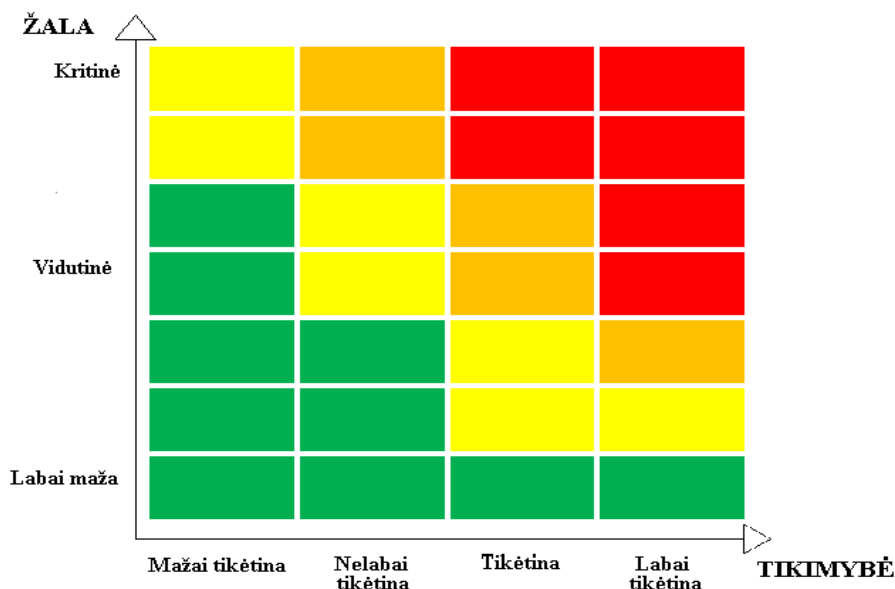
Remiantis jau turimomis saugumo reikšmėmis  $P(Y=0)$  (žr. 2 priedą) bei atimant jas iš 1, apskaičiuojama tikimybė, kad geležinkelio pervažoje įvyks eismo įvykis

Norint įverti geležinkelio pervažų riziką, ankstesniuose skyriuose buvo identifikuota žala balais nuo 0,1 iki 0,7 (žr. 2.3 poskyrį). Taip pat, siekiant apskaičiuoti riziką, identifikuotos pervažose pasitaikančios grėsmės balais (žr. 2.4 poskyrį). Dažniausios grėsmės, pasitaikančios pervažose:

1. Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jose esančiais pašaliniais objektais.
2. Susidūrimas su pašaliniais asmenimis ar objektais, esančiais geležinkelių apsaugos zonose.
3. Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiais pėsčiaisiais.
4. Geležinkelių riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiomis transporto priemonėmis.

Kaip matyti, identifikuotos 4 grėsmės, kurios vertinamos balais nuo 0,2 iki 0,8. Žinant grėsmes, eismo įvykio tikimybės reikšmę bei identifikavus žalas, galima apskaičiuoti riziką geležinkelio

pervažose. Rizikos svarba nustatoma sudauginus eismo įvykio tikimybės reikšmę su žala ir grėsme. Rizikos vertinimo matricos pavyzdys pavaizduotas 17 paveiksle.



**17 pav.** Rizikos vertinimo matricos pavyzdys: žalia – aukštas saugumas, rizikos reikšmė svyruoja nuo 0 iki 0,06 imtinai; geltona – vidutinis saugumas, rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,06 iki 0,12 imtinai; oranžinė – žemas saugumas, rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,12 iki 0,16 imtinai; raudona – kritinis saugumas, rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,16 iki 1,0.

Vertinant geležinkelio pervažų riziką daugiausia dėmesio skiriama tiems rizikos veiksniams, kurių eismo įvykio tikimybė labai tikėtina ir gana tikėtina, taip pat tiems veiksniams, kurių patiriama kritinė žala (*Dėl rizikos...* 2011).

Vertinant pervažų saugumą apskaičiuojama 10–ies pavojingiausių Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionų geležinkelių pervažų riziką, atsižvelgiant į eismo įvykio tikimybę. Rizikos apskaičiavimo metodika pateikta 4 priede.

## 6.2 Pavojingiausių Vilniaus regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas

Pagal 6.1 poskyryje pateiktą metodiką apskaičiuojamos Vilniaus regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų rizikos reikšmės ir pateikiamos rizikos vertinimo matricoje.

1. Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (2+859 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,606$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.1 lentelėje.

**6.1 lentelė.** Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (2+859 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0121 | 0,0242 | 0,0364 | 0,0485 |
| 0,2                          | 0,0242 | 0,0485 | 0,0727 | 0,0970 |
| 0,3                          | 0,0364 | 0,0727 | 0,1091 | 0,1454 |
| 0,4                          | 0,0485 | 0,0970 | 0,1454 | 0,1939 |
| 0,5                          | 0,0606 | 0,1212 | 0,1818 | 0,2424 |
| 0,6                          | 0,0727 | 0,1454 | 0,2182 | 0,2909 |
| 0,7                          | 0,0848 | 0,1697 | 0,2545 | 0,3394 |

Rizikos vertinimo matricioje pateiktos rizikos reikšmės sužymėtos spalvomis:

- žalia – maža rizika. Rizikos reikšmė svyruoja nuo 0 iki 0,06 imtinai;
- geltona – vidutinė rizika. Rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,06 iki 0,12 imtinai;
- oranžinė – didelė rizika. Rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,12 iki 0,16 imtinai.
- raudona – kritinė rizika. Rizikos reikšmė svyruoja nuo 0,16 iki 1,0.

Rizikos skaitinė reikšmė: 0 – nėra rizikos, 1 – rizika tikrai realizuosis. Maža rizika laikoma leistina ir paprastai nereikalauja imtis jokių priemonių. Vidutinė rizika ir didelė rizika turėtų būti sumažinta esant galimybėms, nebent sumažinimo priemonių išlaidos būtų labai didelės ir ilgą laiką neatsipirktų. Kritinė rizika yra netoleruotina ir norint pasiekti leistiną rizikos lygį būtina imtis apsauginių priemonių (mažinti eismo įvykių dažnumą arba jų žalos dydį) (*Rizikos vertinimas...*).

2. Ruože Vilnius–Vievis (17+442 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,577$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.2 lentelėje.

**6.2 lentelė.** Ruože Vilnius–Vievis (17+442 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0115 | 0,0231 | 0,0346 | 0,0462 |

6.2 lentelės pabaiga

|     |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 0,2 | 0,0231 | 0,0462 | 0,0692 | 0,0923 |
| 0,3 | 0,0346 | 0,0692 | 0,1039 | 0,1385 |
| 0,4 | 0,0462 | 0,0923 | 0,1385 | 0,1846 |
| 0,5 | 0,0577 | 0,1154 | 0,1731 | 0,2308 |
| 0,6 | 0,0692 | 0,1385 | 0,2077 | 0,2770 |
| 0,7 | 0,0808 | 0,1616 | 0,2423 | 0,3231 |

3. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (18+456 km) esanti pervažas, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,550$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.3 lentelėje.

6.3 lentelė. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (18+456 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0110 | 0,0220 | 0,0330 | 0,0440 |
| 0,2                          | 0,0220 | 0,0440 | 0,0660 | 0,0880 |
| 0,3                          | 0,0330 | 0,0660 | 0,0990 | 0,1320 |
| 0,4                          | 0,0440 | 0,0880 | 0,1320 | 0,1760 |
| 0,5                          | 0,0550 | 0,1100 | 0,1650 | 0,2200 |
| 0,6                          | 0,0660 | 0,1320 | 0,1980 | 0,2640 |
| 0,7                          | 0,0770 | 0,1540 | 0,2310 | 0,3080 |

4. Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (4+634 km) esanti pervažas, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,531$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.4 lentelėje.

6.4 lentelė. Ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (4+634 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0106 | 0,0212 | 0,0319 | 0,0425 |
| 0,2                          | 0,0212 | 0,0425 | 0,0637 | 0,0850 |
| 0,3                          | 0,0319 | 0,0637 | 0,0956 | 0,1274 |
| 0,4                          | 0,0425 | 0,0850 | 0,1274 | 0,1699 |
| 0,5                          | 0,0531 | 0,1062 | 0,1593 | 0,2124 |
| 0,6                          | 0,0637 | 0,1274 | 0,1912 | 0,2549 |

## 6.5 lentelės pabaiga

|     |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 0,7 | 0,0743 | 0,1487 | 0,2230 | 0,2974 |
|-----|--------|--------|--------|--------|

5. Naujosios Vilnios stoties 17–ame privažiavimo kelyje esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,301$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.5 lentelėje.

6.5 lentelė. Naujosios Vilnios stoties 17–ame privažiavimo kelyje esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0060 | 0,0120 | 0,0181 | 0,0241 |
| 0,2                          | 0,0120 | 0,0241 | 0,0361 | 0,0482 |
| 0,3                          | 0,0181 | 0,0361 | 0,0542 | 0,0722 |
| 0,4                          | 0,0241 | 0,0482 | 0,0722 | 0,0963 |
| 0,5                          | 0,0301 | 0,0602 | 0,0903 | 0,1204 |
| 0,6                          | 0,0361 | 0,0722 | 0,1084 | 0,1445 |
| 0,7                          | 0,0421 | 0,0843 | 0,1264 | 0,1686 |

6. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (7+216 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,275$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.6 lentelėje.

6.6 lentelė. Ruože Kyviškės–Valčiūnai (7+216 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0055 | 0,0110 | 0,0165 | 0,0220 |
| 0,2                          | 0,0110 | 0,0220 | 0,0330 | 0,0440 |
| 0,3                          | 0,0165 | 0,0330 | 0,0495 | 0,0660 |
| 0,4                          | 0,0220 | 0,0440 | 0,0660 | 0,0880 |
| 0,5                          | 0,0275 | 0,0550 | 0,0825 | 0,1100 |
| 0,6                          | 0,0330 | 0,0660 | 0,0990 | 0,1320 |
| 0,7                          | 0,0385 | 0,0770 | 0,1155 | 0,1540 |

7. Panerių stoties 60–ame kelyje esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,259$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.7 lentelėje.

**6.7 lentelė.** Panerių stoties 60–ame kelyje esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0052 | 0,0104 | 0,0155 | 0,0207 |
| 0,2                          | 0,0104 | 0,0207 | 0,0311 | 0,0414 |
| 0,3                          | 0,0155 | 0,0311 | 0,0466 | 0,0622 |
| 0,4                          | 0,0207 | 0,0414 | 0,0622 | 0,0829 |
| 0,5                          | 0,0259 | 0,0518 | 0,0777 | 0,1036 |
| 0,6                          | 0,0311 | 0,0622 | 0,0932 | 0,1243 |
| 0,7                          | 0,0363 | 0,0725 | 0,1088 | 0,1450 |

8. Ruože Lentvaris–Marcinkonys (49+857 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,247$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.8 lentelėje.

**6.8 lentelė.** Ruože Lentvaris–Marcinkonys (49+857 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0049 | 0,0099 | 0,0148 | 0,0198 |
| 0,2                          | 0,0099 | 0,0198 | 0,0296 | 0,0395 |
| 0,3                          | 0,0148 | 0,0296 | 0,0445 | 0,0593 |
| 0,4                          | 0,0198 | 0,0395 | 0,0593 | 0,0790 |
| 0,5                          | 0,0247 | 0,0494 | 0,0741 | 0,0988 |
| 0,6                          | 0,0296 | 0,0593 | 0,0889 | 0,1186 |
| 0,7                          | 0,0346 | 0,0692 | 0,1037 | 0,1383 |

9. Ruože Vilnius–Klaipėda (96+738 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,224$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.9 lentelėje.

**6.9 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (96+738 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0045 | 0,0090 | 0,0134 | 0,0179 |
| 0,2                          | 0,0090 | 0,0179 | 0,0269 | 0,0358 |
| 0,3                          | 0,0134 | 0,0269 | 0,0403 | 0,0538 |
| 0,4                          | 0,0179 | 0,0358 | 0,0538 | 0,0717 |
| 0,5                          | 0,0224 | 0,0448 | 0,0672 | 0,0896 |
| 0,6                          | 0,0269 | 0,0538 | 0,0806 | 0,1075 |
| 0,7                          | 0,0314 | 0,0627 | 0,0941 | 0,1254 |

10. Vievio stoties privažiuojamame kelyje „Lietuvos elektrinė“ (9+333 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,206$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.10 lentelėje.

**6.10 lentelė.** Vievio stoties privažiuojamame kelyje „Lietuvos elektrinė“ (7+528 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0041 | 0,0082 | 0,0124 | 0,0165 |
| 0,2                          | 0,0082 | 0,0165 | 0,0247 | 0,0330 |
| 0,3                          | 0,0124 | 0,0247 | 0,0371 | 0,0494 |
| 0,4                          | 0,0165 | 0,0330 | 0,0494 | 0,0659 |
| 0,5                          | 0,0206 | 0,0412 | 0,0618 | 0,0824 |
| 0,6                          | 0,0247 | 0,0494 | 0,0742 | 0,0989 |
| 0,7                          | 0,0288 | 0,0577 | 0,0865 | 0,1154 |

Išvada: apskaičiavus Vilniaus regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų riziką, iš rizikos vertinimo matricių matyti, kad pavojingiausia regiono pervaža yra ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (2+859 km). Pervažos tikimybė įvykti eismo įvykiui  $P(Y=1)=0,606$ , o didžiausia rizikos reikšmė – 0,3394.

### 6.3 Pavojingiausių Kauno regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas

Pagal 6.1 poskyryje pateiktą metodiką apskaičiuojamos Kauno regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų rizikos reikšmės ir pateikiamos rizikos vertinimo matricoje.

1. Kauno stoties 18 kelyje esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,809$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.11 lentelėje.

**6.11 lentelė.** Kauno stoties 18 kelyje esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0162 | 0,0324 | 0,0485 | 0,0647 |
| 0,2                          | 0,0324 | 0,0647 | 0,0971 | 0,1294 |
| 0,3                          | 0,0485 | 0,0971 | 0,1456 | 0,1942 |
| 0,4                          | 0,0647 | 0,1294 | 0,1942 | 0,2589 |
| 0,5                          | 0,0809 | 0,1618 | 0,2427 | 0,3236 |
| 0,6                          | 0,0971 | 0,1942 | 0,2912 | 0,3883 |
| 0,7                          | 0,1133 | 0,2265 | 0,3398 | 0,4530 |

2. Ruože Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena (31+159 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,712$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.12 lentelėje.

**6.12 lentelė.** Ruože Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena (31+159 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0142 | 0,0285 | 0,0427 | 0,0570 |
| 0,2                          | 0,0285 | 0,0570 | 0,0854 | 0,1139 |
| 0,3                          | 0,0427 | 0,0854 | 0,1282 | 0,1709 |
| 0,4                          | 0,0570 | 0,1139 | 0,1709 | 0,2278 |
| 0,5                          | 0,0712 | 0,1424 | 0,2136 | 0,2848 |
| 0,6                          | 0,0854 | 0,1709 | 0,2563 | 0,3418 |
| 0,7                          | 0,0997 | 0,1994 | 0,2990 | 0,3987 |

3. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (3+572 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,652$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.13 lentelėje.

**6.13 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (3+572 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0130 | 0,0261 | 0,0391 | 0,0522 |
| 0,2                          | 0,0261 | 0,0522 | 0,0782 | 0,1043 |
| 0,3                          | 0,0391 | 0,0782 | 0,1174 | 0,1565 |
| 0,4                          | 0,0522 | 0,1043 | 0,1565 | 0,2086 |
| 0,5                          | 0,0652 | 0,1304 | 0,1956 | 0,2608 |
| 0,6                          | 0,0782 | 0,1565 | 0,2347 | 0,3130 |
| 0,7                          | 0,0913 | 0,1826 | 0,2738 | 0,3651 |

4. Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (26+440 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,588$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.14 lentelėje.

**6.14 lentelė.** Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (26+440 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0118 | 0,0235 | 0,0353 | 0,0470 |
| 0,2                          | 0,0235 | 0,0470 | 0,0706 | 0,0941 |
| 0,3                          | 0,0353 | 0,0706 | 0,1058 | 0,1411 |
| 0,4                          | 0,0470 | 0,0941 | 0,1411 | 0,1882 |
| 0,5                          | 0,0588 | 0,1176 | 0,1764 | 0,2352 |
| 0,6                          | 0,0706 | 0,1411 | 0,2117 | 0,2822 |
| 0,7                          | 0,0823 | 0,1646 | 0,2470 | 0,3293 |

5. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+550 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,581$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.15 lentelėje.

**6.15 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+550 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0116 | 0,0232 | 0,0349 | 0,0465 |
| 0,2                          | 0,0232 | 0,0465 | 0,0697 | 0,0930 |
| 0,3                          | 0,0349 | 0,0697 | 0,1046 | 0,1394 |
| 0,4                          | 0,0465 | 0,0930 | 0,1394 | 0,1859 |
| 0,5                          | 0,0581 | 0,1162 | 0,1743 | 0,2324 |
| 0,6                          | 0,0697 | 0,1394 | 0,2092 | 0,2789 |
| 0,7                          | 0,0813 | 0,1627 | 0,2440 | 0,3254 |

6. Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (28+441 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,486$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.16 lentelėje.

**6.16 lentelė.** Ruože Kazlų Rūda–Šeštokai (28+441 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0097 | 0,0194 | 0,0292 | 0,0389 |
| 0,2                          | 0,0194 | 0,0389 | 0,0583 | 0,0778 |
| 0,3                          | 0,0292 | 0,0583 | 0,0875 | 0,1166 |
| 0,4                          | 0,0389 | 0,0778 | 0,1166 | 0,1555 |
| 0,5                          | 0,0486 | 0,0972 | 0,1458 | 0,1944 |
| 0,6                          | 0,0583 | 0,1166 | 0,1750 | 0,2333 |
| 0,7                          | 0,0680 | 0,1361 | 0,2041 | 0,2722 |

7. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (2+912 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,418$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.17 lentelėje.

**6.17 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (2+912 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0084 | 0,0167 | 0,0251 | 0,0334 |
| 0,2                          | 0,0168 | 0,0334 | 0,0502 | 0,0668 |
| 0,3                          | 0,0252 | 0,0501 | 0,0753 | 0,1002 |
| 0,4                          | 0,0336 | 0,0668 | 0,1004 | 0,1336 |
| 0,5                          | 0,0420 | 0,0835 | 0,1255 | 0,1670 |
| 0,6                          | 0,0504 | 0,1002 | 0,1506 | 0,2004 |
| 0,7                          | 0,0588 | 0,1169 | 0,1757 | 0,2341 |

8. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+987 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,313$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.18 lentelėje.

**6.18 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (4+987 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0063 | 0,0125 | 0,0188 | 0,0250 |
| 0,2                          | 0,0125 | 0,0250 | 0,0376 | 0,0501 |
| 0,3                          | 0,0188 | 0,0376 | 0,0563 | 0,0751 |
| 0,4                          | 0,0250 | 0,0501 | 0,0751 | 0,1002 |
| 0,5                          | 0,0313 | 0,0626 | 0,0939 | 0,1252 |
| 0,6                          | 0,0376 | 0,0751 | 0,1127 | 0,1502 |
| 0,7                          | 0,0438 | 0,0876 | 0,1315 | 0,1753 |

9. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (1+736 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,310$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.19 lentelėje.

**6.19 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (1+736 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0062 | 0,0124 | 0,0186 | 0,0248 |
| 0,2                          | 0,0124 | 0,0248 | 0,0372 | 0,0496 |
| 0,3                          | 0,0186 | 0,0372 | 0,0558 | 0,0744 |
| 0,4                          | 0,0248 | 0,0496 | 0,0744 | 0,0992 |
| 0,5                          | 0,0310 | 0,0620 | 0,0930 | 0,1240 |
| 0,6                          | 0,0372 | 0,0744 | 0,1116 | 0,1488 |
| 0,7                          | 0,0434 | 0,0868 | 0,1302 | 0,1736 |

10. Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (5+042 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,304$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.20 lentelėje.

**6.20 lentelė.** Ruože Kauno tunelio apvažiavimas (5+042 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0061 | 0,0122 | 0,0182 | 0,0243 |
| 0,2                          | 0,0122 | 0,0243 | 0,0365 | 0,0486 |
| 0,3                          | 0,0182 | 0,0365 | 0,0547 | 0,0730 |
| 0,4                          | 0,0243 | 0,0486 | 0,0730 | 0,0973 |
| 0,5                          | 0,0304 | 0,0608 | 0,0912 | 0,1216 |
| 0,6                          | 0,0365 | 0,0730 | 0,1094 | 0,1459 |
| 0,7                          | 0,0426 | 0,0851 | 0,1277 | 0,1702 |

Išvada: apskaičiavimus Kauno regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų riziką, iš rizikos vertinimo matricių matyti, kad pavojingiausia regiono pervaža yra Kauno stoties 18–ame kelyne. Pervažos tikimybė įvykti eismo įvykiui  $P(Y=1) = 0,809$ , o didžiausia rizikos reikšmė – 0,4530.

#### 6.4 Pavojingiausių Šiaulių regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas

Pagal 6.1 poskyryje pateiktą metodiką apskaičiuojamos Šiaulių regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų rizikos reikšmės ir pateikiamos rizikos vertinimo matricoje.

1. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (55+001 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,616$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.21 lentelėje.

**6.21 lentelė.** Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (55+001 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0123 | 0,0246 | 0,0370 | 0,0493 |
| 0,2                          | 0,0246 | 0,0493 | 0,0739 | 0,0986 |
| 0,3                          | 0,0370 | 0,0739 | 0,1109 | 0,1478 |
| 0,4                          | 0,0493 | 0,0986 | 0,1478 | 0,1971 |
| 0,5                          | 0,0616 | 0,1232 | 0,1848 | 0,2464 |
| 0,6                          | 0,0739 | 0,1478 | 0,2218 | 0,2957 |
| 0,7                          | 0,0862 | 0,1725 | 0,2587 | 0,3450 |

2. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (56+270 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,478$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.22 lentelėje.

**6.22 lentelė.** Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (56+270 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0096 | 0,0191 | 0,0287 | 0,0382 |
| 0,2                          | 0,0191 | 0,0382 | 0,0574 | 0,0765 |
| 0,3                          | 0,0287 | 0,0574 | 0,0860 | 0,1147 |
| 0,4                          | 0,0382 | 0,0765 | 0,1147 | 0,1530 |
| 0,5                          | 0,0478 | 0,0956 | 0,1434 | 0,1912 |
| 0,6                          | 0,0574 | 0,1147 | 0,1721 | 0,2294 |
| 0,7                          | 0,0669 | 0,1338 | 0,2008 | 0,2677 |

3. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (3+840 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,471$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.23 lentelėje.

**6.23 lentelė.** Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (3+840 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0094 | 0,0188 | 0,0283 | 0,0377 |
| 0,2                          | 0,0188 | 0,0377 | 0,0565 | 0,0754 |
| 0,3                          | 0,0283 | 0,0565 | 0,0848 | 0,1130 |
| 0,4                          | 0,0377 | 0,0754 | 0,1130 | 0,1507 |
| 0,5                          | 0,0471 | 0,0942 | 0,1413 | 0,1884 |
| 0,6                          | 0,0565 | 0,1130 | 0,1696 | 0,2261 |
| 0,7                          | 0,0659 | 0,1319 | 0,1978 | 0,2638 |

4. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (52+530 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,467$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.24 lentelėje.

**6.24 lentelė.** Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (52+530 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0093 | 0,0187 | 0,0280 | 0,0374 |
| 0,2                          | 0,0187 | 0,0374 | 0,0560 | 0,0747 |
| 0,3                          | 0,0280 | 0,0560 | 0,0841 | 0,1121 |
| 0,4                          | 0,0374 | 0,0747 | 0,1121 | 0,1494 |
| 0,5                          | 0,0467 | 0,0934 | 0,1401 | 0,1868 |
| 0,6                          | 0,0560 | 0,1121 | 0,1681 | 0,2242 |
| 0,7                          | 0,0654 | 0,1308 | 0,1961 | 0,2615 |

5. Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (42+736 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,314$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.25 lentelėje.

**6.25 lentelė.** Ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (42+736 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0063 | 0,0126 | 0,0188 | 0,0251 |
| 0,2                          | 0,0126 | 0,0251 | 0,0377 | 0,0502 |
| 0,3                          | 0,0188 | 0,0377 | 0,0565 | 0,0754 |
| 0,4                          | 0,0251 | 0,0502 | 0,0754 | 0,1005 |
| 0,5                          | 0,0314 | 0,0628 | 0,0942 | 0,1256 |
| 0,6                          | 0,0377 | 0,0754 | 0,1130 | 0,1507 |
| 0,7                          | 0,0440 | 0,0879 | 0,1319 | 0,1758 |

6. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+040 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,310$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.26 lentelėje.

**6.26 lentelė.** Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+040 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0062 | 0,0124 | 0,0186 | 0,0248 |
| 0,2                          | 0,0124 | 0,0248 | 0,0372 | 0,0496 |
| 0,3                          | 0,0186 | 0,0372 | 0,0558 | 0,0744 |
| 0,4                          | 0,0248 | 0,0496 | 0,0744 | 0,0992 |
| 0,5                          | 0,0310 | 0,0620 | 0,0930 | 0,1240 |
| 0,6                          | 0,0372 | 0,0744 | 0,1116 | 0,1488 |
| 0,7                          | 0,0434 | 0,0868 | 0,1302 | 0,1736 |

7. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (8+800 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,296$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.27 lentelėje.

**6.27 lentelė.** Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (8+800 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0059 | 0,0118 | 0,0178 | 0,0237 |
| 0,2                          | 0,0118 | 0,0237 | 0,0355 | 0,0474 |
| 0,3                          | 0,0178 | 0,0355 | 0,0533 | 0,0710 |
| 0,4                          | 0,0237 | 0,0474 | 0,0710 | 0,0947 |
| 0,5                          | 0,0296 | 0,0592 | 0,0888 | 0,1184 |
| 0,6                          | 0,0355 | 0,0710 | 0,1066 | 0,1421 |
| 0,7                          | 0,0414 | 0,0829 | 0,1243 | 0,1658 |

8. Ruože Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena (0+677 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,219$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.28 lentelėje.

**6.28 lentelė.** Ruože Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena (0+677 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0044 | 0,0088 | 0,0131 | 0,0175 |
| 0,2                          | 0,0088 | 0,0175 | 0,0263 | 0,0350 |
| 0,3                          | 0,0131 | 0,0263 | 0,0394 | 0,0526 |
| 0,4                          | 0,0175 | 0,0350 | 0,0526 | 0,0701 |
| 0,5                          | 0,0219 | 0,0438 | 0,0657 | 0,0876 |
| 0,6                          | 0,0263 | 0,0526 | 0,0788 | 0,1051 |
| 0,7                          | 0,0307 | 0,0613 | 0,0920 | 0,1226 |

9. Ruože Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai (62+557 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,152$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.29 lentelėje.

**6.29 lentelė.** Ruože Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai (62+557 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0030 | 0,0061 | 0,0091 | 0,0122 |
| 0,2                          | 0,0061 | 0,0122 | 0,0182 | 0,0243 |
| 0,3                          | 0,0091 | 0,0182 | 0,0274 | 0,0365 |
| 0,4                          | 0,0122 | 0,0243 | 0,0365 | 0,0486 |
| 0,5                          | 0,0152 | 0,0304 | 0,0456 | 0,0608 |
| 0,6                          | 0,0182 | 0,0365 | 0,0547 | 0,0730 |
| 0,7                          | 0,0213 | 0,0426 | 0,0638 | 0,0851 |

10. Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+597 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,090$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.30 lentelėje.

**6.30 lentelė.** Ruože Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena (5+597 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0018 | 0,0036 | 0,0054 | 0,0072 |
| 0,2                          | 0,0036 | 0,0072 | 0,0108 | 0,0144 |
| 0,3                          | 0,0054 | 0,0108 | 0,0162 | 0,0216 |
| 0,4                          | 0,0072 | 0,0144 | 0,0216 | 0,0288 |
| 0,5                          | 0,0090 | 0,0180 | 0,0270 | 0,0360 |
| 0,6                          | 0,0108 | 0,0216 | 0,0324 | 0,0432 |
| 0,7                          | 0,0126 | 0,0252 | 0,0378 | 0,0504 |

Išvada: apskaičiavus Šiaulių regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų riziką, iš rizikos vertinimo matricių matyti, kad pavojingiausia regiono pervaža yra ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (55+001 km). Pervažos tikimybė įvykti eismo įvykiui  $P(Y=1) = 0,616$ , o didžiausia rizikos reikšmė – 0,3450.

## 6.5 Pavojingiausių Klaipėdos regiono geležinkelių pervažų rizikos apskaičiavimas

Pagal 6.1 poskyryje pateiktą metodiką apskaičiuojamos Klaipėdos regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų rizikos reikšmės ir pateikiamos rizikos vertinimo matricoje.

1. Ruože Vilnius–Klaipėda (192+108 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,176$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.31 lentelėje.

**6.31 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (192+108 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0035 | 0,0070 | 0,0106 | 0,0141 |
| 0,2                          | 0,0070 | 0,0141 | 0,0211 | 0,0282 |
| 0,3                          | 0,0106 | 0,0211 | 0,0317 | 0,0422 |
| 0,4                          | 0,0141 | 0,0282 | 0,0422 | 0,0563 |
| 0,5                          | 0,0176 | 0,0352 | 0,0528 | 0,0704 |
| 0,6                          | 0,0211 | 0,0422 | 0,0634 | 0,0845 |
| 0,7                          | 0,0246 | 0,0493 | 0,0739 | 0,0986 |

2. Ruože Vilnius–Klaipėda (188+631 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,148$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.32 lentelėje.

**6.32 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (188+631 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0030 | 0,0059 | 0,0089 | 0,0118 |
| 0,2                          | 0,0059 | 0,0118 | 0,0178 | 0,0237 |
| 0,3                          | 0,0089 | 0,0178 | 0,0266 | 0,0355 |
| 0,4                          | 0,0118 | 0,0237 | 0,0355 | 0,0474 |
| 0,5                          | 0,0148 | 0,0296 | 0,0444 | 0,0592 |
| 0,6                          | 0,0178 | 0,0355 | 0,0533 | 0,0710 |
| 0,7                          | 0,0207 | 0,0414 | 0,0622 | 0,0829 |

3. Ruože Vilnius–Klaipėda (190+935 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,076$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.33 lentelėje.

**6.33 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (190+935 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0015 | 0,0030 | 0,0046 | 0,0061 |
| 0,2                          | 0,0030 | 0,0061 | 0,0091 | 0,0122 |
| 0,3                          | 0,0046 | 0,0091 | 0,0137 | 0,0182 |
| 0,4                          | 0,0061 | 0,0122 | 0,0182 | 0,0243 |
| 0,5                          | 0,0076 | 0,0152 | 0,0228 | 0,0304 |
| 0,6                          | 0,0091 | 0,0182 | 0,0274 | 0,0365 |
| 0,7                          | 0,0106 | 0,0213 | 0,0319 | 0,0426 |

4. Ruože Vilnius–Klaipėda (196+902 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,064$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.34 lentelėje.

**6.34 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (196+902 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
| 0,1                          | 0,0013 | 0,0026 | 0,0038 | 0,0051 |
| 0,2                          | 0,0026 | 0,0051 | 0,0077 | 0,0102 |
| 0,3                          | 0,0038 | 0,0077 | 0,0115 | 0,0154 |
| 0,4                          | 0,0051 | 0,0102 | 0,0154 | 0,0205 |
| 0,5                          | 0,0064 | 0,0128 | 0,0192 | 0,0256 |
| 0,6                          | 0,0077 | 0,0154 | 0,0230 | 0,0307 |
| 0,7                          | 0,0090 | 0,0179 | 0,0269 | 0,0358 |

5. Ruože Vilnius–Klaipėda (194+757 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,063$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.35 lentelėje.

**6.35 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (194+757 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0013 | 0,0025 | 0,0038 | 0,0050 |
| 0,2                          | 0,0025 | 0,0050 | 0,0076 | 0,0101 |
| 0,3                          | 0,0038 | 0,0076 | 0,0113 | 0,0151 |
| 0,4                          | 0,0050 | 0,0101 | 0,0151 | 0,0202 |
| 0,5                          | 0,0063 | 0,0126 | 0,0189 | 0,0252 |
| 0,6                          | 0,0076 | 0,0151 | 0,0227 | 0,0302 |
| 0,7                          | 0,0088 | 0,0176 | 0,0265 | 0,0353 |

6. Ruože Vilnius–Klaipėda (177+458 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,062$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.36 lentelėje.

**6.36 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (177+458 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0012 | 0,0025 | 0,0037 | 0,0050 |
| 0,2                          | 0,0025 | 0,0050 | 0,0074 | 0,0099 |
| 0,3                          | 0,0037 | 0,0074 | 0,0112 | 0,0149 |
| 0,4                          | 0,0050 | 0,0099 | 0,0149 | 0,0198 |
| 0,5                          | 0,0062 | 0,0124 | 0,0186 | 0,0248 |
| 0,6                          | 0,0074 | 0,0149 | 0,0223 | 0,0298 |
| 0,7                          | 0,0087 | 0,0174 | 0,0260 | 0,0347 |

7. Ruože Vilnius–Klaipėda (168+756 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1) = 0,060$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.37 lentelėje.

**6.37 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (168+756 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0012 | 0,0024 | 0,0036 | 0,0048 |
| 0,2                          | 0,0024 | 0,0048 | 0,0072 | 0,0096 |
| 0,3                          | 0,0036 | 0,0072 | 0,0108 | 0,0144 |
| 0,4                          | 0,0048 | 0,0096 | 0,0144 | 0,0192 |
| 0,5                          | 0,0060 | 0,0120 | 0,0180 | 0,0240 |
| 0,6                          | 0,0072 | 0,0144 | 0,0216 | 0,0288 |
| 0,7                          | 0,0084 | 0,0168 | 0,0252 | 0,0336 |

8. Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (39+927 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,060$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.38 lentelėje.

**6.38 lentelė.** Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (39+927 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0012 | 0,0024 | 0,0036 | 0,0048 |
| 0,2                          | 0,0024 | 0,0048 | 0,0072 | 0,0096 |
| 0,3                          | 0,0036 | 0,0072 | 0,0108 | 0,0144 |
| 0,4                          | 0,0048 | 0,0096 | 0,0144 | 0,0192 |
| 0,5                          | 0,0060 | 0,0120 | 0,0180 | 0,0240 |
| 0,6                          | 0,0072 | 0,0144 | 0,0216 | 0,0288 |
| 0,7                          | 0,0084 | 0,0168 | 0,0252 | 0,0336 |

9. Ruože Vilnius–Klaipėda (202+386 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,059$ .

Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.39 lentelėje.

**6.39 lentelė.** Ruože Vilnius–Klaipėda (202+386 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0012 | 0,0024 | 0,0035 | 0,0047 |
| 0,2                          | 0,0024 | 0,0047 | 0,0071 | 0,0094 |
| 0,3                          | 0,0035 | 0,0071 | 0,0106 | 0,0142 |
| 0,4                          | 0,0047 | 0,0094 | 0,0142 | 0,0189 |
| 0,5                          | 0,0059 | 0,0118 | 0,0177 | 0,0236 |
| 0,6                          | 0,0071 | 0,0142 | 0,0212 | 0,0283 |
| 0,7                          | 0,0083 | 0,0165 | 0,0248 | 0,0330 |

10. Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (37+171 km) esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y = 1) = 0,059$ . Pervažos rizikos reikšmės pateiktos 6.40 lentelėje.

**6.40 lentelė.** Ruože Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena (37+171 km) esančios pervažos rizikos reikšmės

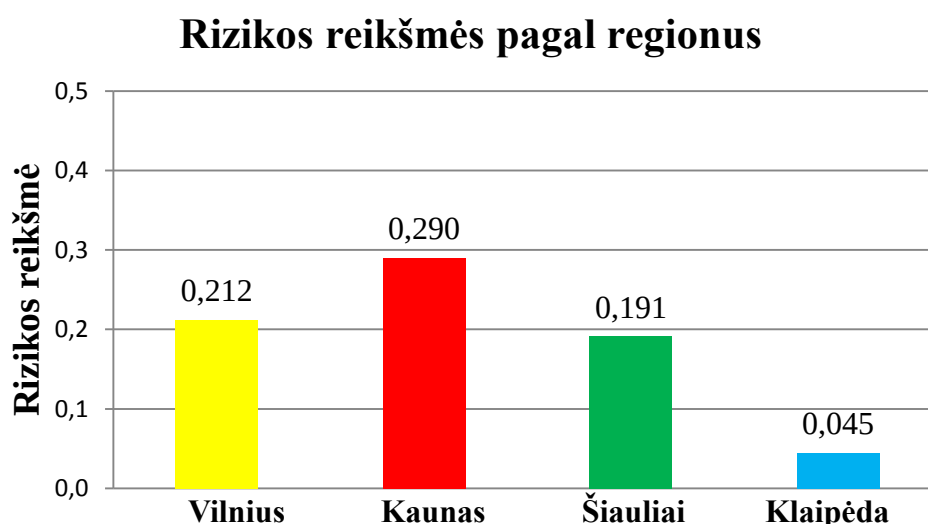
| Grėsmės<br>pervažoje<br>Žala | 0,2    | 0,4    | 0,6    | 0,8    |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1                          | 0,0012 | 0,0024 | 0,0035 | 0,0047 |
| 0,2                          | 0,0024 | 0,0047 | 0,0071 | 0,0094 |
| 0,3                          | 0,0035 | 0,0071 | 0,0106 | 0,0142 |
| 0,4                          | 0,0047 | 0,0094 | 0,0142 | 0,0189 |
| 0,5                          | 0,0059 | 0,0118 | 0,0177 | 0,0236 |
| 0,6                          | 0,0071 | 0,0142 | 0,0212 | 0,0283 |
| 0,7                          | 0,0083 | 0,0165 | 0,0248 | 0,0330 |

Išvada: apskaičiavus Klaipėdos regiono pavojingiausių geležinkelių pervažų riziką, iš rizikos vertinimo matricų matyti, kad pavojingiausia regiono pervaža yra ruože Vilnius–Klaipėda (192+108 km). Pervažos tikimybė įvykti eismo įvykiui  $P(Y = 1) = 0,176$ , o didžiausia rizikos reikšmė – 0,0986.

## 6.6 Pavojingiausių Lietuvos geležinkelių pervažų rizikos reikšmių palyginimas pagal regionus ir jų sureitingavimas

Apskaičiavus rizikos reikšmes pavojingiausiuose Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionų pervažose, nustatyta, jog pavojingiausia yra Kauno stoties 18-ame kelyne esanti pervaža, kurios eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)=0,809$ , o didžiausia rizikos reikšmė – 0,4530. Šios pervažos eilės Nr. 60 (žr. 1 priedą), o jos vertinimo kriterijai: pervažos kategorija – II; pervažos plotis – 18 m.; per parą pervažą kerta 10756 transporto priemonės; pervažos matomumas iš lyginio bei nelyginio traukinių mašinisto kabinos – 200 m. Taip pat, apskaičiavus rizikos reikšmes, nustatyta, kad iš 337 tyrime naudotų pervažų 22 turi kritines rizikos reikšmes.

Užpildžius rizikos vertinimo matricas, galima palyginti jas pagal šalies regionus. Pavojingiausių Lietuvos pervažų rizikos reikšmių palyginimas pagal šalies regionus pateiktas 18 paveiksle.



18 pav. Rizikos reikšmių palyginimas pagal šalies regionus

Iš 18 paveikslo matyti, kad didžiausia rizika (0,290) yra Kauno regiono pervažose, kur taip pat yra ir pavojingiausia šalies pervaža, esanti Kauno st. 18 kelyne. Saugiausios pervažos yra Klaipėdos regione, kur vidutinė rizikos reikšmė yra tik 0,045. Vilniaus bei Šiaulių regionų rizikos reikšmės yra panašios: Vilniaus regiono pervažų vidutinė rizika – 0,212, o Šiaulių – 0,191.

Apskaičiavus 40-ies pavojingiausių Vilniaus, Kauno, Šiaulių ir Klaipėdos geležinkelio pervažų riziką, atsižvelgiant į eismo įvykio tikimybę, nustatyta, kad 22 pervažos turi kritinę (didesnę už 0,16) rizikos reikšmę. Kadangi vertinant riziką didžiausias dėmesys skiriamas veiksniams, turintiems kritinę reikšmę (žr. 6.1 poskyrį), pervažos, kurių rizika yra didesnė nei nustatyta kritinės rizikos riba (0,16) sureitinguotos pagal pavojingumą.

Kritinę rizikos reikšmę turinčių pervažų sureitingavimas nuo rizikingiausios iki mažiausiai rizikingos pateiktas 6.41 lentelėje.

**6.41 lentelė.** Kritinę rizikos reikšmę turinčių pervažų sureitingavimas pagal rizikingumą

| Eil. Nr. | Ruožo pavadinimas, kuriame yra pervaža | Buvimo vieta, km | Kertamo kelio kategorija, miesto gatvė | Pervažos plotis, m | Vidutinis leistinas traukinių judėjimo greitis, v km/h | Transporto priemonių skaičius per parą | Pervažos kategorija | Matomumo sąlygos iš lyginio traukinio mašinisto kabinos, m | Matomumo sąlygos iš nelyginio traukinio mašinisto kabinos, m | Apskaičiuota rizikos reikšmė |
|----------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1        | 2                                      | 2                | 3                                      | 4                  | 6                                                      | 7                                      | 8                   | 9                                                          | 10                                                           | 11                           |
| 1        | Kauno st. kelias                       | 18 kelynas       | H. ir O. Minkovskių g.                 | 18,0               | 10                                                     | 10756                                  | II                  | 200                                                        | 200                                                          | <b>0,453</b>                 |
| 2        | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena   | 31+159           | Ateities pl.                           | 8,0                | 105                                                    | 18474                                  | I                   | 800                                                        | 800                                                          | <b>0,399</b>                 |
| 3        | Kauno tunelio apvažiavimas             | 3+572            | Drobės g.                              | 12,0               | 10                                                     | 3413                                   | II                  | 100                                                        | 150                                                          | <b>0,365</b>                 |
| 4        | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena   | 55+001           | Smėlynės g.                            | 11,8               | 80                                                     | 24177                                  | II                  | 1000                                                       | 700                                                          | <b>0,345</b>                 |
| 5        | Vilnius–Kena–Valstybės siena           | 2+859            | 101 kelias                             | 9,0                | 120                                                    | 2128                                   | II                  | 200                                                        | 350                                                          | <b>0,339</b>                 |
| 6        | Kazlų Rūda–Šeštokai                    | 26+440           | P. Armino g.                           | 24,6               | 70                                                     | 990                                    | II                  | 400                                                        | 400                                                          | <b>0,329</b>                 |
| 7        | Kauno tunelio apvažiavimas             | 4+550            | Skuodo g.                              | 9,0                | 10                                                     | 5536                                   | II                  | 50                                                         | 300                                                          | <b>0,325</b>                 |
| 8        | Vilnius–Vievis                         | 17+442           | 4727 kelias                            | 8,0                | 90                                                     | 2621                                   | I                   | 1000                                                       | 400                                                          | <b>0,323</b>                 |
| 9        | Kyviškės–Valčiūnai                     | 18+456           | A15 kelias                             | 12,0               | 80                                                     | 6187                                   | I                   | 600                                                        | 750                                                          | <b>0,308</b>                 |
| 10       | Vilnius–Kena–Valstybės siena           | 4+634            | V kelias                               | 7,6                | 120                                                    | 2012                                   | II                  | 600                                                        | 200                                                          | <b>0,297</b>                 |

|    |                                                    |              |                    |      |    |       |     |      |      |              |
|----|----------------------------------------------------|--------------|--------------------|------|----|-------|-----|------|------|--------------|
| 11 | Kazlų Rūda–<br>Šeštokai                            | 28+441       | A5 keltas          | 30,0 | 70 | 8603  | II  | 800  | 800  | <b>0,272</b> |
| 12 | Radviliškis–<br>Rokiškis–<br>Valstybės siena       | 56+270       | Senamiesčio<br>g.  | 9,7  | 90 | 19635 | II  | 400  | 1000 | <b>0,268</b> |
| 13 | Šiauliai–<br>Joniškis–<br>Valstybės siena          | 3+840        | Birutės g.         | 20,5 | 80 | 12926 | II  | 1000 | 700  | <b>0,264</b> |
| 14 | Radviliškis–<br>Rokiškis–<br>Valstybės siena       | 52+530       | Pušaloto g.        | 17,0 | 80 | 22383 | II  | 1000 | 1000 | <b>0,262</b> |
| 15 | Kauno tunelio<br>apvažiavimas                      | 2+912        | Švenčionių<br>g.   | 12,0 | 10 | 3220  | III | 150  | 50   | <b>0,234</b> |
| 16 | Radviliškis–<br>Rokiškis–<br>Valstybės siena       | 42+736       | A9 keltas          | 50,3 | 90 | 6118  | III | 1000 | 1000 | <b>0,176</b> |
| 17 | Kauno tunelio<br>apvažiavimas                      | 4+987        | Geležinkelio<br>g. | 12,0 | 10 | 9712  | IV  | 100  | 100  | <b>0,175</b> |
| 18 | Šiauliai–<br>Joniškis–<br>Valstybės siena          | 5+040        | Sodo g.            | 10,8 | 80 | 12699 | II  | 500  | 1000 | <b>0,174</b> |
| 19 | Kauno tunelio<br>apvažiavimas                      | 1+736        | Švenčionių<br>g.   | 10,0 | 10 | 2920  | III | 200  | 200  | <b>0,174</b> |
| 20 | Kauno tunelio<br>apvažiavimas                      | 5+042        | 22 keltas          | 6,0  | 10 | 120   | III | 50   | 100  | <b>0,170</b> |
| 21 | Naujosios<br>Vilnios st.<br>privažiavimo<br>kelias | 17<br>kelias | Dūmų g.            | 22,1 | 15 | 1328  | IV  | 10   | 100  | <b>0,169</b> |
| 22 | Šiauliai–<br>Joniškis–<br>Valstybės siena          | 8+800        | A12 keltas         | 35,0 | 90 | 1975  | II  | 1000 | 1000 | <b>0,166</b> |

## **7. LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ RIZIKOS MAŽINIMO BŪDAI BEI EKONOMINIS SAUGUMO ĮVERTINIMAS**

Viena didžiausių problemų, atsirandančių eksploatuojant geležinkelius – saugumo užtikrinimas geležinkelio pervažose. Kaip jau buvo minėta, tai opus klausimas ne tik Lietuvos, bet ir viso pasaulio geležinkeliuose. Paprastai rizika pervažose atsiranda dėl to, jog jose nėra įrengta pakankamai saugos ženklų, o esama kontrolės įranga yra pasenusi ir/arba jai seniai atlikta diagnostika.

Dėl problemų geležinkelio pervažose atsiranda neplaninių traukinių bei automobilių transporto sustojimų, eismo tvarkaraščių pokyčių bei eismo įvykių, dėl kurių didėja eismo mirtingumas. Dažniausiai pasitaikančios problemos pervažose tai: garsinių, šviesos, kelio ženklų trūkumai bei blogas traukinio matomumas. Šie klausimai yra nuolat sprendžiami visame pasaulyje, todėl atsiranda vis daugiau rizikos valdymo modelių bei pasiūlymų, kaip būtų galima pagerinti pervažų saugumą.

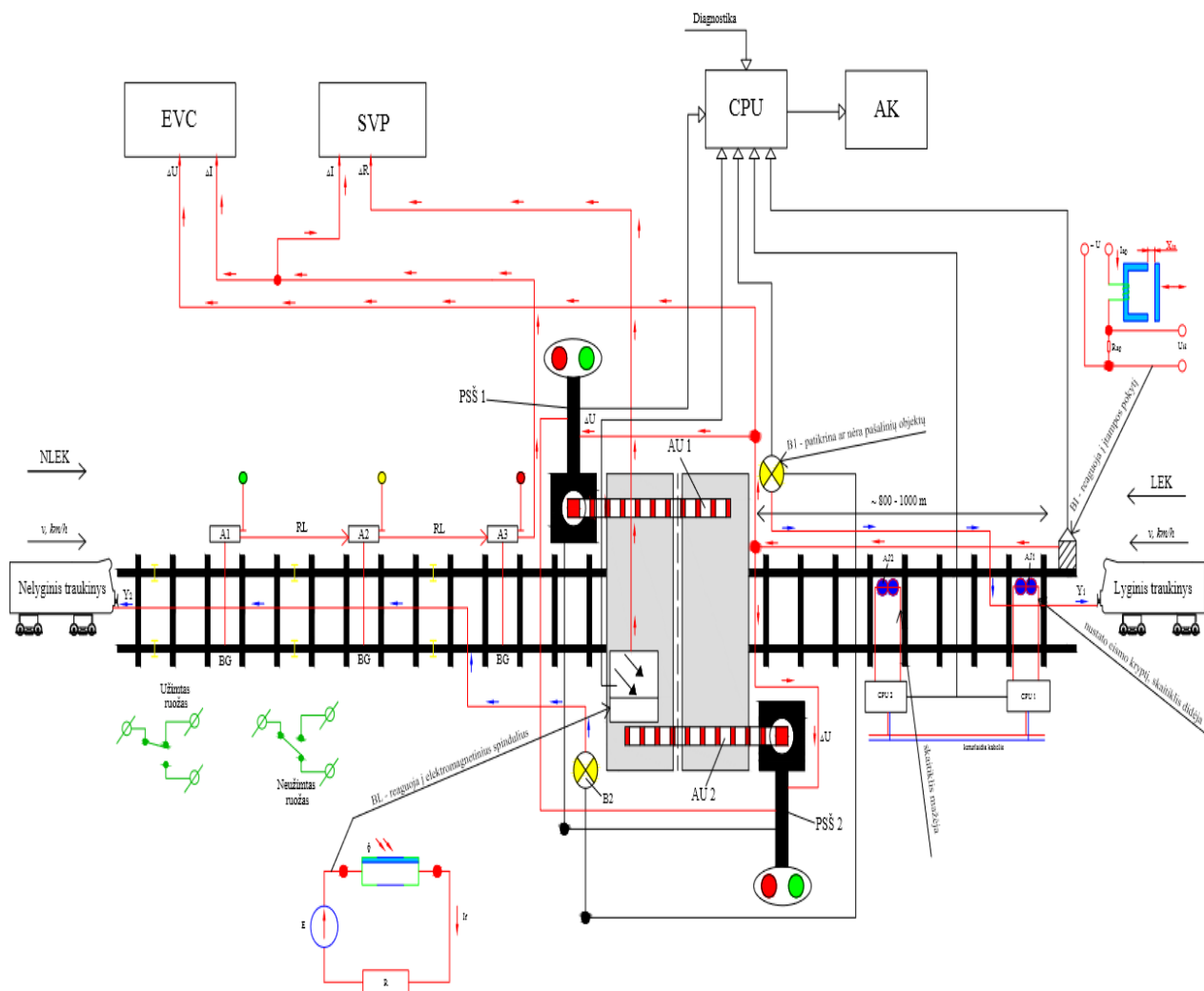
Geležinkelių pervažų automatikos modernizavimas ar esamos saugos kontrolės sistemos gerinimas (šviesoforų, atitvarų su garsiniais signalais įrengimas) yra skirtas tiek eksploatuojamų, tiek neeksploatuojamų geležinkelio pervažų eismo saugumui pagerinti.

Modernios pervažos kontrolės sistemos skirtos:

- traukinio padėties nustatymui pervažos veikimo diapazone;
- pateikti informaciją apie pervažos būseną bei veikimą panaudojant jutiklius, informacijos apdorojimo įtaisus;
- saugumui užtikrinti geležinkelio pervažose;
- geležinkelio pervažos gedimų bei veikimo sutrikimų diagnostikai.

## 7.1 Geležinkelio pervažos struktūra naudojant jutiklius, informacijos apdorojimo įrenginius

Geležinkelio pervažos automatinio valdymo struktūra naudojant jutiklius, informacijos apdorojimo įrenginius bei diagnostikos priemones pateikta 19 pav.



**19 pav.** Geležinkelio pervažos automatinio valdymo ir diagnostikos principinė schema: EVC – eismo valdymo centras; SVP – stoties valdymo postas; LEK – lyginė eismo kryptis; NLEK – nelyginė eismo kryptis; PSŠ 1–2 – pervažos signalizacijos šviesoforas; AU 1–2 – automatinis užtvaras; A 1–3 – automatinis įrenginys; RL – gretimų tarpstočio šviesoforų tarpusavio ryšio laidinė linija; BG – bėgių grandinė; B 1–2 – kliūčių aptikimo sistema; BL – fotoelektrinis jutiklis; BI – induktyvusis jutiklis; AJ 1–2 – ašies jutiklis; CPU – centrinis signalų apdorojimo įrenginys; CPU 1–2 – ašies skaitiklio mikroprocesorius; AK – asmeninis kompiuteris;  $\Delta I$  – maitinimo srovės pokyčio signalas;  $\Delta R$  – fotovaržos pokyčio signalas;  $\Delta U$  – įtampos pokyčio signalas;  $Y_1$ – $Y_2$  – kliūčių aptikimo jutiklio siunčiamas signalas traukinio mašinistui.

Pagrindinės siūlomos geležinkelio pervažos automatinio valdymo bei diagnostikos sistemos funkcijos:

1. Artėjančio traukinio padėties nustatymas bei aširačių skaičiavimas lygine/nelygine judėjimo kryptimi.
2. Judančio traukinio greičio nustatymas.
3. Pervažos įrengimų kontrolė (užtvarų, šviesoforų).
4. Pervažos įrengimų diagnostika.

Siūlomos automatizuotos valdymo schemos objektas yra geležinkelio pervaža. Siekiant pagerinti jos saugumą bei valdymą, įrengti jutikliai bei naudojamos diagnostavimo priemonės. Norint valdyti ruožų užimtumą, naudojamos bėgių grandinės BG: kai traukinys įvažiuoja į blokuojamą ruožą, tai savo aširačiais sujungia dvi priešingas bėgių linijas, impulsinė relė netenka maitinimo – kelio relė įjungia draudžiamąjį tarpstočio šviesoforo signalą. Automatinės blokuotės su nuolatinės srovės su impulsinėmis bėgių grandinėmis gretimų šviesoforų signalai tarpusavyje susieti laidine linijine ryšio linija RL, kurios laidai išdėstyti automatinės blokuotės maitinimo aukštosios įtampos linijoje.

Norint aptikti artėjančią traukinį, atstumu 800–1000 m. nuo pervažos įrengtas induktyvusis traukinio priartėjimo jutiklis BI. Induktyvusis jutiklis traukinio judėjimą pakeičia elektrinės įtampos pokyčiu. Kai traukinys įvažiuoja į jutiklio veikimo zoną – ruožas yra užimamas ir jutiklis siunčia signalą į eismo valdymo centrą EVC bei centriniam informacijos valdymo įrenginiui, kuris įjungia draudžiamąjį pervažos signalinio šviesoforo PSŠ signalą ir uždaro automatinius užtvarus AU.

Kliūčių aptikimo sistema B 1–2 naudojama traukiniui artėjant prie pervažos, t. y. kai ji uždaryta. Sistema veikia palyginimo metodu: naujai gauto vaizdo su atskaitiniu, kai pervaža yra tuščia. Kompiuteryje įdiegtos programinės įrangos dėka analizuojama, ar gautoje vaizdinėje medžiagoje pervažoje nėra jokių pašalinių objektų. Tam reikalui yra palyginamos pikselių spalvos. Jei reikia – siunčiamas signalas traukinio mašinistui.

Ašių skaičiavimo sistema susideda iš dviejų jutiklių: AJ1 – skirtas nustatyti eismo kryptį bei pradėti ašių skaičiavimą; AJ2 – skirtas užbaigti skaičiavimą ir atlaisvinti ruožą. Jutikliai tvirtinami prie bėgių, paprastai toje vietoje, kur nėra pabėgių. Jutikliai aptinka aširatį pagal metalo masę ant rato antbriaunio. Traukiniui kirtus pirmąjį sektorių, AJ1 pradeda ašių skaičiavimą, skaitiklis didėja. Kertant antrąjį sektorių, skaitiklis pradeda mažėti, jei paskutiniam aširačiui kirtus sektorių skaitiklis lygus 0, vadinasi ruožas yra tuščias ir į jį gali įvažiuoti 2 traukinys.

Schemoje taip pat naudojamas fotoelektrinis jutiklis, skirtas nustatyti pervažos apšvietimą. Jutiklis nuolatos siunčia signalą artimiausios stoties valdymo postui, todėl jei pervažoje dingsta apšvietimas stoties budėtojas yra iš karto informuojamas.

Sujungus fotoelektrinį jutiklį su išorine varža grandinėje teka fotosrovė. Jeigu pervažos apšvietimas veikia – tai srovė grandinėje sustiprėja, jei apšvietimas neveikia – padidėja jutiklio varža, o tuo pačiu sumažėja srovė.

Geležinkelio pervažos su automatinio valdymo ir diagnostikos sistema įrengimas kainuoja apie 100 tūkst. Eur, o eksploatuojamos pervažos atnaujinimas įdiegiant jutiklius, modernias diagnostikos priemones ir kitą įrangą kainuoja apie 50 tūkst. Eur. Remiantis šiais duomenimis atlikti ekonominiai skaičiavimai, pateikti 7.2 poskyryje.

## 7.2 Ekonominis geležinkelių pervažų saugumo įvertinimas

Remiantis VGI duomenimis 2010–2016 laikotarpiu Lietuvos geležinkeliuose įvyko 576 eismo įvykiai, iš jų 83 geležinkelio pervažose (žr. 1 skyrių). Eismo įvykių metu pervažose žuvo arba buvo sunkiai sužeista 40 žmonių. Žinant, jog eismo įvykio metu žuvusio žmogaus gyvybė vertinama 150 tūkst. Eur (žr. 2.3 poskyrį), galima apskaičiuoti vidutinę žalą įvykus eismo įvykiui, kurio metu žuvo arba buvo sunkiai sužeistas žmogus. Taip pat, įvertinus žalą, galima apskaičiuoti geležinkelio pervažos įrengimo naudojant jutiklius, informacijos apdorojimo įrenginius bei diagnostikos priemones atsipirkimo laiką.

Žala apskaičiuojama pagal (8) formulę:

$$D_z = N \times \check{Z}V; \quad (8)$$

čia:  $D_z$  – žalos dėl asmenų žūčių ir sunkių sužeidimų dydis, Eur;

$N$  – asmenų žūčių skaičius;

$\check{Z}V$  – žmogaus gyvybės vertė, Eur.

Įrašius į (8) formulę turimus duomenis apskaičiuojama:

$$D_z = 40 \times 150\,000 = 6 \text{ mln. Eur.}$$

2010–2016 laikotarpiu dėl eismo įvykių geležinkelio pervažose, kurių metu žuvo arba buvo sunkiai sužeistas bent vienas žmogus, patirta 6 mln. Eur žala.

Žinant bendrą žalą bei eismo įvykių skaičių, galima apskaičiuoti vidutinę žalą, patiriamą įvykstant vienam eismo įvykiui.

Vidutinė žala apskaičiuojama pagal (9) formulę:

$$D_{\text{žvid.}} = \frac{D_{\text{ž}}}{N_{\text{įvyk.}}}; \quad (9)$$

čia:  $D_{\text{ž}}$  – žalos dėl asmenų žūčių ir sunkių sužeidimų 2010–2016 laikotarpiu dydis, Eur;

$N_{\text{įvyk.}}$  – eismo įvykių geležinkelio pervažose skaičius 2010–2016 metais.

Įrašius į (9) formulę turimus duomenis apskaičiuojama:

$$D_{\text{žvid.}} = \frac{6\,000\,000}{83} = 72\,289 \text{ Eur.}$$

Apskaičiavus matyti, kad vidutinė žala, patirta eismo įvykio metu, kai žūsta arba sunkiai sužeidžiamas žmogus, 2010–2016 laikotarpiu apytiksliai 72 tūkst. Eur.

Žinant vidutinę žalą, patiriamą eismo įvykio metu bei pervažos modernizavimo kainą (žr. 7.1 poskyrį) galima apskaičiuoti pervažos atnaujinimo atsipirkimo laiką. Skaičiuojant atsipirkimo laiką, daroma prielaida, kad pervažose, turinčiose kritinę rizikos reikšmę, per 6 metus įvyksta vienas eismo įvykis, kurio metu žūsta arba sunkiai sužeidžiamas žmogus.

Atsipirkimo laikas apskaičiuojamas pagal (10) formulę:

$$T_a = \frac{K_{\text{atnauj.}}}{D_{\text{žvid.}}} \times 6; \quad (10)$$

čia:  $T_a$  – pervažos atnaujinimo atsipirkimo laikas metais;

$K_{\text{atnauj.}}$  – vienos pervažos atnaujinimo kaina, Eur.

Įrašius į (10) formulę turimus duomenis apskaičiuojama

$$T_a = \frac{50\,000}{72\,000} \times 6 \approx 4,17 \text{ metų.}$$

Apskaičiavus matyti, kad investuotos lėšos atsipirktų per kiek daugiau nei 4 metus ir 2 mėnesius.

## IŠVADOS

1. 2010–2016 metais AB „Lietuvos geležinkeliai“ infrastruktūroje įvyko 576 eismo įvykis, iš kurių 83 geležinkelių pervažose.
2. 2010–2016 metais Lietuvos geležinkelių pervažose eismo įvykių metu žuvo 21 ir buvo sunkiai sužeista 19 žmonių.
3. Vertinant eismo saugumo riziką identifikuotos žalos dydis balais nuo 0,1 iki 0,7 ir dažniausios grėsmės, pasitaikančios geležinkelių pervažose. Grėsmės įvertintos balais nuo 0,2 iki 0,8.
4. Taikant binarinės logistinės regresijos modelį apskaičiuotas 337 Lietuvos geležinkelių pervažų saugumas.
5. Palyginus IV kategorijos geležinkelių pervažų tikimybes, kad neįvyks eismo įvykis, nustatyta, jog saugiausios pervažos yra Klaipėdos ir Šiaulių regionuose, o nesaugiausios Vilniaus. Klaipėdos bei Šiaulių regionų geležinkelių pervažų tikimybė, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0) = 0,96$ , Vilniaus –  $P(Y = 0) = 0,93$ .
6. Pagal pasirinktus vertinimo kriterijus pritaikius rizikos valdymo modelį ir apskaičiavus riziką pavojingiausiose šalies pervažose galima teigti, kad šalies pervažų saugumas yra nepakankamas. Įvertinus 337 pervažų riziką nustatyta, kad šalyje yra net 22 pervažos, kurių rizika yra didesnė nei 0,16. Tai yra kritinė rizikos reikšmė, todėl VGI šiose pervažose rekomenduojama neatidėliotinai diegti technines priemones jų saugumui pagerinti.
7. Nustatyta, kad Vilniaus regione didžiausios rizikos (0,3394) pervaža yra ruože Vilnius–Kena–Valstybės siena (2+859 km). Kauno regione didžiausios rizikos (0,4530) pervaža yra Kauno stoties 18-ame kelyne. Šiaulių regione didžiausios rizikos (0,3450) pervaža yra ruože Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena (55+001 km). Klaipėdos regione didžiausios rizikos (0,0988) pervaža yra ruože Vilnius–Klaipėda (192+108 km).
8. Palyginus pavojingiausių Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionų geležinkelių pervažų vidutinės rizikos reikšmes nustatyta, kad didžiausia rizika yra Kauno (0,2897), o mažiausia – Klaipėdos (0,0449) regione. Vilniaus bei Šiaulių regionų reikšmės yra panašios: Vilniaus regiono pervažų vidutinė rizika 0,2115, o Šiaulių – 0,1911.
9. 2010–2016 laikotarpiu, dėl eismo įvykių geležinkelių pervažose, kurių metu žuvo arba buvo sunkiai sužeistas žmogus, patirta 6 mln. Eur žala. Vidutinė žala, įvykus eismo įvykiui geležinkelių pervažoje, – 72 tūkst. Eur. Kritinę rizikos reikšmę turinčios pervažos atnaujinimas atsipirktų per kiek daugiau nei 4 metus ir 2 mėnesius.

## LITERATŪRA

- AB „Lietuvos geležinkeliai“. *Duomenys apie šalies regionų pervažų technines charakteristikas*. Australijos pervažų rizikos valdymo modelis [žiūrėta 2016 m. sausio 13 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.intlrailsafety.com/Dublin/presentationPM23OCT/10JayHeavisides--pdf>>.
- Bureika, G.; Gaidamauskas, E.; Kupinas, J.; Bogdevičius, M.; Steišūnas, S. 2016. *Modelling the assessment of traffic risk at level crossings of Lithuanian railways* // Transport. Vilnius: Technika. ISSN 1648–4142.
- Čekanavičius, V. 2011. *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*. Kaunas. 307 p.
- Dėl bendrųjų geležinkelių transporto eismo saugos rodiklių nustatymo. Lietuvos Respublikos susiekimo ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. 3–238. Vilnius, 2006.
- Dėl rizikos valdymo valstybinėje teritorijų planavimo ir statybos inspekcijoje prie aplinkos ministerijos vadovo patvirtinimo ir rizikos valdymo valstybinėje teritorijų planavimo ir statybos inspekcijoje prie Aplinkos ministerijos komiteto sudarymo. Valstybinės teritorijų planavimo ir statybos inspekcijos prie Aplinkos ministerijos viršininko 2011 m. rugpjūčio 22 d. Įsakymas Nr. 1V–134. Vilnius, 2011.
- European railway agency database [žiūrėta 2017 m. sausio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<https://eradis.era.europa.eu/default.aspx>>.
- Ishak, S. Z.; Yue, W. L.; Somenahalli, S. 2010. Level crossing modelling using petri nets approach and  $\pi$  tool. *Asian Transport Studies, Volume 1, Issue 2*, 107–121
- Lietuvos geležinkeliai [žiūrėta 2017 m. sausio 16 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.litrail.lt/>>
- Lingaitis, L. P. 2009. *Geležinkeliai. Bendrasis kursas*. Vilnius: Technika. 280 p.
- Logistinė regresija socialiniuose tyrimuose [žiūrėta 2016 m. Balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/lrst/lrst.html&course\\_file=lrstturinys.html](http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/lrst/lrst.html&course_file=lrstturinys.html)>.
- Pabedinskaitė, A. 2005. *Kiekybiniai sprendimų metodai. I dalis. Koreliacinė regresinė analizė. Prognozavimas*. Vilnius: Technika. 102 p.
- Pervažų įrengimo ir naudojimo taisyklės. LG/12. 2005. Vilnius: Gelspa, 65 p.
- Review of Network Rail's All Level Crossing Risk Model (ALCRM) [žiūrėta 2016 m. sausio 12 d.]. Prieiga per internetą: <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20131001175041/http://www.rail-reg.gov.uk/upload/pdf/sres-ALCRM\\_rev.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20131001175041/http://www.rail-reg.gov.uk/upload/pdf/sres-ALCRM_rev.pdf)>.
- Rizikos vertinimas [žiūrėta 2017 m. sausio 22 d.]. Prieiga per internetą: <[file:///B:/Downloads/5-skyrius-rizikos-vertinimas\\_20090201.pdf](file:///B:/Downloads/5-skyrius-rizikos-vertinimas_20090201.pdf)>.

- Rutkauskas, A. V., Plakys, V., Sūdžius, V. 2011. *Magistro mokslinis darbas: forma, struktūra ir procesas: mokomoji knyga*. Vilnius: Technika. 100 p.
- Valstybinė geležinkelių inspekcija prie Susisiekimo ministerijos. 2010. *Bendrieji saugos tikslai*. Valstybinė geležinkelių inspekcija prie Susisiekimo ministerijos. Prieiga per internetą: <http://vgi.lrv.lt/lt/gelezinkeliu-transporto-eismo-sauga-ir-saueika/eismo-ivykiu-tyrimas>.
- Vasin, N. N.; Baranov, A. M. 2005. Obrabotka videosignalov dlya indentifikacii objekto na zheleznodorozhnom perejezde, *Zhurnal Kompiuternaja optika, vypusk № 28* (rusų k.).

## **PRIEDAI**

1p lentelė. Lietuvos geležinkelių pervažų duomenų žurnalas

| Inventorinis Nr. | Eil. Nr. | Buvimo vieta, km+m | Kertamo kelio kategorija, miesto gatvė | Normali užtvarų padėtis        | Pervažos tipas         |                             | Pervažos plotis, m | Geležinkelių, kertančių pervažą, skaičius | Didžiausias pervažos paros darbas               |                    |                  |                   | Pervažos kategorija | Dangos tipas |           | Matomumo sąlygos (atstumas, m) |                   |                                |      |                               |      |                  |
|------------------|----------|--------------------|----------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------|-----------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------|
|                  |          |                    |                                        |                                | Sergimoji, nesergimoji | Bendrojo naudojimo, viešojo |                    |                                           | vid. leistinas traukinių eismo greitis, km/val. | Traukinių skaičius | Ekipažų skaičius | Autobusų skaičius |                     | Prieigose    | Ant kelių | Pervažos iš mašinisto kabinos  |                   | Traukinio iš ekipažo           |      |                               |      |                  |
|                  |          |                    |                                        |                                |                        |                             |                    |                                           |                                                 |                    |                  |                   |                     |              |           |                                |                   | Iš dešinės pusės pagal km seką |      | Iš kairės pusės pagal km seką |      |                  |
|                  |          |                    |                                        |                                |                        |                             |                    |                                           |                                                 |                    |                  |                   |                     |              |           | nelyg. traukinio               | lyginio traukinio |                                |      |                               |      | nelyg. traukinio |
|                  | 1        | 2                  | 3                                      | 4                              | 5                      | 6                           | 7                  | 8                                         | 9                                               | 10                 | 11               | 12                | 13                  | 14           | 15        | 16                             | 17                | 18                             | 19   | 20                            | 21   |                  |
|                  |          |                    |                                        | PANERIAI–VALČIŪNAI kelias "G"  |                        |                             |                    |                                           |                                                 |                    |                  |                   |                     |              |           |                                |                   |                                |      |                               |      |                  |
| 2120065          | 1        | 1+126              | V                                      |                                | neser.                 | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 60                                              | 18                 | 15               | 0                 | IV                  | grunt.       | gelž.     | 250                            | 250               | 250                            | 250  | 300                           | 300  |                  |
|                  |          |                    |                                        | VALČIŪNAI–VAIDOTAI kelias "LR" |                        |                             |                    |                                           |                                                 |                    |                  |                   |                     |              |           |                                |                   |                                |      |                               |      |                  |
| 2120057          | 2        | 0+573              | V                                      |                                | neser.                 | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 40                                              | 39                 | 10               | 0                 | IV                  | grunt.       | gelž.     | 250                            | 250               | 150                            | 150  | 150                           | 150  |                  |
|                  |          |                    |                                        | KYVIŠKĖS–VALČIŪNAI             |                        |                             |                    |                                           |                                                 |                    |                  |                   |                     |              |           |                                |                   |                                |      |                               |      |                  |
| 2120003          | 3        | 1+232              | 101                                    |                                | neser.                 | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 40                                              | 16                 | 40               | 0                 | IV                  | žvyr.        | gelž.     | 700                            | 800               | 650                            | 950  | 750                           | 750  |                  |
| 2120241          | 4        | 3+647              | 106                                    |                                | neser.                 | bendr.                      | 4,5                | 1                                         | 60                                              | 16                 | 35               | 0                 | IV                  | žvyr.        | asf.      | 300                            | 900               | 250                            | 800  | 300                           | 850  |                  |
| 2120242          | 5        | 7+216              | 101                                    |                                | serg.                  | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 60                                              | 16                 | 4009             | 23                | II                  | asf.         | gum.      | 700                            | 400               | 250                            | 400  | 700                           | 20   |                  |
| 2120243          | 6        | 8+948              | V                                      |                                | neser.                 | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 60                                              | 16                 | 20               | 0                 | IV                  | žvyr.        | asf.      | 1000                           | 500               | 1000                           | 400  | 950                           | 500  |                  |
| 2120044          | 7        | 10+224             | 101                                    |                                | neser.                 | bendr.                      | 6,5                | 1                                         | 60                                              | 16                 | 3334             | 44                | IV                  | asf.         | gum.      | 1300                           | 800               | 700                            | 1300 | 800                           | 1300 |                  |

|         |    |        |      |                                          |        |        |      |   |     |    |      |     |     |        |       |      |      |      |      |      |     |
|---------|----|--------|------|------------------------------------------|--------|--------|------|---|-----|----|------|-----|-----|--------|-------|------|------|------|------|------|-----|
| 2120245 | 8  | 13+515 | V    |                                          | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 80  | 16 | 38   | 0   | IV  | žvyr.  | asf.  | 1000 | 900  | 900  | 700  | 500  | 800 |
| 2120246 | 9  | 18+456 | A 15 |                                          | serg.  | bendr. | 12,0 | 1 | 80  | 16 | 5934 | 253 | I   | asf.   | gum.  | 750  | 600  | 750  | 400  | 700  | 300 |
| 2120064 | 10 | 21+586 | 5203 |                                          | neser. | bendr. | 6,5  | 1 | 80  | 16 | 1189 | 16  | IV  | asf.   | gum.  | 1200 | 620  | 400  | 350  | 500  | 400 |
|         |    |        |      | <b>LENTVARIS–MARCINKONYS</b>             |        |        |      |   |     |    |      |     |     |        |       |      |      |      |      |      |     |
| 2120027 | 11 | 1+458  | 4727 | atidar.                                  | serg.  | bendr. | 7,7  | 2 | 60  | 30 | 1994 | 86  | IV  | asf.   | gum.  | 500  | 530  | 0    | 0    | 0    | 0   |
| 2120028 | 12 | 6+010  | 214  | atidar.                                  | serg.  | bendr. | 9,0  | 2 | 40  | 30 | 2040 | 75  | IV  | asf.   | gum.  | 900  | 1200 | 20   | 20   | 0    | 20  |
| 2120029 | 13 | 9+026  | V    |                                          | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 100 | 12 | 39   | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 1200 | 1200 | 10   | 30   | 40   | 80  |
| 2120030 | 14 | 14+493 | 4742 |                                          | neser. | bendr. | 7,2  | 1 | 100 | 12 | 68   | 4   | IV  | asf.   | gum.  | 1000 | 1000 | 450  | 450  | 450  | 450 |
| 2120032 | 15 | 20+012 | 5013 |                                          | neser. | bendr. | 6,4  | 1 | 80  | 12 | 136  | 1   | IV  | asf.   | gum.  | 1000 | 1000 | 0    | 0    | 0    | 0   |
| 2120034 | 16 | 28+566 | V    |                                          | neser. | bendr. | 6,6  | 1 | 80  | 12 | 106  | 0   | IV  | grįst. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 0    | 500  | 100 |
| 2120035 | 17 | 30+133 | 4704 |                                          | neser. | bendr. | 6,5  | 1 | 80  | 12 | 484  | 27  | III | žvyr.  | gelž. | 1500 | 1500 | 100  | 500  | 300  | 400 |
| 2120036 | 18 | 35+012 | 5012 |                                          | neser. | bendr. | 7,1  | 1 | 80  | 12 | 39   | 8   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1000 | 400  | 100  | 100  | 100  | 400 |
| 2120037 | 19 | 40+728 | A 4  |                                          | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 80  | 12 | 4400 | 63  | III | asf.   | gum.  | 1000 | 700  | 300  | 1000 | 0    | 200 |
| 2120038 | 20 | 44+786 | V    |                                          | neser. | bendr. | 7,2  | 1 | 80  | 12 | 154  | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 1200 | 1000 | 1000 | 400  | 1000 | 0   |
| 2120039 | 21 | 49+857 | 5004 | atidar.                                  | serg.  | bendr. | 8,5  | 1 | 80  | 12 | 1011 | 6   | III | asf.   | gum.  | 400  | 200  | 0    | 300  | 100  | 0   |
| 2120041 | 22 | 59+063 | 127  |                                          | neser. | bendr. | 9,5  | 1 | 80  | 12 | 4200 | 38  | III | asf.   | gum.  | 1500 | 300  | 1000 | 400  | 1200 | 100 |
| 2120042 | 23 | 68+638 | V    |                                          | neser. | bendr. | 4,6  | 1 | 60  | 6  | 51   | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 1500 | 1500 | 400  | 300  | 0    | 200 |
| 2120043 | 24 | 72+318 | V    |                                          | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 60  | 6  | 85   | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 1000 | 1000 | 100  | 250  | 200  | 250 |
| 2120045 | 25 | 81+935 | 5030 |                                          | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 60  | 6  | 427  | 26  | IV  | žvyr.  | gelž. | 700  | 1200 | 300  | 1000 | 300  | 250 |
|         |    |        |      | <b>VILNIUS–STASYLOS–VALSTYBINĖ SIENA</b> |        |        |      |   |     |    |      |     |     |        |       |      |      |      |      |      |     |
| 2120026 | 26 | 8+154  | 5205 |                                          | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 75  | 15 | 2249 | 70  | IV  | asf.   | gum.  | 1200 | 400  | 0    | 250  | 0    | 400 |
| 2120025 | 27 | 10+844 | 106  |                                          | neser. | bendr. | 6,5  | 2 | 75  | 15 | 2889 | 161 | IV  | asf.   | gum.  | 1200 | 800  | 400  | 400  | 200  | 200 |
| 2120024 | 28 | 17+356 | V    |                                          | neser. | bendr. | 6,5  | 1 | 90  | 15 | 600  | 45  | IV  | žvyr.  | gelž. | 1000 | 800  | 300  | 300  | 300  | 20  |
| 2120023 | 29 | 22+149 | V    |                                          | neser. | bendr. | 6,5  | 1 | 90  | 15 | 64   | 45  | IV  | žvyr.  | gelž. | 350  | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400 |
| 2120022 | 30 | 27+549 | 176  |                                          | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 90  | 15 | 919  | 29  | IV  | asf.   | gum.  | 300  | 250  | 300  | 10   | 350  | 150 |
|         |    |        |      | <b>NAUJOJI VILNIA–TURMANTAS</b>          |        |        |      |   |     |    |      |     |     |        |       |      |      |      |      |      |     |
| 2120201 | 31 | 1+649  | V    |                                          | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 90  | 18 | 10   | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 800  | 800  | 300  | 300  | 300  | 300 |
| 2120007 | 32 | 17+465 | 5227 |                                          | neser. | bendr. | 9,0  | 2 | 120 | 18 | 220  | 8   | IV  | asf.   | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400 |

1p. lentelės tęsinys

|         |    |                                 |             |                                              |        |        |      |   |     |    |      |    |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|---------|----|---------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------|--------|------|---|-----|----|------|----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 2120208 | 33 | 20+310                          | 5220        |                                              | neser. | bendr. | 7,0  | 2 | 120 | 18 | 400  | 0  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 300  | 100  | 400  | 400  |
| 2120009 | 34 | 24+877                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 6,5  | 2 | 120 | 18 | 4    | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
| 2120010 | 35 | 31+570                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 120 | 18 | 213  | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
| 2120011 | 36 | 41+664                          | V           | atidar.                                      | serg.  | bendr. | 7,2  | 2 | 120 | 18 | 615  | 0  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 1000 | 0    | 0    | 1000 |
| 2120012 | 37 | 50+992                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 2 | 120 | 18 | 10   | 0  | IV  | akm.  | gelž. | 800  | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
| 2120013 | 38 | 61+049                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 2 | 120 | 18 | 10   | 0  | IV  | smėl. | gelž. | 800  | 1000 | 800  | 1000 | 800  | 1000 |
| 2120014 | 39 | 66+922                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 90  | 18 | 20   | 2  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 800  | 1000 | 800  | 1000 | 800  |
| 2120015 | 40 | 69+380                          | V           | atidar.                                      | serg.  | bendr. | 9,0  | 2 | 90  | 18 | 56   | 6  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 2120016 | 41 | 70+125                          | 111         |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 90  | 14 | 1225 | 10 | IV  | asf.  | gum.  | 600  | 1000 | 400  | 800  | 500  | 800  |
| 2120017 | 42 | 77+484                          | 4413        |                                              | neser. | bendr. | 10,0 | 1 | 120 | 14 | 38   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 500  | 400  | 600  | 400  | 500  |
| 2120219 | 43 | 88+058                          | V           |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 1 | 120 | 14 | 22   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1500 | 2000 | 1500 | 2000 | 1500 | 2000 |
| 2120220 | 44 | 92+396                          | 114         |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 90  | 14 | 1815 | 33 | III | asf.  | gum.  | 700  | 1000 | 700  | 1000 | 700  | 1000 |
| 2120221 | 45 | 107+903                         | 1406        |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 1 | 120 | 14 | 67   | 7  | IV  | žvyr. | gelž. | 700  | 400  | 600  | 500  | 700  | 500  |
| 2120222 | 46 | 114+625                         | 1431        |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 1 | 120 | 14 | 12   | 11 | IV  | žvyr. | gelž. | 500  | 2000 | 500  | 500  | 1000 | 500  |
| 2120223 | 47 | 115+281                         | 1431        |                                              | neser. | bendr. | 7,5  | 1 | 120 | 14 | 83   | 11 | IV  | asf.  | gelž. | 500  | 400  | 600  | 300  | 600  | 500  |
| 2120224 | 48 | 137+758                         | 5303        |                                              | neser. | bendr. | 8,6  | 1 | 90  | 14 | 273  | 6  | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 800  | 800  | 400  | 300  | 800  |
|         |    |                                 |             | <b>PANERIŲ ST. (privažiuojamieji keliai)</b> |        |        |      |   |     |    |      |    |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
| 2120076 | 49 | Atšaka 1+600 į (Šaldytuvių ūki) | Plentas     |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 25  | 3  | 250  | 0  | IV  | asf.  | gum.  | 300  | 350  | 120  | 130  | 95   | 100  |
| 2120077 | 50 | "Autoverslas"                   | Fermentų g. |                                              | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 15  | 3  | 42   | 0  | IV  | asf.  | gum.  | 500  | 500  | 500  | 500  | 500  | 500  |
| 2120078 | 51 | Atšaka 1+607 "Granitas"         | 106         |                                              | neser. | bendr. | 6,5  | 2 | 25  | 3  | 1250 | 50 | IV  | asf.  | gum.  | 320  | 180  | 20   | 60   | 130  | 30   |
|         |    |                                 |             | <b>PRIVAŽIAVIMO KELIAI</b>                   |        |        |      |   |     |    |      |    |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
| 2120237 | 52 | 17 kel., Dūmų g.                | gatv.       |                                              | neser. | bendr. | 22,1 | 1 | 15  | 2  | 1276 | 52 | IV  | asf.  | asf.  | 100  | 10   | 100  | 10   | 100  | 10   |
| 2120229 | 53 | 15 kel.                         | gatv.       |                                              | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 15  | 16 | 4    | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  |

|         |    |                            |                        |                            |        |        |      |   |    |    |       |    |    |       |       |     |      |     |     |     |     |
|---------|----|----------------------------|------------------------|----------------------------|--------|--------|------|---|----|----|-------|----|----|-------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2120205 | 54 | 8a kel. (tarp IP 14–IP 20) | gatv.                  |                            | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 15 | 2  | 102   | 0  | IV | bet.  | gelž. | 200 | 200  | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2120207 | 55 | 4+976                      | gatv.                  |                            | neser. | bendr. | 7,5  | 1 | 40 | 4  | 50    | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 600 | 100  | 400 | 400 | 400 | 200 |
| 2120608 | 56 | 31 kel.                    | viet.                  |                            | neser. | bendr. | 7,6  | 1 | 15 | 2  | 26    | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 400 | 500  | 200 | 400 | 300 | 400 |
| 2120610 | 57 | 31 kel.                    | viet.                  |                            | neser. | vieš.  | 6,4  | 1 | 15 | 2  | 28    | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 400 | 300  | 400 | 200 | 400 | 150 |
| 2120611 | 58 | 31 kel.                    | viet.                  |                            | neser. | bendr. | 8,0  | 1 | 15 | 2  | 139   | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 400 | 250  | 400 | 200 | 400 | 150 |
| 2120609 | 59 | 31 kel.                    | viet.                  |                            | neser. | vieš.  | 6,2  | 2 | 15 | 2  | 18    | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 400 | 400  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|         |    |                            |                        | <b>KAUNO ST.</b>           |        |        |      |   |    |    |       |    |    |       |       |     |      |     |     |     |     |
|         | 60 | 18 kelynas                 | H. ir O. Minkovskių g. |                            | neser. | vieš.  | 18,0 | 1 | 10 | 0  | 10742 | 14 | II | asf.  | asf.  | 200 | 200  | 0   | 0   | 50  | 50  |
|         |    |                            |                        | <b>ALYTAUS ST.</b>         |        |        |      |   |    |    |       |    |    |       |       |     |      |     |     |     |     |
|         | 61 | 1+842                      | Pram. raj.             |                            | neser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 15 | 0  | 1676  | 44 | IV | asf.  | gum.  | 550 | 950  | 400 | 400 | 300 | 500 |
|         |    |                            |                        | <b>STOTIES KELIAI</b>      |        |        |      |   |    |    |       |    |    |       |       |     |      |     |     |     |     |
| 2120234 | 62 | 44, 45 kel.                | aikšt.                 |                            | neser. | bendr. | 12,0 | 2 | 25 | 3  | 5     | 0  | IV | akm.  | gelž. | 400 | 400  | 400 | 400 | 400 | 400 |
| 2120606 | 63 | 8 kel.                     | sand.                  |                            | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 15 | 2  | 10    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 200 | 500  | 200 | 400 | 400 | 150 |
| 2120607 | 64 | 8 kel.                     | sand.                  |                            | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 15 | 2  | 10    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 200 | 500  | 200 | 400 | 400 | 150 |
| 2120226 | 65 | 9 kel.                     | gatv.                  |                            | neser. | bendr. | 6,5  | 1 | 5  | 2  | 316   | 3  | IV | asf.  | gelž. | 50  | 30   | 80  | 30  | 30  | 80  |
| 2120228 | 66 | 10 kel.                    | gatv.                  |                            | neser. | bendr. | 8,0  | 2 | 5  | 2  | 284   | 8  | IV | asf.  | gelž. | 80  | 40   | 45  | 50  | 50  | 50  |
| 2120270 | 67 | 1, 3, 9, 14 kel.           | aikšt.                 |                            | neser. | bendr. | 6,5  | 2 | 15 | 4  | 80    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 800 | 1000 | 400 | 400 | 200 | 50  |
| 2180001 | 68 | 10, 11 kel.                | aikšt.                 |                            | neser. | vieš.  | 6,0  | 2 | 15 | 6  | 80    | 20 | IV | žvyr. | gelž. | 250 | 250  | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 2120211 | 69 | 102, 103 kel.              |                        |                            | neser. | vieš.  | 15,0 | 2 | 25 | 2  | 20    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 200 | 200  | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 2120210 | 70 | 22 kel.                    |                        |                            | neser. | vieš.  | 17,3 | 1 | 25 | 1  | 20    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 200 | 200  | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 2120239 | 71 | 16 kel.                    | gatv.                  |                            | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 15 | 16 | 4     | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 300 | 300  | 300 | 300 | 300 | 300 |
|         |    |                            |                        | <b>ŠVENČIONĖLIAI–UTENA</b> |        |        |      |   |    |    |       |    |    |       |       |     |      |     |     |     |     |
| 2120005 | 72 | 3+824                      | V                      |                            | neser. | bendr. | 8,1  | 1 | 60 | 2  | 14    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 400 | 600  | 450 | 600 | 500 | 600 |
| 2120258 | 73 | 9+060                      | V                      |                            | neser. | bendr. | 8,7  | 1 | 60 | 2  | 26    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 400 | 550  | 350 | 600 | 400 | 550 |
| 2120259 | 74 | 9+980                      | V                      |                            | neser. | bendr. | 8,2  | 1 | 60 | 2  | 43    | 0  | IV | asf.  | gelž. | 600 | 700  | 600 | 700 | 600 | 700 |
| 2120060 | 75 | 12+430                     | 114                    |                            | neser. | bendr. | 10,5 | 1 | 60 | 2  | 870   | 32 | IV | asf.  | gum.  | 450 | 600  | 400 | 500 | 450 | 650 |

1p. lentelės tęsinys

|         |    |                            |                  |                                        |        |        |     |   |    |    |      |   |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
|---------|----|----------------------------|------------------|----------------------------------------|--------|--------|-----|---|----|----|------|---|----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 2120061 | 76 | 18+850                     | V                |                                        | neser. | bendr. | 8,0 | 1 | 60 | 2  | 18   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 500  | 500  | 450 | 550 | 450 | 500 |
| 2120062 | 77 | 22+450                     | 5–25             |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 60 | 2  | 25   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 400  | 450  | 400 | 400 | 450 | 800 |
| 2120063 | 78 | 25+827                     | 4908             |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 60 | 2  | 71   | 6 | IV | asf.  | gelž. | 1000 | 450  | 150 | 300 | 150 | 700 |
| 2120264 | 79 | 28+575                     | 5–15             |                                        | neser. | bendr. | 6,5 | 1 | 60 | 2  | 20   | 0 | IV | žvyr. | gelž. | 600  | 400  | 500 | 200 | 500 | 200 |
| 2120265 | 80 | 33+340                     | 2–18             |                                        | neser. | bendr. | 7,5 | 1 | 60 | 2  | 10   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 300  | 700  | 200 | 400 | 250 | 400 |
| 2120266 | 81 | 35+865                     | 2–19             |                                        | neser. | bendr. | 7,0 | 1 | 60 | 2  | 20   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 350  | 800  | 100 | 200 | 100 | 200 |
| 2120267 | 82 | 37+195                     | 2813             |                                        | neser. | bendr. | 7,0 | 1 | 40 | 2  | 147  | 7 | IV | asf.  | gelž. | 300  | 1000 | 300 | 150 | 200 | 150 |
| 2120268 | 83 | 40+330                     | 4–47             |                                        | neser. | bendr. | 7,0 | 1 | 60 | 2  | 15   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 700  | 300  | 600 | 500 | 600 | 250 |
| 2120269 | 84 | 43+295                     | 4–43             |                                        | neser. | bendr. | 7,5 | 1 | 60 | 2  | 20   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 250  | 300  | 250 | 50  | 100 | 500 |
|         |    |                            |                  | VARĖNOS ST. (stoties keliai)           |        |        |     |   |    |    |      |   |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
| 2120086 | 85 | 19 kel.                    | 127              |                                        | neser. | bendr. | 8,5 | 1 | 10 | 12 | 1963 | 6 | IV | asf.  | gelž. | 200  | 150  | 400 | 170 | 450 | 250 |
| 2120085 | 86 | 12 aklakelis               | Miesto kelias    |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 2 | 10 | 2  | 2006 | 0 | IV | asf.  | gelž. | 150  | 150  | 400 | 400 | 150 | 150 |
| 2120096 | 87 | 24 kel.                    | Geležinkelio k.  |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 10 | 2  | 96   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 100  | 200  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|         |    |                            |                  | VIEVIO ST. (privažiuojamieji keliai)   |        |        |     |   |    |    |      |   |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
| 2120097 | 88 | Kaimo statybos kel.        | 29 kelias        |                                        | neser. | bendr. | 6,5 | 1 | 15 | 2  | 26   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 150  | 50   | 80  | 30  | 20  | 40  |
| 2120256 | 89 | AB "Malsena"               | 21 kelias        |                                        | neser. | bendr. | 6,5 | 1 | 15 | 4  | 80   | 0 | IV | asf.  | gelž. | 300  | 500  | 50  | 80  | 80  | 80  |
| 2120240 | 90 | "Lietuvos elektrinė" 7+528 | 10a kelias       |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 4  | 4  | 0    | 4 | IV | žvyr. | gelž. | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 2120244 | 91 | "Lietuvos elektrinė" 9+333 | 10a kelias       |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 4  | 4  | 0    | 4 | IV | žvyr. | gelž. | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   |
|         |    |                            |                  | VARĖNOS ST. (privažiuojamieji keliai)  |        |        |     |   |    |    |      |   |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
| 2120099 | 92 | "Dzūkijos šilas" 42 kel.   | Rajoninis kelias |                                        | neser. | bendr. | 6,0 | 1 | 10 | 2  | 86   | 0 | IV | asf.  | gum.  | 150  | 200  | 350 | 200 | 150 | 350 |
|         |    |                            |                  | VALČIŪNŲ ST. (privažiuojamieji keliai) |        |        |     |   |    |    |      |   |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
| 2120087 | 93 | 1 kel. (0+911)             | 5203             |                                        | neser. | bendr. | 6,5 | 1 | 15 | 8  | 300  | 0 | IV | asf.  | gum.  | 150  | 150  | 150 | 150 | 150 | 150 |

|         |     |                        |             |                                             |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
|---------|-----|------------------------|-------------|---------------------------------------------|--------|--------|------|---|-----|----|------|-----|-----|------|-------|------|------|------|-----|------|-----|
|         |     |                        |             | <b>VILNIAUS ST. (stoties keliai)</b>        |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120075 | 94  | 2 raj. (KM–1)          | 18 keltas   |                                             | neser. | bendr. | 5,4  | 1 | 15  | 3  | 0    | 0   | IV  | asf. | gelž. | 170  | 100  | 70   | 70  | 50   | 60  |
|         |     |                        |             | <b>VAIDOTŲ ST. (stoties keliai)</b>         |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120664 | 95  | Sąvaža<br>M173–307     |             |                                             | neser. | bendr. | 4,0  | 1 | 5   | 30 | 2    | 0   | IV  | asf. | gelž. | 300  | 300  | 300  | 300 | 300  | 300 |
|         |     |                        |             | <b>PANERIŲ ST. (stoties keliai)</b>         |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120066 | 96  | 60 kel.                | Sausupio g. |                                             | neser. | bendr. | 6,0  | 2 | 10  | 20 |      | 0   | III | asf. | gelž. | 140  | 300  | 140  | 200 | 200  | 140 |
| 2120098 | 97  | 22, 23, 54, 56<br>kel. |             |                                             | neser. | bendr. | 6,0  | 1 | 10  | 2  | 200  | 0   | IV  | asf. | gelž. | 120  | 150  | 100  | 80  | 70   | 100 |
|         |     |                        |             | <b>VILNIUS–KENA–VALSTYBĖS SIENA</b>         |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120001 | 98  | 2+859                  | 101         | atidar.                                     | serg.  | bendr. | 9,0  | 2 | 120 | 93 | 2006 | 122 | II  | asf. | gum.  | 350  | 200  | 50   | 50  | 50   | 50  |
| 2120002 | 99  | 4+634                  | V           |                                             | neser. | bendr. | 7,6  | 2 | 120 | 93 | 2006 | 6   | II  | asf. | gum.  | 200  | 600  | 200  | 400 | 60   | 200 |
| 2120230 | 100 | 11+882                 | 103         | atidar.                                     | serg.  | bendr. | 14,5 | 2 | 120 | 44 | 4266 | 178 | II  | asf. | gum.  | 1200 | 1000 | 800  | 950 | 1200 | 300 |
| 2120031 | 101 | 21+544                 | 5224        |                                             | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 120 | 71 | 154  | 9   | IV  | asf. | gum.  | 500  | 1500 | 400  | 400 | 500  | 400 |
| 2120232 | 102 | 24+629                 | 5223        |                                             | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 120 | 71 | 639  | 71  | IV  | asf. | gum.  | 1000 | 1000 | 1000 | 400 | 400  | 400 |
| 2120033 | 103 | 30+024                 | V           |                                             | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 120 | 71 | 174  | 0   | IV  | asf. | gum.  | 650  | 1000 | 600  | 500 | 400  | 400 |
|         |     |                        |             | <b>VILNIUS–VIEVIS</b>                       |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120004 | 104 | 17+442                 | 4727        | atidar.                                     | serg.  | bendr. | 8,0  | 3 | 90  | 89 | 2501 | 120 | I   | asf. | gum.  | 400  | 1000 | 200  | 0   | 50   | 0   |
| 2120006 | 105 | 22+593                 | 4729        |                                             | neser. | bendr. | 7,4  | 2 | 90  | 89 | 191  | 11  | IV  | asf. | gum.  | 400  | 700  | 50   | 340 | 0    | 600 |
| 2120008 | 106 | 38+855                 | 108         |                                             | neser. | bendr. | 8,0  | 2 | 90  | 89 | 3720 | 140 | III | asf. | gum.  | 1000 | 1000 | 200  | 200 | 10   | 100 |
|         |     |                        |             | <b>SENIEJI TRAKAI–TRAKAI</b>                |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
| 2120059 | 107 | 1+413                  | 4702        |                                             | neser. | bendr. | 9,0  | 1 | 40  | 18 | 2040 | 63  | IV  | asf. | gum.  | 600  | 300  | 400  | 200 | 400  | 250 |
|         |     |                        |             | <b>KAIŠIADORYS–KYBARTAI–VALSTYBĖS SIENA</b> |        |        |      |   |     |    |      |     |     |      |       |      |      |      |     |      |     |
|         | 108 | 2+016                  | Pramonės g. |                                             | neser. | vieš.  | 9,6  | 2 | 100 | 40 | 1533 | 0   | III | asf. | gum.  | 1000 | 1000 | 450  | 450 | 450  | 450 |
|         | 109 | 15+835                 | 1804        | atidar.                                     | serg.  | vieš.  | 6,6  | 2 | 90  | 40 | 2323 | 32  | III | asf. | gelž. | 900  | 900  | 360  | 360 | 360  | 360 |
|         | 110 | 24+754                 | Keramikų g. | atidar.                                     | serg.  | vieš.  | 8,0  | 2 | 100 | 40 | 2780 | 64  | II  | asf. | gum.  | 1000 | 1000 | 400  | 400 | 400  | 400 |

1p. lentelės tęsinys

|  |     |         |                 |         |        |        |      |   |     |    |       |     |     |        |       |      |      |      |      |      |      |
|--|-----|---------|-----------------|---------|--------|--------|------|---|-----|----|-------|-----|-----|--------|-------|------|------|------|------|------|------|
|  | 111 | 28+678  | Marių g.        | atidar. | serg.  | vieš.  | 8,0  | 3 | 105 | 58 | 4033  | 115 | I   | asf.   | gum.  | 1000 | 1000 | 500  | 400  | 400  | 400  |
|  | 112 | 31+159  | Ateities pl.    | atidar. | serg.  | vieš.  | 8,0  | 3 | 105 | 25 | 18386 | 88  | I   | asf.   | gum.  | 800  | 800  | 400  | 500  | 400  | 500  |
|  | 113 | 40+079  | Jiesios         | atidar. | serg.  | vieš.  | 8,0  | 2 | 105 | 21 | 8941  | 34  | II  | asf.   | gum.  | 1000 | 1000 | 200  | 120  | 120  | 120  |
|  | 114 | 40+761  | Sąnašos g.      | atidar. | serg.  | vieš.  | 6,0  | 2 | 105 | 21 | 2539  | 0   | IV  | asf.   | gum.  | 1000 | 700  | 400  | 400  | 40   | 40   |
|  | 115 | 51+383  | viet. reikšmės  |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 49 | 75    | 1   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 116 | 58+374  | 1933            |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 49 | 286   | 6   | IV  | žvyr.  | gelž. | 2500 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
|  | 117 | 59+643  | 3329            |         | neser. | vieš.  | 6,0  | 2 | 105 | 49 | 133   | 0   | IV  | žvyr.  | gelž. | 2200 | 1000 | 1000 | 1000 | 600  | 600  |
|  | 118 | 61+909  | viet. reikšmės  |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 49 | 67    | 0   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1100 | 2000 | 100  | 400  | 100  | 400  |
|  | 119 | 66+829  | viet. reikšmės  |         | neser. | vieš.  | 6,0  | 2 | 105 | 49 | 181   | 0   | IV  | grind. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 700  | 700  | 400  |
|  | 120 | 72+822  | Miškininkų g.   |         | neser. | vieš.  | 10,2 | 4 | 105 | 49 | 1616  | 0   | IV  | asf.   | gum.  | 2000 | 1000 | 700  | 0    | 600  | 600  |
|  | 121 | 74+142  | Žemaitės g.     | atidar. | serg.  | vieš.  | 10,0 | 4 | 90  | 36 | 5347  | 18  | III | asf.   | gum.  | 1000 | 50   | 30   | 600  | 600  | 700  |
|  | 122 | 79+169  | viet. reikšmės  |         | neser. | vieš.  | 6,0  | 2 | 105 | 36 | 24    | 0   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1500 | 1000 | 400  | 120  | 120  | 120  |
|  | 123 | 84+282  | 2612            |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 299   | 16  | IV  | asf.   | gum.  | 1500 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 124 | 90+008  | 5131            |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 131   | 2   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1500 | 1500 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 125 | 91+550  | 137             |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 275   | 15  | IV  | asf.   | gum.  | 1500 | 800  | 1500 | 800  | 1500 | 900  |
|  | 126 | 93+462  | Geležinkelio g. | atidar. | serg.  | vieš.  | 7,5  | 2 | 90  | 36 | 45    | 1   | III | asf.   | gelž. | 1500 | 1500 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 127 | 95+624  | viet. reikšmės  |         | neser. | vieš.  | 10,0 | 2 | 105 | 36 | 66    | 0   | IV  | asf.   | gelž. | 1500 | 1500 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
|  | 128 | 97+800  | 5118            | atidar. | serg.  | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 194   | 2   | IV  | grind. | gum.  | 1500 | 1500 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 129 | 101+575 | 5111            |         | neser. | vieš.  | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 184   | 14  | IV  | grind. | gelž. | 1500 | 1500 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 130 | 106+061 | Giedrių g.      | atidar. | serg.  | vieš.  | 12,5 | 3 | 105 | 36 | 480   | 23  | II  | asf.   | gum.  | 1000 | 1500 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 131 | 110+189 | viet. reikšmės  |         | neser. | bendr. | 6,0  | 2 | 105 | 36 | 101   | 0   | IV  | žvyr.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 700  | 500  | 450  |
|  | 132 | 117+212 | 5112            |         | neser. | bendr. | 7,5  | 2 | 105 | 36 | 258   | 10  | IV  | žvyr.  | gelž. | 1400 | 1300 | 400  | 400  | 400  | 400  |

|  |     |         |                           |                            |        |        |      |   |    |    |      |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|--|-----|---------|---------------------------|----------------------------|--------|--------|------|---|----|----|------|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|  | 133 | 122+056 | Gedimino g.               |                            | neser. | bendr. | 10,0 | 2 | 90 | 36 | 759  | 14  | IV  | asf.  | gum.  | 500  | 500  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 134 | 123+747 | J.<br>Basanavičiaus<br>g. | atidar.                    | serg.  | bendr. | 30,0 | 4 | 90 | 36 | 3529 | 34  | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  |     |         |                           | <b>KAZLŲ RŪDA-ŠEŠTOKAI</b> |        |        |      |   |    |    |      |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|  | 135 | 4+265   | 2621                      |                            | neser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 75 | 8  | 499  | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 600  | 500  | 400  | 700  | 500  | 450  |
|  | 136 | 9+766   | 136                       | atidar.                    | serg.  | vieš.  | 10,0 | 2 | 70 | 8  | 6003 | 8   | III | asf.  | gum.  | 1100 | 1200 | 200  | 1000 | 1000 | 800  |
|  | 137 | 12+159  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 7,0  | 1 | 70 | 8  | 157  | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1100 | 1000 | 800  | 1000 | 800  |
|  | 138 | 17+917  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 70 | 8  | 12   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 800  | 120  | 120  | 160  | 160  |
|  | 139 | 19+321  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 70 | 8  | 40   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 400  | 120  | 120  | 80   | 80   |
|  | 140 | 20+908  | 2626                      |                            | neser. | vieš.  | 8,4  | 1 | 70 | 8  | 421  | 9   | IV  | asf.  | gum.  | 1500 | 400  | 1500 | 600  | 1500 | 400  |
|  | 141 | 22+840  | Sporto g.                 |                            | neser. | vieš.  | 15,0 | 1 | 70 | 8  | 781  | 10  | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 500  | 700  | 400  | 1000 | 400  |
|  | 142 | 24+370  | Gedimino g.               | atidar.                    | serg.  | vieš.  | 8,0  | 1 | 60 | 8  | 1169 | 48  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 80   | 900  | 80   | 400  |
|  | 143 | 25+314  | Saulės g.                 |                            | neser. | vieš.  | 7,0  | 1 | 70 | 8  | 618  | 18  | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 1000 | 900  | 400  | 900  |
|  | 144 | 26+440  | P. Armino g.              |                            | neser. | vieš.  | 24,6 | 1 | 70 | 8  | 958  | 32  | II  | asf.  | gum.  | 400  | 400  | 160  | 160  | 80   | 160  |
|  | 145 | 28+441  | A5                        | atidar.                    | serg.  | vieš.  | 30,0 | 1 | 70 | 8  | 8253 | 350 | II  | asf.  | gum.  | 800  | 800  | 120  | 120  | 120  | 120  |
|  | 146 | 30+270  | 2627                      |                            | neser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 70 | 8  | 1464 | 96  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 900  | 500  | 500  | 400  | 1000 |
|  | 147 | 32+316  | 5122                      |                            | neser. | vieš.  | 8,0  | 1 | 70 | 8  | 496  | 18  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 500  | 500  | 400  | 400  |
|  | 148 | 34+375  | 2620                      |                            | neser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 70 | 8  | 616  | 8   | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 1000 | 400  | 500  | 500  | 600  |
|  | 149 | 36+102  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 7,0  | 1 | 70 | 8  | 128  | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 700  | 500  | 400  | 540  | 600  |
|  | 150 | 39+643  | 201                       |                            | neser. | vieš.  | 13,0 | 1 | 70 | 8  | 7258 | 337 | II  | asf.  | gum.  | 800  | 800  | 700  | 400  | 540  | 600  |
|  | 151 | 40+804  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 10,5 | 1 | 70 | 8  | 472  | 0   | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 800  | 800  | 400  | 1000 | 400  |
|  | 152 | 42+545  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 70 | 8  | 381  | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 700  | 1000 | 800  | 800  | 400  | 800  |
|  | 153 | 48+158  | 2622                      |                            | neser. | vieš.  | 8,0  | 1 | 70 | 8  | 368  | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 500  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 154 | 53+741  | viet. reikšmės            |                            | neser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 70 | 8  | 51   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |

|  |     |         |                  |                         |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |     |     |
|--|-----|---------|------------------|-------------------------|--------|-------|------|---|-----|-----|------|----|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|  | 155 | 56+068  | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 40  | 8   | 432  | 2  | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 156 | 56+535  | Sodų g.          |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 40  | 8   | 128  | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  |     |         |                  | <b>VILNIUS–KLAIPĖDA</b> |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 157 | 58+505  | 143              | atidar.                 | serg.  | vieš. | 8,0  | 2 | 105 | 91  | 1620 | 38 | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 200 | 400 | 400 |
|  | 158 | 68+158  | Pramonės g.      | atidar.                 | serg.  | vieš. | 10,0 | 3 | 105 | 31  | 1144 | 0  | IY  | asf.  | gelž. | 500  | 500  | 200 | 200 | 200 | 200 |
|  | 159 | 69+227  | 1814             |                         | neser. | vieš. | 9,5  | 2 | 105 | 31  | 725  | 6  | IY  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 200 | 400 | 200 | 400 |
|  | 160 | 71+417  | 1814             |                         | neser. | vieš. | 7,9  | 2 | 105 | 31  | 599  | 6  | IY  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 161 | 87+984  | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 1 | 105 | 31  | 12   | 0  | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 162 | 96+738  | Fabriko g.       | atidar.                 | serg.  | vieš. | 10,0 | 4 | 90  | 46  | 5523 | 3  | III | asf.  | gum.  | 600  | 600  | 50  | 50  | 400 | 50  |
|  | 163 | 104+670 | 1510             |                         | neser. | vieš. | 9,0  | 2 | 105 | 39  | 1439 | 18 | III | asf.  | gelž. | 1000 | 800  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 164 | 115+671 | 2012             |                         | neser. | vieš. | 6,6  | 1 | 90  | 39  | 254  | 2  | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 165 | 126+085 | Šėtos g.         | atidar.                 | serg.  | vieš. | 8,5  | 1 | 105 | 39  | 2321 | 10 | III | asf.  | gelž. | 600  | 600  | 20  | 25  | 20  | 25  |
|  | 166 | 127+780 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 9,5  | 4 | 90  | 39  | 24   | 0  | IY  | žvyr. | gelž. | 600  | 1000 | 160 | 400 | 200 | 400 |
|  | 167 | 129+683 | Elevatoriaus g.  |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 536  | 0  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 240 | 160 | 400 | 100 |
|  | 168 | 137+795 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 266  | 4  | IY  | žvyr. | gelž. | 800  | 800  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 169 | 141+160 | 2007             |                         | neser. | vieš. | 8,5  | 3 | 90  | 39  | 1261 | 41 | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 200 | 400 |
|  | 170 | 145+450 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 6,5  | 2 | 105 | 39  | 61   | 1  | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 100 | 400 |
|  | 171 | 149+459 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 245  | 6  | IY  | žvyr. | gelž. | 700  | 700  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 172 | 154+900 | 3019             |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 408  | 8  | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 173 | 160+494 | 3004             |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 465  | 16 | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 174 | 168+756 | 3439             |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 1597 | 26 | III | žvyr. | gelž. | 1000 | 900  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 175 | 177+458 | 3423             |                         | neser. | vieš. | 7,0  | 2 | 105 | 39  | 88   | 3  | III | žvyr. | gelž. | 900  | 900  | 360 | 360 | 360 | 360 |
|  | 176 | 182+555 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 5,0  | 1 | 105 | 39  | 102  | 0  | IY  | žvyr. | gelž. | 900  | 1000 | 360 | 400 | 320 | 400 |
|  | 177 | 184+626 | viet. reikšmės   |                         | neser. | vieš. | 5,0  | 1 | 105 | 39  | 75   | 0  | IY  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 178 | 188+631 | 148              |                         | neser. | vieš. | 9,5  | 3 | 90  | 169 | 1292 | 32 | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 179 | 190+935 | Bokšto g.        |                         | neser. | vieš. | 8,0  | 2 | 90  | 34  | 547  | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 400  | 700  | 100 | 200 | 400 | 600 |
|  | 180 | 192+108 | Basanavičiaus g. |                         | neser. | vieš. | 12,1 | 1 | 90  | 202 | 217  | 0  | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |

1p. lentelės tęsinys

|  |     |         |                |                            |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |      |      |
|--|-----|---------|----------------|----------------------------|--------|-------|------|---|-----|-----|------|----|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|------|------|
|  | 181 | 194+757 | IV             |                            | neser. | vieš. | 8,8  | 3 | 105 | 123 | 126  | 0  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 182 | 196+902 | V              |                            | neser. | vieš. | 9,9  | 3 | 105 | 108 | 337  | 4  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 183 | 202+386 | Kauno g.       |                            | neser. | vieš. | 6,6  | 3 | 90  | 106 | 94   | 6  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 250 | 400 | 80   | 40   |
|  | 184 | 216+378 | 4016           |                            | neser. | vieš. | 8,8  | 2 | 105 | 71  | 135  | 4  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 185 | 225+948 | Kužiai         |                            | neser. | vieš. | 9,9  | 2 | 105 | 89  | 399  | 2  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 800 | 800 | 1000 | 1000 |
|  |     |         |                | <b>ŠEŠTOKAI–ALYTUS</b>     |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |      |      |
|  | 186 | 2+618   | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,0  | 1 | 40  | 2   | 24   | 1  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 187 | 6+334   | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 40  | 2   | 292  | 19 | III | žvyr. | gelž. | 1000 | 800  | 200 | 200 | 400  | 400  |
|  | 188 | 7+552   | Palių g.       |                            | neser. | vieš. | 9,0  | 1 | 40  | 2   | 96   | 1  | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 1000 | 400 | 200 | 100  | 450  |
|  | 189 | 11+180  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 9,0  | 1 | 40  | 2   | 227  | 12 | IV  | žvyr. | gelž. | 700  | 800  | 400 | 200 | 200  | 400  |
|  | 190 | 15+400  | 131            |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 563  | 20 | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 200 | 400 | 400  | 200  |
|  | 191 | 18+893  | 181            |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 97   | 5  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 192 | 22+192  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 358  | 13 | III | žvyr. | gelž. | 800  | 700  | 500 | 200 | 200  | 400  |
|  | 193 | 23+473  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 115  | 3  | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 800  | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 194 | 25+528  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 109  | 1  | IV  | žvyr. | gelž. | 700  | 600  | 400 | 200 | 200  | 400  |
|  | 195 | 26+654  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 85   | 1  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 196 | 30+641  | 131            |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 365  | 1  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 200 | 200  | 400  |
|  | 197 | 33+652  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40  | 2   | 80   | 1  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 500  | 400 | 200 | 400  | 200  |
|  |     |         |                | <b>PALEMONAS–JIESIA</b>    |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |      |      |
|  | 198 | 10+721  | Rokų g.        | atidar.                    | serg.  | vieš. | 9,0  | 2 | 70  | 33  | 0    | 0  | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  |     |         |                | <b>JONAVA–RIZGONYS</b>     |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |      |      |
|  | 199 | 3+064   | 224            |                            | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 25  | 41  | 3307 | 10 | IV  | asf.  | gum.  | 1200 | 1100 | 0   | 0   | 400  | 400  |
|  | 200 | 4+913   | 1507           |                            | neser. | vieš. | 7,0  | 1 | 25  | 41  | 456  | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 750  | 1500 | 400 | 400 | 1000 | 1000 |
|  | 201 | 6+957   | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 25  | 41  | 48   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1250 | 1100 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  | 202 | 10+462  | 1502           |                            | neser. | vieš. | 10,0 | 1 | 25  | 41  | 494  | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 650  | 630  | 200 | 200 | 400  | 400  |
|  | 203 | 14+735  | viet. reikšmės |                            | neser. | vieš. | 8,0  | 1 | 25  | 41  | 16   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1600 | 1200 | 400 | 400 | 400  | 400  |
|  |     |         |                | <b>GAIŽIŪNAI–PALEMONAS</b> |        |       |      |   |     |     |      |    |     |       |       |      |      |     |     |      |      |

|  |     |             |                 |                                   |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|--|-----|-------------|-----------------|-----------------------------------|--------|-------|------|---|----|----|-------|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|  | 204 | 2+540       | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 60 | 28 | 0     | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 500  | 400  | 500  | 400  | 500  |
|  | 205 | 5+561       | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 60 | 28 | 0     | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 450  | 400  | 500  | 800  | 400  |
|  | 206 | 7+357       | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 60 | 28 | 0     | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 800  | 500  | 700  | 1000 | 700  |
|  | 207 | 11+086      | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 60 | 28 | 0     | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 700  | 1000 | 1100 | 700  | 2000 |
|  | 208 | 22+673      | 1918            |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 75 | 28 | 0     | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 600  | 400  | 400  | 1000 | 400  | 1000 |
|  |     |             |                 | <b>KAUNO TUNELIO APVAŽIAVIMAS</b> |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|  | 209 | 1+168       | Švenčionių g.   |                                   | neser. | vieš. | 8,0  | 1 | 10 | 2  | 3314  | 0   | III | asf.  | asf.  | 300  | 200  | 300  | 200  | 200  | 200  |
|  | 210 | 1+736       | Švenčionių g.   |                                   | neser. | vieš. | 10,0 | 1 | 10 | 2  | 2920  | 0   | III | asf.  | asf.  | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  |
|  | 211 | 2+538       | Šančių rampa    |                                   | neser. | vieš. | 6,5  | 2 | 10 | 2  | 3650  | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 300  | 50   | 0    | 0    | 0    | 50   |
|  | 212 | 2+912       | Švenčionių g.   |                                   | neser. | vieš. | 12,0 | 2 | 10 | 2  | 3220  | 0   | III | asf.  | gelž. | 50   | 150  | 50   | 50   | 50   | 50   |
|  | 213 | 3+572       | Drobės g.       |                                   | neser. | vieš. | 12,0 | 1 | 10 | 2  | 3395  | 18  | II  | asf.  | asf.  | 150  | 100  | 50   | 50   | 20   | 200  |
|  | 214 | 3+769       | Drobės g.       |                                   | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 10 | 2  | 0     | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 150  | 100  | 50   | 50   | 20   | 200  |
|  | 215 | 3+848       | Sandėlių g.     |                                   | neser. | vieš. | 5,0  | 1 | 10 | 2  | 4076  | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 200  | 200  | 0    | 0    | 100  | 100  |
|  | 216 | 4+164       | Drobės g.       |                                   | neser. | vieš. | 12,0 | 1 | 10 | 2  | 120   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 200  | 100  | 0    | 0    | 200  | 100  |
|  | 217 | 4+291       | Siūlų g.        |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 10 | 2  | 5022  | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 200  | 200  | 50   | 0    | 0    | 200  |
|  | 218 | 4+550       | Skuodo g.       |                                   | neser. | vieš. | 9,0  | 1 | 10 | 2  | 5536  | 0   | II  | asf.  | asf.  | 300  | 50   | 0    | 0    | 100  | 0    |
|  | 219 | 4+987       | Geležinkelio g. | atidar.                           | serg.  | vieš. | 12,0 | 4 | 10 | 2  | 9712  | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 100  | 100  | 50   | 0    | 0    | 0    |
|  | 220 | 5+042       | 22 kelias       |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 10 | 2  | 0     | 0   | III | žvyr. | gelž. | 50   | 100  | 0    | 0    | 200  | 0    |
|  |     |             |                 | <b>ŠEŠTOKAI–MOCKAVA</b>           |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|  | 221 | 58+201      | 2506            |                                   | neser. | vieš. | 7,5  | 2 | 60 | 3  | 536   | 7   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 222 | 61+107      | 2527            |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 2 | 60 | 3  | 110   | 4   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 223 | 63+211      | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 4,5  | 1 | 60 | 3  | 59    | 1   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 224 | 63+573      | 134             |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 2 | 60 | 3  | 813   | 36  | IV  | asf.  | gelž. | 500  | 500  | 600  | 600  | 400  | 400  |
|  |     |             |                 | <b>KAUNO ST.</b>                  |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|  | 225 | 19, 21 kel. | viet. reikšmės  |                                   | neser. | vieš. | 6,5  | 2 | 15 | 0  | 3286  | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 100  | 150  | 50   | 150  | 50   | 150  |
|  | 226 | 34, 55 kel. | Lakūnų pl.      |                                   | neser. | vieš. | 6,0  | 2 | 10 | 0  | 2189  | 0   | IV  | asf.  | asf.  | 300  | 200  | 200  | 70   | 50   | 20   |
|  | 227 | 34, 46 kel. | Veiverių g.     |                                   | neser. | vieš. | 27,0 | 2 | 10 | 0  | 28580 | 115 | II  | asf.  | asf.  | 50   | 300  | 300  | 50   | 300  | 50   |
|  | 228 | 40 kel.     | Europos pr.     |                                   | neser. | vieš. | 13,5 | 1 | 10 | 0  | 4796  | 30  | IV  | asf.  | asf.  | 460  | 50   | 250  | 0    | 250  | 0    |

|  |     |        |                | <b>MOCKAVA–TRAKIŠKIAI (1435 mm)</b> |        |        |      |   |    |    |      |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|--|-----|--------|----------------|-------------------------------------|--------|--------|------|---|----|----|------|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|  | 229 | 65+188 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 8,0  | 2 | 70 | 4  | 21   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 230 | 65+997 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 70 | 4  | 32   | 1   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 231 | 68+920 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 7,5  | 1 | 70 | 4  | 136  | 1   | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 800  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 232 | 69+955 | 2608           |                                     | naser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 70 | 4  | 165  | 1   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 700  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 233 | 71+525 | 2616           |                                     | naser. | vieš.  | 8,0  | 1 | 70 | 4  | 317  | 6   | IV  | žvyr. | gelž. | 600  | 700  | 400  | 400  | 1000 | 400  |
|  | 234 | 72+964 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 6,0  | 1 | 70 | 4  | 61   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 600  | 700  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 235 | 75+084 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 8,0  | 1 | 70 | 4  | 168  | 3   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1500 | 400  | 400  | 600  | 600  |
|  | 236 | 77+048 | viet. reikšmės |                                     | naser. | vieš.  | 7,0  | 1 | 70 | 4  | 101  | 3   | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 900  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  |     |        |                | <b>KUŽIAI–MAŽEIKIAI–BUGENIAI</b>    |        |        |      |   |    |    |      |     |     |       |       |      |      |      |      |      |      |
|  | 237 | 1+199  | 4018           |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 2 | 90 | 38 | 89   | 2   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 20   | 800  | 1000 | 800  |
|  | 238 | 6+373  | V              |                                     | naser. | vieš.  | 7,7  | 1 | 90 | 38 | 31   | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 1000 | 400  | 20   | 1000 | 400  |
|  | 239 | 10+066 | 4012           |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 1 | 90 | 38 | 329  | 8   | IV  | asf.  | gum.  | 500  | 1000 | 10   | 400  | 1000 | 400  |
|  | 240 | 14+951 | 4010           |                                     | naser. | vieš.  | 8,8  | 1 | 90 | 38 | 244  | 2   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 1000 | 400  |
|  | 241 | 23+281 | V              |                                     | naser. | vieš.  | 8,8  | 1 | 90 | 38 | 1132 | 4   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 800  | 1000 |
|  | 242 | 25+641 | 1006           |                                     | naser. | vieš.  | 8,8  | 1 | 90 | 38 | 65   | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
|  | 243 | 29+361 | 1002           |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 1 | 65 | 38 | 120  | 2   | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
|  | 244 | 35+175 | IV             |                                     | naser. | vieš.  | 8,8  | 1 | 90 | 38 | 35   | 0   | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 800  | 1000 | 800  | 1000 | 800  |
|  | 245 | 42+195 | III            |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 1 | 90 | 36 | 85   | 20  | IV  | asf.  | gum.  | 400  | 600  | 400  | 600  | 400  | 600  |
|  | 246 | 45+323 | Palnosų 1008   |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 1 | 90 | 36 | 1132 | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
|  | 247 | 50+366 | Vieکشنیų 1003  |                                     | naser. | vieš.  | 8,8  | 3 | 90 | 36 | 120  | 1   | IV  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 200  | 200  | 200  | 200  |
|  | 248 | 54+926 |                |                                     | naser. | vieš.  | 12,5 | 1 | 90 | 36 | 85   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 249 | 60+700 | Ūkininko       |                                     | naser. | bendr. | 8,6  | 1 | 90 | 36 | 30   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400  | 50   | 400  | 50   |
|  | 250 | 62+557 | Mažeikiai 155  | atidar.                             | naser. | vieš.  | 11,9 | 1 | 90 | 44 | 4908 | 423 | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 150  | 150  | 150  | 400  |
|  | 251 | 64+796 | Algirdo 170    |                                     | naser. | vieš.  | 9,9  | 2 | 90 | 44 | 4123 | 56  | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 350  | 150  | 150  | 150  |
|  | 252 | 74+882 | 219            |                                     | naser. | vieš.  | 10,0 | 2 | 90 | 44 | 171  | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |
|  | 253 | 75+866 | 2718           |                                     | naser. | vieš.  | 10,0 | 2 | 90 | 44 | 0    | 0   | IV  | asf.  | gum.  | 600  | 1000 | 400  | 400  | 400  | 400  |

|  |     |        |               | <b>MAŽEIKIAI–LAIŽUVA–VALSTYBĖS SIENA</b>    |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |     |     |      |     |
|--|-----|--------|---------------|---------------------------------------------|--------|-------|------|---|----|----|-------|-----|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-----|
|  | 254 | 0+677  | Laisvės 153   |                                             | neser. | vieš. | 14,0 | 1 | 65 | 20 | 1211  | 423 | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 500  | 150 | 100 | 200  | 150 |
|  | 255 | 3+873  |               |                                             | neser. | vieš. | 8,8  | 1 | 80 | 20 | 200   | 6   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 1000 | 400 |
|  | 256 | 9+799  |               |                                             | neser. | vieš. | 13,2 | 1 | 70 | 20 | 150   | 6   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 257 | 15+550 |               |                                             | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 70 | 20 | 80    | 2   | IV  | asf.  | asf.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 200  | 200 |
|  | 258 | 17+926 |               |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 70 | 20 | 50    | 4   | IV  | asf.  | asf.  | 1000 | 1000 | 200 | 400 | 200  | 400 |
|  |     |        |               | <b>RADVILIŠKIS–ROKIŠKIS–VALSTYBĖS SIENA</b> |        |       |      |   |    |    |       |     |     |       |       |      |      |     |     |      |     |
|  | 259 | 7+323  | V             |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 36    | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 800  | 1000 | 350 | 250 | 400  | 250 |
|  | 260 | 16+923 | Kėdainių      |                                             | neser. | vieš. | 10,8 | 1 | 90 | 20 | 1760  | 28  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 700  | 400 | 400 | 400  | 300 |
|  | 261 | 20+591 | V             |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 16    | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 350  | 350 |
|  | 262 | 26+160 | V             |                                             | neser. | vieš. | 9,7  | 1 | 90 | 20 | 103   | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 150 | 350 | 400  | 400 |
|  | 263 | 30+690 | IV            |                                             | neser. | vieš. | 10,8 | 1 | 90 | 20 | 110   | 4   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 0   | 400 | 250  | 400 |
|  | 264 | 32+366 | IV            |                                             | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 20 | 139   | 4   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 300 | 50  | 200  | 400 |
|  | 265 | 38+281 | IV            |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 64    | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 1000 | 400 | 400 | 300  | 400 |
|  | 266 | 40+237 | IV            |                                             | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 20 | 142   | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 200 | 200 | 200  | 100 |
|  | 267 | 42+736 | A9            | atidar.                                     | neser. | vieš. | 50,3 | 1 | 90 | 20 | 6110  | 78  | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 268 | 46+010 | IV            |                                             | neser. | vieš. | 8,6  | 1 | 90 | 20 | 601   | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 900  | 1000 | 400 | 300 | 400  | 0   |
|  | 269 | 52+530 | Pušaloto      | atidar.                                     | serg.  | vieš. | 17,0 | 4 | 80 | 20 | 22311 | 72  | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 50  | 50  | 50   | 50  |
|  | 270 | 55+001 | Smėlynės      | atidar.                                     | serg.  | vieš. | 11,8 | 3 | 80 | 20 | 23304 | 873 | II  | asf.  | gelž. | 700  | 1000 | 20  | 20  | 20   | 30  |
|  | 271 | 56+249 | Senamiesčio   | atidar.                                     | serg.  | vieš. | 7,2  | 1 | 90 | 20 | 156   | 0   | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 400  | 0   | 200 | 0    | 20  |
|  | 272 | 56+270 | Senamiesčio   | atidar.                                     | serg.  | vieš. | 9,7  | 1 | 90 | 20 | 19317 | 318 | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 400  | 0   | 200 | 20   | 0   |
|  | 273 | 61+244 | V             |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 33    | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 800  | 300 | 300 | 50   | 300 |
|  | 274 | 73+172 | V             |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 39    | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 275 | 77+432 | V             |                                             | neser. | vieš. | 6,5  | 1 | 90 | 20 | 27    | 0   | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 300 | 200 | 400  | 30  |
|  | 276 | 79+133 | Biržų         | atidar.                                     | neser. | vieš. | 7,5  | 3 | 90 | 20 | 304   | 18  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 800  | 200 | 400 | 400  | 400 |
|  | 277 | 88+596 | Rudiliai 2409 |                                             | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 20 | 394   | 6   | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 800  | 400 | 100 | 400  | 200 |
|  | 278 | 93+227 | 2406          |                                             | neser. | vieš. | 8,6  | 1 | 65 | 20 | 126   | 4   | IV  | asf.  | gelž. | 500  | 700  | 300 | 200 | 400  | 300 |
|  | 279 | 99+719 | Kupiškis 2403 |                                             | neser. | vieš. | 6,6  | 2 | 90 | 20 | 138   | 0   | IV  | asf.  | gum.  | 500  | 500  | 400 | 100 | 150  | 400 |

|  |     |         |     |                                         |        |       |      |   |    |    |      |    |     |       |       |      |      |     |     |     |     |
|--|-----|---------|-----|-----------------------------------------|--------|-------|------|---|----|----|------|----|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|  | 280 | 104+637 | IV  |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 20 | 788  | 2  | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 500  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 281 | 110+947 | IV  |                                         | neser. | vieš. | 8,0  | 1 | 90 | 20 | 711  | 26 | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 50  | 400 | 50  | 400 |
|  | 282 | 119+591 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 20 | 147  | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 400  | 500  | 400 | 300 | 300 | 300 |
|  | 283 | 121+912 | V   |                                         | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 90 | 20 | 47   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 700  | 200 | 400 | 300 | 300 |
|  | 284 | 125+259 | IV  |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 20 | 95   | 2  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 800  | 200 | 400 | 50  | 250 |
|  | 285 | 129+632 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 18 | 163  | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 800  | 30  | 400 | 100 | 100 |
|  | 286 | 131+016 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 18 | 23   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 900  | 300 | 200 | 300 | 300 |
|  | 287 | 141+702 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 12 | 49   | 2  | IV  | asf.  | gelž. | 900  | 900  | 200 | 200 | 200 | 300 |
|  | 288 | 146+930 | V   |                                         | neser. | vieš. | 5,5  | 1 | 90 | 12 | 113  | 2  | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 700  | 400 | 50  | 400 | 250 |
|  | 289 | 150+400 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 12 | 85   | 2  | IV  | asf.  | gelž. | 700  | 700  | 200 | 100 | 300 | 300 |
|  | 290 | 151+505 | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 12 | 83   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 150 | 400 | 100 |
|  | 291 | 153+365 | III |                                         | neser. | vieš. | 12,0 | 1 | 90 | 12 | 530  | 22 | III | asf.  | gelž. | 1000 | 500  | 300 | 250 | 300 | 400 |
|  | 292 | 156+113 | V   |                                         | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 90 | 12 | 17   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 293 | 158+586 | V   |                                         | neser. | vieš. | 6,0  | 1 | 90 | 12 | 15   | 0  | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 700  | 200 | 300 | 300 | 50  |
|  | 294 | 165+872 | IV  |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 90 | 12 | 59   | 4  | IV  | žvyr. | gelž. | 400  | 500  | 300 | 300 | 400 | 400 |
|  |     |         |     | RADVILIŠKIS–PAKRUOJIS                   |        |       |      |   |    |    |      |    |     |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 295 | 3+790   | IV  |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 40 | 4  | 83   | 4  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 296 | 9+629   | IV  |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 25 | 4  | 205  | 6  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 297 | 10+968  | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 25 | 4  | 74   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 298 | 16+507  | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 25 | 4  | 12   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 299 | 20+013  | IV  |                                         | neser. | vieš. | 8,8  | 1 | 25 | 4  | 146  | 6  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 300 | 23+056  | V   |                                         | neser. | vieš. | 8,8  | 1 | 25 | 4  | 185  | 4  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 600  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 301 | 25+509  | V   |                                         | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 25 | 4  | 37   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 800  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 302 | 31+046  | IV  |                                         | neser. | vieš. | 8,8  | 2 | 25 | 4  | 1033 | 12 | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 500  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  |     |         |     | PAKRUOJO 16–TAS PRIVAŽIUOJAMASIS KELIAS |        |       |      |   |    |    |      |    |     |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 303 | 5+295   | V   |                                         | neser. | vieš. | 8,0  | 1 | 25 | 4  | 8    | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 500  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 304 | 6+572   | V   |                                         | neser. | vieš. | 7,5  | 1 | 25 | 4  | 143  | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 600  | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 305 | 9+561   | V   |                                         | neser. | vieš. | 8,5  | 1 | 25 | 4  | 27   | 0  | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 500  | 400 | 400 | 400 | 400 |

|  |     |        |          | <b>ŠIAULIAI–JONIŠKIS–VALSTYBĖS SIENA</b>    |        |       |      |   |    |    |       |      |     |       |       |      |      |     |     |      |     |
|--|-----|--------|----------|---------------------------------------------|--------|-------|------|---|----|----|-------|------|-----|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-----|
|  | 306 | 3+840  | Birutės  | atidar.                                     | serg.  | vieš. | 20,5 | 1 | 80 | 18 | 11603 | 1323 | II  | asf.  | gum.  | 700  | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 307 | 5+040  | Sodo     | atidar.                                     | neser. | vieš. | 10,8 | 1 | 80 | 18 | 10991 | 1708 | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 500  | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 308 | 5+597  | 154      |                                             | neser. | vieš. | 11,0 | 1 | 80 | 18 | 3213  | 121  | II  | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 309 | 8+800  | A12      |                                             | neser. | vieš. | 35,0 | 1 | 90 | 18 | 1961  | 14   | II  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 310 | 15+477 |          |                                             | neser. | vieš. | 17,6 | 1 | 90 | 18 | 4946  | 22   | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 311 | 19+517 | 4015     |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 90 | 18 | 150   | 0    | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 312 | 22+516 |          |                                             | neser. | vieš. | 12,1 | 1 | 90 | 18 | 228   | 6    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 313 | 23+347 | 1606     |                                             | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 18 | 170   | 0    | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 314 | 25+456 | 1605     |                                             | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 90 | 18 | 61    | 8    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 315 | 27+411 | 1618     |                                             | neser. | vieš. | 12,1 | 1 | 90 | 18 | 159   | 4    | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 200  | 400 |
|  | 316 | 33+950 | 1621     |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 90 | 18 | 298   | 3    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 200 |
|  | 317 | 36+658 | 1624     |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 90 | 18 | 80    | 4    | IV  | žvyr. | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 318 | 38+861 | A 12     |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 90 | 18 | 604   | 7    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 319 | 41+114 | Žemaičių |                                             | neser. | vieš. | 21,1 | 1 | 90 | 18 | 4169  | 191  | III | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 320 | 44+696 | III      |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 80 | 18 | 1231  | 34   | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 321 | 45+511 | 1607     |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 80 | 18 | 1794  | 120  | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 322 | 52+820 |          |                                             | neser. | vieš. | 12,5 | 1 | 90 | 18 | 102   | 5    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 1000 | 400 |
|  | 323 | 56+056 |          |                                             | neser. | vieš. | 7,0  | 1 | 90 | 18 | 26    | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  |     |        |          | <b>RADVILIŠKIS–PAGĖGIAI–VALSTYBĖS SIENA</b> |        |       |      |   |    |    |       |      |     |       |       |      |      |     |     |      |     |
|  | 324 | 10+951 | V        |                                             | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 75 | 18 | 15    | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 325 | 12+772 | V        |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 75 | 18 | 198   | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 800  | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 326 | 16+861 | IV       |                                             | neser. | vieš. | 9,9  | 1 | 80 | 18 | 163   | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |
|  | 327 | 20+847 |          |                                             | neser. | vieš. | 8,8  | 1 | 80 | 18 | 279   | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 300 | 400 | 400  | 400 |
|  | 328 | 25+741 | V        |                                             | neser. | vieš. | 8,0  | 1 | 70 | 18 | 0     | 0    | V   | asf.  | gelž. | 1000 | 600  | 400 | 300 | 300  | 400 |
|  | 329 | 27+961 | V        |                                             | neser. | vieš. | 8,8  | 1 | 70 | 18 | 6     | 0    | IV  | asf.  | gelž. | 1000 | 400  | 400 | 300 | 400  | 300 |
|  | 330 | 37+171 | III      |                                             | neser. | vieš. | 12,1 | 1 | 70 | 18 | 733   | 0    | IV  | asf.  | gum.  | 600  | 1000 | 400 | 400 | 300  | 200 |
|  | 331 | 39+927 | V        |                                             | neser. | vieš. | 11,0 | 3 | 60 | 18 | 1951  | 0    | III | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400  | 400 |

1p. lentelės pabaiga

|  |     |        |    |                                 |        |       |      |   |    |    |     |    |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
|--|-----|--------|----|---------------------------------|--------|-------|------|---|----|----|-----|----|----|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|  | 332 | 46+503 | V  |                                 | neser. | vieš. | 6,6  | 1 | 70 | 18 | 8   | 0  | IV | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 333 | 49+182 |    |                                 | neser. | vieš. | 7,7  | 1 | 70 | 18 | 6   | 0  | IV | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  |     |        |    | <b>ŠILĖNAI–JONAITIŠKIAI</b>     |        |       |      |   |    |    |     |    |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 334 | 3+291  |    |                                 | neser. | vieš. | 5,1  | 1 | 70 | 10 | 0   | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 1000 | 500  | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  |     |        |    | <b>BUGENIAI–VALSTYBĖS SIENA</b> |        |       |      |   |    |    |     |    |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 335 | 1+509  |    |                                 | neser. | vieš. | 13,0 | 2 | 90 | 34 | 11  | 0  | IV | asf.  | gum.  | 1000 | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  | 336 | 1+933  |    |                                 | neser. | vieš. | 7,6  | 1 | 90 | 34 | 11  | 0  | IV | žvyr. | gelž. | 800  | 1000 | 400 | 400 | 400 | 400 |
|  |     |        |    | <b>AKMENĖ–KARPĖNAI</b>          |        |       |      |   |    |    |     |    |    |       |       |      |      |     |     |     |     |
|  | 337 | 13+533 | IV |                                 | neser. | vieš. | 8,8  | 2 | 25 | 0  | 232 | 12 | IV | asf.  | gelž. | 1000 | 1000 | 500 | 500 | 500 | 500 |

2p lentelė. Šalies pervažų apskaičiuotos saugumo reikšmės, sureitinguotos nuo mažiausios iki didžiausios

| Eil. Nr. | Ruožo pavadinimas, kuriame yra pervaža | Buvimo vieta, km+m | Pervažos plotis, X1 | Pervažos kategorija, X2 | Didžiausias pervažos paros darbas                 |                            |                                       | Matomumo sąlygos (atstumas, m) |                       | Apskaičiuota saugumo reikšmė, Y |
|----------|----------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
|          |                                        |                    |                     |                         | Maksimalus nustatytas traukinių eismo greitis, X3 | Traukinių intensyvumas, X4 | Transporto priemonių intensyvumas, X5 | Pervažos iš mašinisto kabinos  |                       |                                 |
|          |                                        |                    |                     |                         |                                                   |                            |                                       | nelyg. Traukinio, X6           | lyginio traukinio, X7 |                                 |
| 1        | 2                                      | 3                  | 4                   | 5                       | 6                                                 | 7                          | 8                                     | 9                              | 10                    | 11                              |
| 60       | Kauno st. kelias                       | 18 kel.            | 0,64                | 0,50                    | 1,00                                              | 1,00                       | 0,63                                  | 0,20                           | 0,20                  | 0,1913                          |
| 112      | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena   | 31+159             | 0,84                | 0,30                    | 0,34                                              | 0,88                       | 0,36                                  | 0,80                           | 0,80                  | 0,2878                          |
| 213      | Kauno tunelio apvažiavimas             | 3+572              | 0,76                | 0,50                    | 1,00                                              | 0,99                       | 0,88                                  | 0,15                           | 0,10                  | 0,3484                          |
| 270      | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena   | 55+001             | 0,77                | 0,50                    | 0,50                                              | 0,90                       | 0,16                                  | 0,70                           | 1,00                  | 0,3837                          |
| 98       | Vilnius–Kena–Valstybės siena           | 2+859              | 0,82                | 0,50                    | 0,25                                              | 0,54                       | 0,93                                  | 0,35                           | 0,20                  | 0,3945                          |
| 144      | Kazlų Rūda–Šeštokai                    | 26+440             | 0,51                | 0,50                    | 0,56                                              | 0,96                       | 0,97                                  | 0,40                           | 0,40                  | 0,4116                          |
| 218      | Kauno tunelio apvažiavimas             | 4+550              | 0,82                | 0,50                    | 1,00                                              | 0,99                       | 0,81                                  | 0,30                           | 0,05                  | 0,4186                          |
| 104      | Vilnius–Vievis                         | 17+442             | 0,84                | 0,30                    | 0,44                                              | 0,56                       | 0,91                                  | 0,40                           | 1,00                  | 0,4235                          |
| 9        | Kyviškės–Valčiūnai                     | 18+456             | 0,76                | 0,30                    | 0,50                                              | 0,92                       | 0,78                                  | 0,75                           | 0,60                  | 0,4499                          |
| 99       | Vilnius–Kena–Valstybės siena           | 4+634              | 0,85                | 0,50                    | 0,44                                              | 0,54                       | 0,93                                  | 0,20                           | 0,60                  | 0,4691                          |
| 145      | Kazlų Rūda–Šeštokai                    | 28+441             | 0,40                | 0,50                    | 0,56                                              | 0,96                       | 0,70                                  | 0,80                           | 0,80                  | 0,5139                          |
| 272      | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena   | 56+270             | 0,81                | 0,50                    | 0,44                                              | 0,90                       | 0,32                                  | 1,00                           | 0,40                  | 0,5222                          |
| 306      | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena      | 3+840              | 0,59                | 0,50                    | 0,50                                              | 0,91                       | 0,55                                  | 0,70                           | 1,00                  | 0,5288                          |
| 269      | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena   | 52+530             | 0,66                | 0,50                    | 0,50                                              | 0,90                       | 0,22                                  | 1,00                           | 1,00                  | 0,5331                          |
| 212      | Kauno tunelio apvažiavimas             | 2+912              | 0,76                | 0,70                    | 1,00                                              | 0,99                       | 0,89                                  | 0,05                           | 0,15                  | 0,5822                          |
| 267      | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena   | 42+736             | 0,00                | 0,70                    | 0,44                                              | 0,90                       | 0,78                                  | 1,00                           | 1,00                  | 0,6864                          |

|     |                                           |                            |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 219 | Kauno tunelio apvažiavimas                | 4+987                      | 0,76 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,66 | 0,10 | 0,10 | <b>0,6866</b> |
| 307 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena         | 5+040                      | 0,79 | 0,50 | 0,50 | 0,91 | 0,56 | 1,00 | 0,50 | <b>0,6897</b> |
| 210 | Kauno tunelio apvažiavimas                | 1+736                      | 0,80 | 0,70 | 1,00 | 0,99 | 0,90 | 0,20 | 0,20 | <b>0,6903</b> |
| 220 | Kauno tunelio apvažiavimas                | 5+042                      | 0,88 | 0,70 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,05 | 0,10 | <b>0,6956</b> |
| 52  | Naujosios Vilnios st. privažiavimo kelias | 17 kelias, Dūmų g.         | 0,56 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,95 | 0,10 | 0,01 | <b>0,6987</b> |
| 309 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena         | 8+800                      | 0,30 | 0,50 | 0,44 | 0,91 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | <b>0,7037</b> |
| 111 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena      | 28+678                     | 0,84 | 0,30 | 0,34 | 0,71 | 0,86 | 1,00 | 1,00 | <b>0,7134</b> |
| 5   | Kyviškės–Valčiūnai                        | 7+216                      | 0,87 | 0,50 | 0,63 | 0,92 | 0,86 | 0,70 | 0,40 | <b>0,7248</b> |
| 134 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena      | 123+747                    | 0,40 | 0,50 | 0,44 | 0,82 | 0,88 | 1,00 | 1,00 | <b>0,7248</b> |
| 150 | Kazlų Rūda–Šeštokai                       | 39+643                     | 0,74 | 0,50 | 0,56 | 0,96 | 0,74 | 0,80 | 0,80 | <b>0,7351</b> |
| 209 | Kauno tunelio apvažiavimas                | 1+168                      | 0,84 | 0,70 | 1,00 | 0,99 | 0,88 | 0,30 | 0,20 | <b>0,7392</b> |
| 96  | Panerių st. kelias                        | Kelias 60                  | 0,88 | 0,70 | 1,00 | 0,90 | 1,00 | 0,14 | 0,30 | <b>0,7406</b> |
| 21  | Lentvaris–Marcinkonys                     | 49+857                     | 0,83 | 0,70 | 0,50 | 0,94 | 0,96 | 0,40 | 0,20 | <b>0,7527</b> |
| 162 | Vilnius–Klaipėda                          | 96+738                     | 0,80 | 0,70 | 0,44 | 0,77 | 0,81 | 0,60 | 0,60 | <b>0,7763</b> |
| 254 | Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena         | 0+677                      | 0,72 | 0,50 | 0,59 | 0,90 | 0,94 | 1,00 | 0,50 | <b>0,7814</b> |
| 90  | Vievio st. privažiuojamasis kelias        | "Lietuvos elektrinė" 7+528 | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | <b>0,7936</b> |
| 91  | Vievio st. privažiuojamasis kelias        | "Lietuvos elektrinė" 9+333 | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | <b>0,7936</b> |
| 70  | Kenos st. kelias                          | 22 kel.                    | 0,66 | 0,90 | 0,84 | 1,00 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | <b>0,8096</b> |
| 141 | Kazlų Rūda–Šeštokai                       | 22+840                     | 0,70 | 0,50 | 0,56 | 0,96 | 0,97 | 1,00 | 0,50 | <b>0,8157</b> |
| 100 | Vilnius–Kena–Valstybės siena              | 11+882                     | 0,71 | 0,50 | 0,25 | 0,78 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | <b>0,8168</b> |
| 180 | Vilnius–Klaipėda                          | 192+108                    | 0,76 | 0,50 | 0,44 | 0,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,8237</b> |
| 225 | Kauno st. kelias                          | 19,21 kel.                 | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,89 | 0,10 | 0,15 | <b>0,8268</b> |
| 66  | Turmanto st. kelias                       | 10 kelias                  | 0,84 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,08 | 0,04 | <b>0,8281</b> |
| 65  | Turmanto st. kelias                       | 9 kelias                   | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,05 | 0,03 | <b>0,8297</b> |
| 113 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena      | 40+079                     | 0,84 | 0,50 | 0,34 | 0,90 | 0,69 | 1,00 | 1,00 | <b>0,8368</b> |
| 69  | Kenos st. kelias                          | 102,103kel.                | 0,71 | 0,90 | 0,84 | 0,99 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | <b>0,8403</b> |
| 250 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 62+557                     | 0,76 | 0,50 | 0,44 | 0,78 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | <b>0,8483</b> |

|     |                                      |                              |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 178 | Vilnius–Klaipėda                     | 188+631                      | 0,81 | 0,50 | 0,44 | 0,16 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | <b>0,8523</b> |
| 217 | Kauno tunelio apvažiavimas           | 4+291                        | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,82 | 0,20 | 0,20 | <b>0,8588</b> |
| 121 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 74+142                       | 0,80 | 0,70 | 0,44 | 0,82 | 0,81 | 1,00 | 0,05 | <b>0,8647</b> |
| 216 | Kauno tunelio apvažiavimas           | 4+164                        | 0,76 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,20 | 0,10 | <b>0,8699</b> |
| 165 | Vilnius–Klaipėda                     | 126+085                      | 0,83 | 0,70 | 0,34 | 0,81 | 0,92 | 0,60 | 0,60 | <b>0,8715</b> |
| 85  | Varėnos st. kelias                   | Kelias Nr.19                 | 0,83 | 0,90 | 1,00 | 0,94 | 0,93 | 0,20 | 0,15 | <b>0,8776</b> |
| 228 | Kauno st. kelias                     | 40 kel.                      | 0,73 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,83 | 0,46 | 0,05 | <b>0,8829</b> |
| 86  | Varėnos st. kelias                   | Aklakelis Nr.12              | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,93 | 0,15 | 0,15 | <b>0,8893</b> |
| 88  | Vievio st. privažiuojamasis kelias   | Kaimo statybos k.            | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,15 | 0,05 | <b>0,8921</b> |
| 215 | Kauno tunelio apvažiavimas           | 3+848                        | 0,90 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,86 | 0,20 | 0,20 | <b>0,8957</b> |
| 211 | Kauno tunelio apvažiavimas           | 2+538                        | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,87 | 0,30 | 0,05 | <b>0,8973</b> |
| 97  | Panerių st. kelias                   | Keliai Nr.22,23,54,56        | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,12 | 0,15 | <b>0,8981</b> |
| 214 | Kauno tunelio apvažiavimas           | 3+769                        | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | <b>0,8989</b> |
| 93  | Valčiūnų st. privažiuojamasis kelias | Kelias Nr.1 (0+911)          | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,96 | 0,99 | 0,15 | 0,15 | <b>0,8993</b> |
| 87  | Varėnos st. kelias                   | Kelias Nr.24                 | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,10 | 0,20 | <b>0,8997</b> |
| 30  | Vilnius–Stasylos–Valstybės siena     | 27+549                       | 0,84 | 0,90 | 0,44 | 0,93 | 0,97 | 0,30 | 0,25 | <b>0,9101</b> |
| 308 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 5+597                        | 0,78 | 0,50 | 0,50 | 0,91 | 0,88 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9104</b> |
| 94  | Vilniaus st. kelias                  | 2 raj. (KM–1)                | 0,89 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,17 | 0,10 | <b>0,9110</b> |
| 130 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 106+061                      | 0,75 | 0,50 | 0,34 | 0,82 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9114</b> |
| 92  | Varėnos st. privažiuojamasis kelias  | "Dzūkijos šilas" 42 kelias   | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,15 | 0,20 | <b>0,9117</b> |
| 2   | Valčiūnai–Vaidotai kelias "LR"       | 0+573                        | 0,87 | 0,90 | 0,75 | 0,81 | 1,00 | 0,25 | 0,25 | <b>0,9123</b> |
| 1   | Paneriai–Valčiūnai kelias "G"        | 1+126                        | 0,87 | 0,90 | 0,63 | 0,91 | 1,00 | 0,25 | 0,25 | <b>0,9127</b> |
| 110 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 24+754                       | 0,84 | 0,50 | 0,38 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9131</b> |
| 151 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 40+804                       | 0,79 | 0,50 | 0,56 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9137</b> |
| 84  | Švenčionėliai–Utena                  | 43+295                       | 0,85 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,25 | 0,30 | <b>0,9142</b> |
| 54  | Ignalinos st. privažiavimo kelias    | 8a kelias (tarp IP 14–IP 20) | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,20 | 0,20 | <b>0,9159</b> |
| 51  | Panerių st. privažiavimo kelias      | Atšaka 1+607 "Granitas"      | 0,87 | 0,90 | 0,84 | 0,99 | 0,95 | 0,32 | 0,18 | <b>0,9171</b> |

|     |                                      |                                   |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 226 | Kauno st. kelias                     | 34,55 kel.                        | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,92 | 0,30 | 0,20 | <b>0,9173</b> |
| 22  | Lentvaris–Marcinkonys                | 59+063                            | 0,81 | 0,70 | 0,50 | 0,94 | 0,85 | 1,00 | 0,30 | <b>0,9176</b> |
| 68  | Utenos st. kelias                    | 10,11 kel.                        | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,97 | 1,00 | 0,25 | 0,25 | <b>0,9178</b> |
| 49  | Panerių st. privažiavimo kelias      | Atšaka 1+600 km į (Šaldytuvų ūki) | 0,84 | 0,90 | 0,84 | 0,99 | 0,99 | 0,30 | 0,35 | <b>0,9182</b> |
| 319 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 41+114                            | 0,58 | 0,70 | 0,44 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9184</b> |
| 62  | Naujosios Vilnios st. kelias         | 44,45                             | 0,76 | 0,90 | 0,84 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,40 | <b>0,9191</b> |
| 71  | Bezdonių st. kelias                  | 16 kelias                         | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,92 | 1,00 | 0,30 | 0,30 | <b>0,9193</b> |
| 105 | Vilnius–Vievis                       | 22+593                            | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,56 | 0,99 | 0,40 | 0,70 | <b>0,9193</b> |
| 53  | Bezdonių st. privažiavimo kelias     | 15 kelias                         | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,92 | 1,00 | 0,30 | 0,30 | <b>0,9198</b> |
| 158 | Vilnius–Klaipėda                     | 68+158                            | 0,80 | 0,90 | 0,34 | 0,85 | 0,96 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9200</b> |
| 245 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 42+195                            | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 1,00 | 0,40 | 0,60 | <b>0,9201</b> |
| 63  | Turmanto st. kelias                  | 8 kelias                          | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,20 | 0,50 | <b>0,9204</b> |
| 64  | Turmanto st. kelias                  | 8 kelias                          | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,20 | 0,50 | <b>0,9204</b> |
| 310 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 15+477                            | 0,65 | 0,70 | 0,44 | 0,91 | 0,83 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9209</b> |
| 133 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 122+056                           | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 0,97 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9213</b> |
| 95  | Vaidotų st. kelias                   | Sąvaža M173–307                   | 0,92 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 1,00 | 0,30 | 0,30 | <b>0,9214</b> |
| 282 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 119+591                           | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,99 | 0,40 | 0,50 | <b>0,9217</b> |
| 143 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 25+314                            | 0,86 | 0,50 | 0,56 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9219</b> |
| 58  | Švenčionėlių st. privažiavimo kelias | 31 kelias                         | 0,84 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,25 | <b>0,9222</b> |
| 294 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 165+872                           | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | <b>0,9222</b> |
| 153 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 48+158                            | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,99 | 0,40 | 0,50 | <b>0,9231</b> |
| 47  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 115+281                           | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,93 | 1,00 | 0,50 | 0,40 | <b>0,9233</b> |
| 139 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 19+321                            | 0,88 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 1,00 | 0,40 | 0,40 | <b>0,9236</b> |
| 44  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 92+395,70                         | 0,84 | 0,70 | 0,44 | 0,93 | 0,94 | 0,70 | 1,00 | <b>0,9238</b> |
| 179 | Vilnius–Klaipėda                     | 190+935                           | 0,84 | 0,90 | 0,44 | 0,83 | 0,98 | 0,40 | 0,70 | <b>0,9241</b> |
| 291 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 153+365                           | 0,76 | 0,70 | 0,44 | 0,94 | 0,98 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9247</b> |
| 107 | Senieji Trakai–Trakai                | 1+413                             | 0,82 | 0,90 | 0,75 | 0,91 | 0,93 | 0,60 | 0,30 | <b>0,9248</b> |
| 11  | Lentvaris–Marcinkonys                | 1+458                             | 0,85 | 0,90 | 0,63 | 0,85 | 0,93 | 0,50 | 0,53 | <b>0,9253</b> |
| 75  | Švenčionėliai–Utena                  | 12+430                            | 0,79 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 0,97 | 0,45 | 0,60 | <b>0,9258</b> |
| 89  | Vievio st. privažiuojamasis kelias   | AB "Malsena"                      | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,30 | 0,50 | <b>0,9258</b> |

|     |                                          |           |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 80  | Švenčionėliai–Utena                      | 33+340    | 0,85 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,30 | 0,70 | <b>0,9263</b> |
| 57  | Švenčionėlių st.<br>privažiavimo kelias  | 31 kelias | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,30 | <b>0,9267</b> |
| 73  | Švenčionėliai–Utena                      | 9+060     | 0,83 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,55 | <b>0,9267</b> |
| 77  | Švenčionėliai–Utena                      | 22+450    | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,45 | <b>0,9274</b> |
| 19  | Lentvaris–Marcinkonys                    | 40+728    | 0,84 | 0,70 | 0,50 | 0,94 | 0,84 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9281</b> |
| 55  | Utenos st. privažiavimo<br>kelias        | 4+976     | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,98 | 1,00 | 0,60 | 0,10 | <b>0,9281</b> |
| 72  | Švenčionėliai–Utena                      | 3+824     | 0,84 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,60 | <b>0,9283</b> |
| 106 | Vilnius–Vievis                           | 38+855    | 0,84 | 0,70 | 0,34 | 0,56 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9298</b> |
| 279 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 99+719    | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9301</b> |
| 59  | Švenčionėlių st.<br>privažiavimo kelias  | 31 kelias | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,40 | <b>0,9312</b> |
| 192 | Šeštokai–Alytus                          | 22+192    | 0,85 | 0,70 | 0,75 | 0,99 | 0,99 | 0,80 | 0,70 | <b>0,9317</b> |
| 251 | Kužiai–Mažeikiai–<br>Bugeniai            | 64+796    | 0,80 | 0,70 | 0,44 | 0,78 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9317</b> |
| 285 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 129+632   | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 0,40 | 0,80 | <b>0,9321</b> |
| 56  | Švenčionėlių st.<br>privažiavimo kelias  | 31 kelias | 0,85 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | <b>0,9326</b> |
| 136 | Kazlų Rūda–Šeštokai                      | 9+766     | 0,80 | 0,70 | 0,56 | 0,96 | 0,79 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9326</b> |
| 293 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 158+586   | 0,88 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 0,40 | 0,70 | <b>0,9326</b> |
| 109 | Kaišiadorys–Kybartai–<br>Valstybės siena | 15+835    | 0,87 | 0,70 | 0,44 | 0,80 | 0,92 | 0,90 | 0,90 | <b>0,9347</b> |
| 76  | Švenčionėliai–Utena                      | 18+850    | 0,84 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9351</b> |
| 163 | Vilnius–Klaipėda                         | 104+670   | 0,82 | 0,70 | 0,34 | 0,81 | 0,95 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9352</b> |
| 224 | Šeštokai–Mockava                         | 63+573    | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 0,97 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9354</b> |
| 182 | Vilnius–Klaipėda                         | 196+902   | 0,80 | 0,70 | 0,34 | 0,47 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9357</b> |
| 81  | Švenčionėliai–Utena                      | 35+865    | 0,86 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,35 | 0,80 | <b>0,9358</b> |
| 157 | Vilnius–Klaipėda                         | 58+505    | 0,84 | 0,70 | 0,34 | 0,55 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9362</b> |
| 208 | Gaižiūnai–Palemonas                      | 22+673    | 0,88 | 0,90 | 0,53 | 0,86 | 1,00 | 0,60 | 0,40 | <b>0,9362</b> |
| 181 | Vilnius–Klaipėda                         | 194+757   | 0,83 | 0,70 | 0,34 | 0,39 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9369</b> |
| 278 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 93+227    | 0,83 | 0,90 | 0,59 | 0,90 | 1,00 | 0,50 | 0,70 | <b>0,9371</b> |
| 4   | Kyviškės–Valčiūnai                       | 3+647     | 0,91 | 0,90 | 0,63 | 0,92 | 1,00 | 0,30 | 0,90 | <b>0,9375</b> |
| 42  | Naujoji Vilnia–Turmantas                 | 77+484    | 0,80 | 0,90 | 0,25 | 0,93 | 1,00 | 0,70 | 0,50 | <b>0,9377</b> |
| 101 | Vilnius–Kena–Valstybės<br>siena          | 21+544    | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,65 | 0,99 | 0,50 | 1,00 | <b>0,9377</b> |

|     |                                          |               |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|------------------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 135 | Kazlų Rūda–Šeštokai                      | 4+265         | 0,85 | 0,90 | 0,53 | 0,96 | 0,98 | 0,60 | 0,50 | <b>0,9380</b> |
| 175 | Vilnius–Klaipėda                         | 177+458       | 0,86 | 0,70 | 0,34 | 0,81 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | <b>0,9381</b> |
| 45  | Naujoji Vilnia–Turmantas                 | 107+903       | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,93 | 1,00 | 0,70 | 0,40 | <b>0,9384</b> |
| 29  | Vilnius–Stasylos–<br>Valstybės siena     | 22+149        | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,93 | 1,00 | 0,35 | 1,00 | <b>0,9391</b> |
| 50  | Panerių st. privažiavimo<br>kelias       | "Autoveršlas" | 0,84 | 0,90 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | <b>0,9392</b> |
| 82  | Švenčionėliai–Utena                      | 37+195        | 0,86 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 0,99 | 0,30 | 1,00 | <b>0,9394</b> |
| 79  | Švenčionėliai–Utena                      | 28+575        | 0,87 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,60 | 0,40 | <b>0,9396</b> |
| 174 | Vilnius–Klaipėda                         | 168+756       | 0,86 | 0,70 | 0,34 | 0,81 | 0,94 | 1,00 | 0,90 | <b>0,9397</b> |
| 239 | Kužiai–Mažeikiai–<br>Bugeniai            | 10+066        | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 0,99 | 0,50 | 1,00 | <b>0,9397</b> |
| 108 | Kaišiadorys–Kybartai–<br>Valstybės siena | 2+016         | 0,81 | 0,70 | 0,38 | 0,80 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9398</b> |
| 274 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 73+172        | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 0,40 | 1,00 | <b>0,9398</b> |
| 83  | Švenčionėliai–Utena                      | 40+330        | 0,86 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,70 | 0,30 | <b>0,9401</b> |
| 202 | Jonava–Rizgonys                          | 10+462        | 0,80 | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 0,98 | 0,65 | 0,63 | <b>0,9401</b> |
| 321 | Šiauliai–Joniškis–<br>Valstybės siena    | 45+511        | 0,80 | 0,70 | 0,50 | 0,91 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9401</b> |
| 331 | Radviliškis–Pagėgiai–<br>Valstybės siena | 39+927        | 0,78 | 0,70 | 0,63 | 0,91 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9403</b> |
| 183 | Vilnius–Klaipėda                         | 202+386       | 0,87 | 0,70 | 0,44 | 0,48 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9406</b> |
| 169 | Vilnius–Klaipėda                         | 141+160       | 0,83 | 0,70 | 0,44 | 0,81 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9407</b> |
| 320 | Šiauliai–Joniškis–<br>Valstybės siena    | 44+696        | 0,80 | 0,70 | 0,50 | 0,91 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9408</b> |
| 46  | Naujoji Vilnia–Turmantas                 | 114+625,40    | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,93 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | <b>0,9411</b> |
| 233 | Mockava–Trakiškiai                       | 71+525        | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 0,99 | 0,60 | 0,70 | <b>0,9413</b> |
| 167 | Vilnius–Klaipėda                         | 129+683       | 0,86 | 0,70 | 0,34 | 0,81 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9414</b> |
| 330 | Radviliškis–Pagėgiai–<br>Valstybės siena | 37+171        | 0,76 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | 0,97 | 0,60 | 1,00 | <b>0,9414</b> |
| 253 | Kužiai–Mažeikiai–<br>Bugeniai            | 75+866        | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,78 | 1,00 | 0,60 | 1,00 | <b>0,9416</b> |
| 171 | Vilnius–Klaipėda                         | 149+459       | 0,86 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 0,99 | 0,70 | 0,70 | <b>0,9417</b> |
| 74  | Švenčionėliai–Utena                      | 9+980         | 0,84 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 0,60 | 0,70 | <b>0,9418</b> |
| 103 | Vilnius–Kėna–Valstybės<br>siena          | 30+024        | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,65 | 0,99 | 0,65 | 1,00 | <b>0,9421</b> |
| 166 | Vilnius–Klaipėda                         | 127+780       | 0,81 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 1,00 | 0,60 | 1,00 | <b>0,9429</b> |
| 280 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena | 104+637       | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,97 | 0,80 | 0,50 | <b>0,9429</b> |
| 126 | Kaišiadorys–Kybartai–<br>Valstybės siena | 93+462        | 0,85 | 0,70 | 0,44 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9431</b> |
| 234 | Mockava–Trakiškiai                       | 72+964        | 0,88 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 1,00 | 0,60 | 0,70 | <b>0,9431</b> |

|     |                                            |            |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 142 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 24+370     | 0,84 | 0,70 | 0,63 | 0,96 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9447</b> |
| 41  | Naujoji Vilnia–Turmantas                   | 70+124,80  | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,93 | 0,96 | 0,60 | 1,00 | <b>0,9449</b> |
| 289 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 150+400    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 0,70 | 0,70 | <b>0,9449</b> |
| 48  | Naujoji Vilnia–Turmantas                   | 137+757,50 | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,93 | 0,99 | 0,70 | 0,80 | <b>0,9451</b> |
| 187 | Šeštokai–Alytus                            | 6+334      | 0,88 | 0,70 | 0,75 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9451</b> |
| 17  | Lentvaris–Marcinkonys                      | 30+133     | 0,87 | 0,70 | 0,50 | 0,94 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9453</b> |
| 277 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 88+596     | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,99 | 0,70 | 0,80 | <b>0,9454</b> |
| 205 | Gaižiūnai–Palemonas                        | 5+561      | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,86 | 1,00 | 0,80 | 0,45 | <b>0,9456</b> |
| 194 | Šeštokai–Alytus                            | 25+528     | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 0,70 | 0,60 | <b>0,9457</b> |
| 204 | Gaižiūnai–Palemonas                        | 2+540      | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,86 | 1,00 | 0,80 | 0,50 | <b>0,9461</b> |
| 61  | Alytaus st. kelias                         | 1+842      | 0,88 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,55 | 0,95 | <b>0,9464</b> |
| 189 | Šeštokai–Alytus                            | 11+180     | 0,82 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 0,99 | 0,70 | 0,80 | <b>0,9468</b> |
| 168 | Vilnius–Klaipėda                           | 137+795    | 0,86 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 0,99 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9470</b> |
| 155 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 56+068     | 0,88 | 0,70 | 0,75 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9472</b> |
| 26  | Vilnius–Stasylos–<br>Valstybės siena       | 8+154      | 0,88 | 0,90 | 0,53 | 0,93 | 0,92 | 1,00 | 0,40 | <b>0,9473</b> |
| 3   | Kyviškės–Valčiūnai                         | 1+232      | 0,87 | 0,90 | 0,75 | 0,92 | 1,00 | 0,70 | 0,80 | <b>0,9474</b> |
| 252 | Kužiai–Mažeikiai–<br>Bugeniai              | 74+882     | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,78 | 0,99 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9474</b> |
| 283 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 121+912    | 0,88 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | <b>0,9474</b> |
| 31  | Naujoji Vilnia–Turmantas                   | 1+649      | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9478</b> |
| 271 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 56+249     | 0,86 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | <b>0,9478</b> |
| 304 | Pakruojo 16–tas<br>privažiuojamasis kelias | 6+572      | 0,85 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 0,60 | 1,00 | <b>0,9478</b> |
| 329 | Radviliškis–Pagėgiai–<br>Valstybės siena   | 27+961     | 0,83 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | <b>0,9481</b> |
| 140 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 20+908     | 0,83 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,99 | 1,00 | 0,40 | <b>0,9485</b> |
| 260 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 16+923     | 0,79 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,94 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9485</b> |
| 288 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 146+930    | 0,89 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | <b>0,9485</b> |
| 148 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 34+375     | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,98 | 0,70 | 1,00 | <b>0,9488</b> |
| 18  | Lentvaris–Marcinkonys                      | 35+012     | 0,86 | 0,90 | 0,50 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | <b>0,9489</b> |

|     |                                            |           |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 152 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 42+545    | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,99 | 0,70 | 1,00 | <b>0,9489</b> |
| 265 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 38+281    | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 0,70 | 1,00 | <b>0,9489</b> |
| 38  | Naujoji Vilnia–Turmantas                   | 61+048,50 | 0,84 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9493</b> |
| 231 | Mockava–Trakiškiai                         | 68+920    | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9493</b> |
| 301 | Radviliškis–Pakruojis                      | 25+509    | 0,80 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9493</b> |
| 325 | Radviliškis–Pagėgiai–<br>Valstybės siena   | 12+772    | 0,80 | 0,90 | 0,53 | 0,91 | 0,99 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9493</b> |
| 37  | Naujoji Vilnia–Turmantas                   | 50+992    | 0,84 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9496</b> |
| 114 | Kaišiadorys–Kybartai–<br>Valstybės siena   | 40+761    | 0,88 | 0,90 | 0,34 | 0,90 | 0,91 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9496</b> |
| 238 | Kužiai–Mažeikiai–<br>Bugeniai              | 6+373     | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9496</b> |
| 25  | Lentvaris–Marcinkonys                      | 81+935    | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,97 | 0,98 | 0,70 | 1,00 | <b>0,9498</b> |
| 138 | Kazlų Rūda–Šeštokai                        | 17+917    | 0,88 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9498</b> |
| 336 | Bugeniai–Valstybės siena                   | 1+933     | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,83 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9498</b> |
| 193 | Šeštokai–Alytus                            | 23+473    | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | <b>0,9501</b> |
| 200 | Jonava–Rizgonys                            | 4+913     | 0,86 | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 0,98 | 0,75 | 1,00 | <b>0,9501</b> |
| 302 | Radviliškis–Pakruojis                      | 31+046    | 0,83 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 0,96 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9501</b> |
| 10  | Kyviškės–Valčiūnai                         | 21+586    | 0,87 | 0,90 | 0,50 | 0,92 | 0,96 | 1,00 | 0,62 | <b>0,9505</b> |
| 120 | Kaišiadorys–Kybartai–<br>Valstybės siena   | 72+822    | 0,80 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9505</b> |
| 185 | Vilnius–Klaipėda                           | 225+948   | 0,80 | 0,90 | 0,34 | 0,56 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9505</b> |
| 6   | Kyviškės–Valčiūnai                         | 8+948     | 0,87 | 0,90 | 0,63 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9509</b> |
| 236 | Mockava–Trakiškiai                         | 77+048    | 0,86 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | 0,90 | <b>0,9509</b> |
| 259 | Radviliškis–Rokiškis–<br>Valstybės siena   | 7+323     | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9509</b> |
| 328 | Radviliškis–Pagėgiai–<br>Valstybės siena   | 25+741    | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 0,60 | <b>0,9509</b> |
| 27  | Vilnius–Stasylos–<br>Valstybės siena       | 10+844    | 0,87 | 0,90 | 0,53 | 0,93 | 0,89 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9511</b> |
| 12  | Lentvaris–Marcinkonys                      | 6+010     | 0,82 | 0,90 | 0,75 | 0,85 | 0,93 | 0,90 | 1,00 | <b>0,9513</b> |
| 7   | Kyviškės–Valčiūnai                         | 10+224    | 0,87 | 0,90 | 0,63 | 0,92 | 0,88 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9514</b> |
| 78  | Švenčionėliai–Utena                        | 25+827    | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,45 | <b>0,9514</b> |
| 305 | Pakruojo 16–tas<br>privažiuojamasis kelias | 9+561     | 0,83 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9514</b> |

|     |                                           |           |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|-------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 125 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena      | 91+550    | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 0,99 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9519</b> |
| 197 | Šeštokai–Alytus                           | 33+652    | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9519</b> |
| 335 | Bugeniai–Valstybės siena                  | 1+509     | 0,74 | 0,90 | 0,44 | 0,83 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9519</b> |
| 244 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 35+175    | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9521</b> |
| 303 | Pakruojo 16 – tas privažiuojamasis kelias | 5+295     | 0,84 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9522</b> |
| 334 | Šilėnai – Jonaitiškiai                    | 3+291     | 0,90 | 0,90 | 0,56 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | <b>0,9523</b> |
| 102 | Vilnius–Kėna–Valstybės siena              | 24+629    | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,65 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9524</b> |
| 188 | Šeštokai–Alytus                           | 7+552     | 0,82 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9524</b> |
| 248 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 54+926    | 0,75 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9524</b> |
| 268 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena      | 46+010    | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,98 | 0,90 | 1,00 | <b>0,9524</b> |
| 287 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena      | 141+702   | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | <b>0,9526</b> |
| 246 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 45+323    | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9527</b> |
| 184 | Vilnius–Klaipėda                          | 216+378   | 0,83 | 0,90 | 0,34 | 0,65 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9531</b> |
| 300 | Radviliškis–Pakruojis                     | 23+056    | 0,83 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 0,60 | <b>0,9531</b> |
| 159 | Vilnius–Klaipėda                          | 69+227    | 0,81 | 0,90 | 0,34 | 0,85 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9534</b> |
| 256 | Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena         | 9+799     | 0,74 | 0,90 | 0,56 | 0,90 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9538</b> |
| 312 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena         | 22+516    | 0,76 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9538</b> |
| 315 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena         | 27+411    | 0,76 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9538</b> |
| 322 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena         | 52+820    | 0,75 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9538</b> |
| 39  | Naujoji Vilnia–Turmantas                  | 66+922,10 | 0,84 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9541</b> |
| 276 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena      | 79+133    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,99 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9541</b> |
| 127 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena      | 95+624    | 0,80 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9542</b> |
| 241 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 23+281    | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9542</b> |
| 284 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena      | 125+259   | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9542</b> |
| 149 | Kazlų Rūda–Šeštokai                       | 36+102    | 0,86 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9543</b> |
| 176 | Vilnius–Klaipėda                          | 182+555   | 0,90 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 1,00 | 0,90 | 1,00 | <b>0,9543</b> |
| 28  | Vilnius–Stasylos–Valstybės siena          | 17+356    | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,93 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9549</b> |
| 32  | Naujoji Vilnia–Turmantas                  | 17+464,60 | 0,82 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9549</b> |
| 207 | Gaižiūnai–Palemonas                       | 11+086    | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,86 | 1,00 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9549</b> |
| 237 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai                 | 1+199     | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9549</b> |

|     |                                      |         |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 116 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 58+374  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9557</b> |
| 232 | Mockava–Trakiškiai                   | 69+955  | 0,88 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 0,70 | <b>0,9557</b> |
| 273 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 61+244  | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9557</b> |
| 318 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 38+861  | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9557</b> |
| 160 | Vilnius–Klaipėda                     | 71+417  | 0,84 | 0,90 | 0,34 | 0,85 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9564</b> |
| 263 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 30+690  | 0,79 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9564</b> |
| 311 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 19+517  | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9564</b> |
| 316 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 33+950  | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9564</b> |
| 115 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 51+383  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9571</b> |
| 118 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 61+909  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9571</b> |
| 240 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 14+951  | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9571</b> |
| 123 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 84+282  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 128 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 97+800  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 129 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 101+575 | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 132 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 117+212 | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 146 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 30+270  | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,95 | 1,00 | 0,90 | <b>0,9579</b> |
| 173 | Vilnius–Klaipėda                     | 160+494 | 0,86 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 199 | Jonava–Rizgonys                      | 3+064   | 0,87 | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 0,88 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 243 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 29+361  | 0,80 | 0,90 | 0,59 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9579</b> |
| 317 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 36+658  | 0,80 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9581</b> |
| 326 | Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena | 16+861  | 0,80 | 0,90 | 0,50 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9581</b> |
| 242 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 25+641  | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9586</b> |
| 247 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 50+366  | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9586</b> |
| 249 | Kužiai–Mažeikiai–Bugeniai            | 60+700  | 0,83 | 0,90 | 0,44 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9586</b> |
| 262 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 26+160  | 0,81 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9586</b> |
| 35  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 31+570  | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9589</b> |
| 36  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 41+664  | 0,86 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9589</b> |
| 124 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 90+008  | 0,85 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9589</b> |
| 286 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 131+016 | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | <b>0,9589</b> |

|     |                                      |           |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 8   | Kyviškės–Valčiūnai                   | 13+515    | 0,84 | 0,90 | 0,50 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | <b>0,9591</b> |
| 119 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 66+829    | 0,88 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9591</b> |
| 281 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 110+947   | 0,84 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9591</b> |
| 67  | Utenos st. kelias                    | 1,3,9,14  | 0,87 | 0,90 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | <b>0,9593</b> |
| 206 | Gaižiūnai–Palemonas                  | 7+357     | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,86 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | <b>0,9593</b> |
| 33  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 20+310,40 | 0,86 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9598</b> |
| 40  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 69+379,50 | 0,82 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9598</b> |
| 258 | Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena    | 17+926    | 0,80 | 0,90 | 0,56 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9598</b> |
| 117 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 59+643    | 0,88 | 0,90 | 0,34 | 0,76 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9602</b> |
| 198 | Palemonas–Jiesia                     | 10+721    | 0,82 | 0,90 | 0,56 | 0,84 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9602</b> |
| 43  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 88+058    | 0,85 | 0,90 | 0,25 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9608</b> |
| 170 | Vilnius–Klaipėda                     | 145+450   | 0,87 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9608</b> |
| 172 | Vilnius–Klaipėda                     | 154+900   | 0,86 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9608</b> |
| 161 | Vilnius–Klaipėda                     | 87+984    | 0,86 | 0,90 | 0,34 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9611</b> |
| 255 | Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena    | 3+873     | 0,83 | 0,90 | 0,50 | 0,90 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9614</b> |
| 327 | Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena | 20+847    | 0,83 | 0,90 | 0,50 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9614</b> |
| 164 | Vilnius–Klaipėda                     | 115+671   | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,81 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9621</b> |
| 34  | Naujoji Vilnia–Turmantas             | 24+876,70 | 0,87 | 0,90 | 0,25 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9626</b> |
| 122 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 79+169    | 0,88 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9643</b> |
| 131 | Kaišiadorys–Kybartai–Valstybės siena | 110+189   | 0,88 | 0,90 | 0,34 | 0,82 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9643</b> |
| 313 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 23+347    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9643</b> |
| 264 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 32+366    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9659</b> |
| 266 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 40+237    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9659</b> |
| 177 | Vilnius–Klaipėda                     | 184+626   | 0,90 | 0,90 | 0,34 | 0,81 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9693</b> |
| 314 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 25+456    | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9693</b> |
| 14  | Lentvaris–Marcinkonys                | 14+493    | 0,86 | 0,90 | 0,38 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9697</b> |
| 147 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 32+316    | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9697</b> |
| 290 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 151+505   | 0,85 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9697</b> |
| 323 | Šiauliai–Joniškis–Valstybės siena    | 56+056    | 0,86 | 0,90 | 0,44 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9706</b> |
| 324 | Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena | 10+951    | 0,85 | 0,90 | 0,53 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9706</b> |

|     |                                      |         |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|--------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 275 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 77+432  | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9711</b> |
| 257 | Mažeikiai–Laižuva–Valstybės siena    | 15+550  | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9713</b> |
| 261 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 20+591  | 0,87 | 0,90 | 0,44 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9713</b> |
| 20  | Lentvaris–Marcinkonys                | 44+786  | 0,86 | 0,90 | 0,50 | 0,94 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9718</b> |
| 235 | Mockava–Trakiškiai                   | 75+084  | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9719</b> |
| 333 | Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena | 49+182  | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9719</b> |
| 13  | Lentvaris–Marcinkonys                | 9+026   | 0,88 | 0,90 | 0,38 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9723</b> |
| 154 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 53+741  | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9727</b> |
| 203 | Jonava–Rizgonys                      | 14+735  | 0,84 | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9727</b> |
| 229 | Mockava–Trakiškiai                   | 65+188  | 0,84 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9727</b> |
| 137 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 12+159  | 0,86 | 0,90 | 0,56 | 0,96 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9763</b> |
| 221 | Šeštokai–Mockava                     | 58+201  | 0,85 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9763</b> |
| 15  | Lentvaris–Marcinkonys                | 20+012  | 0,87 | 0,90 | 0,50 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9789</b> |
| 16  | Lentvaris–Marcinkonys                | 28+566  | 0,87 | 0,90 | 0,50 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9789</b> |
| 292 | Radviliškis–Rokiškis–Valstybės siena | 156+113 | 0,88 | 0,90 | 0,44 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9789</b> |
| 332 | Radviliškis–Pagėgiai–Valstybės siena | 46+503  | 0,87 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9804</b> |
| 190 | Šeštokai–Alytus                      | 15+400  | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9813</b> |
| 299 | Radviliškis–Pakruojis                | 20+013  | 0,83 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9823</b> |
| 337 | Akmenė – Karpėnai                    | 13+533  | 0,83 | 0,90 | 0,84 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9823</b> |
| 196 | Šeštokai–Alytus                      | 30+641  | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9834</b> |
| 201 | Jonava–Rizgonys                      | 6+957   | 0,88 | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9834</b> |
| 230 | Mockava–Trakiškiai                   | 65+997  | 0,88 | 0,90 | 0,56 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9853</b> |
| 295 | Radviliškis–Pakruojis                | 3+790   | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9853</b> |
| 191 | Šeštokai–Alytus                      | 18+893  | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9872</b> |
| 195 | Šeštokai–Alytus                      | 26+654  | 0,85 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9872</b> |
| 24  | Lentvaris–Marcinkonys                | 72+318  | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9894</b> |
| 156 | Kazlų Rūda–Šeštokai                  | 56+535  | 0,86 | 0,90 | 0,75 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9894</b> |
| 296 | Radviliškis–Pakruojis                | 9+629   | 0,85 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9894</b> |
| 222 | Šeštokai–Mockava                     | 61+107  | 0,88 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9901</b> |
| 186 | Šeštokai–Alytus                      | 2+618   | 0,86 | 0,90 | 0,75 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9903</b> |

2p lentelės pabaiga

|     |                       |        |      |      |      |      |      |      |      |               |
|-----|-----------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 298 | Radviliškis–Pakruojis | 16+507 | 0,85 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9903</b> |
| 297 | Radviliškis–Pakruojis | 10+968 | 0,85 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9923</b> |
| 23  | Lentvaris–Marcinkonys | 68+638 | 0,91 | 0,90 | 0,63 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9959</b> |
| 223 | Šeštokai–Mockava      | 63+211 | 0,91 | 0,90 | 0,63 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | <b>0,9959</b> |

## LIETUVOS GELEŽINKELIŲ PERVAŽŲ EISMO SAUGUMO VERTINIMAS

Marek KOMAIŠKO<sup>1</sup>, Gintautas BUREIKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vilniaus Gedimino technikos universitetas, transporto inžinerijos fakultetas, Saulėtekio al. 11, LT–10223, Vilnius, Lietuva  
El. paštas: <sup>1</sup>[m.komaisko@gmail.com](mailto:m.komaisko@gmail.com), <sup>2</sup>[gintautas.bureika@vgtu.lt](mailto:gintautas.bureika@vgtu.lt)

**Santrauka.** Straipsnyje aprašomas Lietuvos geležinkelių pervažų eismo rizikos lygio įvertinimas. Išanalizavus Lietuvos bei užsienio pastarųjų metų geležinkelių eismo įvykių statistinius duomenis, nustatyta, kad pervažose įvyksta apie 30 % visų geležinkelių transportui priskiriamų eismo įvykių. Tiriant šalies pervažų saugumą, vertinami jų techniniai kriterijai. Pritaikius binarinės logistinės regresijos modelį, apskaičiuojamos eismo įvykio tikimybės reikšmės šalies pervažose. Nustatoma pavojingiausių Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionų pervažų rizika. Pagal gautus rezultatus, atsižvelgiant į eismo įvykio tikimybę, pervažos sureitinguojamos. Pabaigoje pateikiami tyrimo rezultatai bei išvados.

**Reikšminiai žodžiai:** geležinkelio pervažas, eismo įvykis, grėsmė, pažeidžiamumas, rizikos valdymo modelis.

## Įvadas

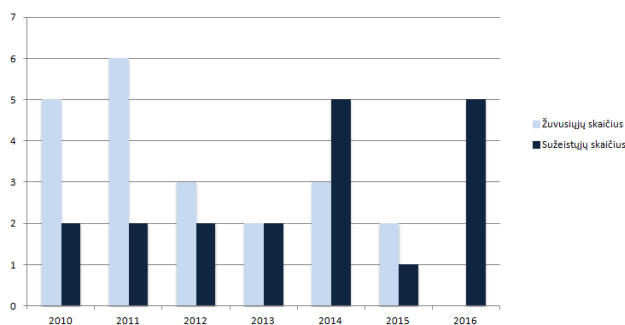
Lietuvos geležinkeliais kiekvienais metais pervežama apie 50 tūkst. t. krovinių bei beveik 5 tūkst. keleivių (Lietuvos geležinkeliai...). Didėjant vežimų apimtis ir intensyvėjant riedmenų eismui, padidėja ir geležinkelių transporto eismo rizika.

2010–2016 metų laikotarpiu Lietuvos geležinkelių infrastruktūroje įvyko 576 eismo įvykiai, iš kurių 83 geležinkelio pervažose (Valstybinė geležinkelių...).

Nepaisant to, jog 2010–2016 m. laikotarpiu kasmet vidutiniškai pervažose žūsta 3 žmonės, o tai sudaro tik nedidelę dalį (apie 1,5 %) visų mirčių sausumos keliuose, bet jie sudaro apie 18 % visų mirčių geležinkeliuose.

Lietuvos geležinkelių pervažose žuvusiųjų bei sužeistųjų pervažose skaičius per 7 metus pervažose pateiktas 1 paveiksle.

Žuvusių bei sužeistų žmonių pervažose skaičius 2010–2016 m.



**1 pav.** Žuvusių bei sužeistų žmonių skaičius Lietuvos geležinkelių pervažose 2010–2016 metais

Siekiant užtikrinti veiksmingą pervažų saugumo priežiūrą, būtina nustatyti jose kylančią riziką. Pagal rizikos lygį išskiriamos pavojingiausios pervažos, kuriose būtina taikyti neatidėliotinas eismo saugumo didinimo priemonės.

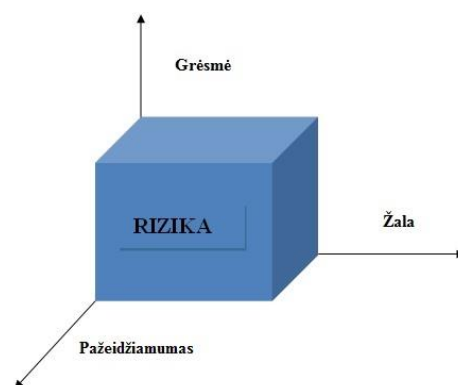
## Eismo saugos rizika, jos valdymas

Bendru atveju rizika – tai potenciali galimybė įvykti eismo įvykiui su tam tikra tikimybe. Paprastai rizika susijusi su tikimybe, grėsme bei žala:

$$RIZIKA = Pažeidžiamumas \times Grėsmė \times Žala.$$

Rizikos valdymo procesas susideda iš rizikos vertinimo bei jos analizės. Rizikos vertinimas yra kiekybinių ir kokybinių reikšmių nustatymas, susijusių su tam tikra situacija bei nustatyta grėsme (Rizikos vertinimas...).

Rizikos tūrinė išraiška pateikta 2 paveiksle.



**2 pav.** Rizikos tūrinė išraiška

Kaip matyti iš 2 paveikslo rizika gali būti išreikšta tūriniu grėsmės, pažeidžiamumo ir žalos išraiška.

*Pažeidžiamumas* – tai tam tikrų nepageidaujamų pervažos saugumo kriterijų visumą, dėl kurių atsiranda grėsmės. Geležinkelio pervažų pažeidžiamumas tai: blogas pervažos matomumas, didelis eismo intensyvumas, didelis leistinas traukinių judėjimo greitis, žema pervažos kategorija, signalizacijos

priemonių nebuvimas, blogas apšviestumas nakties metu ir t. t.

*Grėsmė* – tai tam tikrų aplinkybių visuma, dėl kurių gali įvykti įvykis ir būtų patiriama žala. Dažniausios geležinkelių pervažose kylančios grėsmės, tai:

1. Geležinkelio riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiomis transporto priemonėmis.
2. Geležinkelio riedmenų susidūrimas pervažose su jas kertančiais pėsčiaisiais.
3. Geležinkelio riedmenų susidūrimas pervažose su jose esančiais pašaliniais objektais.
4. Susidūrimas su pašaliniais asmenimis ar objektais, esančiais geležinkelių apsaugos zonose.

Taip pat, norint įvertinti riziką geležinkelio pervažose, nustatomos potencialios žalos ir nuostoliai, kuriuos patiria geležinkelių infrastruktūros valdytojai, keleiviai ir vežėjai.

Žala įvertinama remiantis LR Susisiekimo ministro birželio 12 d. įsakymu Nr. 3–238: „Dėl Bendrųjų geležinkelių transporto eismo saugos rodiklių nustatymo“.

Žalų identifikavimo duomenys, pateikti 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Žalų identifikavimo duomenys

| Įvykis       | Asmens sužalojimai           | Materialinė žala        | Žala balais |
|--------------|------------------------------|-------------------------|-------------|
| Riktas       | Gali sužeisti 1 – 5          | 1 tūkst. – 5 tūkst. Eur | 1           |
| Eismo įvykis | Sužeistųjų > 5               | ≤ 150 tūkst. Eur        | 2           |
|              | Grupė sužeistųjų ir 1 mirtis | > 150 tūkst. Eur        | 3           |
| Katastrofa   | 2 mirtys                     | 300 tūkst. Eur          | 4           |
|              | > 2 mirtys                   | > 500 tūkst. Eur        | 5           |
|              | Grupė žuvusiųjų              | < 2 mln. Eur            | 6           |
|              | > 5 mirtys                   | 2 mln. Eur              | 7           |

## Eismo įvykio tikimybės geležinkelio pervažoje nustatymas

Nustatant riziką geležinkelio pervažose, pirmiausia, apskaičiuojama eismo įvykio tikimybė jose. Šiai tikimybei apskaičiuoti įvertinami pervažų kriterijai, įtakojantys jos saugumą.

Tyrime naudojami vertinimo kriterijai:

1. Pervažos kategorija.
2. Pervažos matomumas iš nelyginio traukinio mašinisto kabinos, m.
3. Pervažos matomumas iš lyginio traukinio mašinisto kabinos, m.

4. Traukinių eismo intensyvumas per parą pagrindiniu keliu (abiem kryptimis).
5. Transporto priemonių (kartu su autobusais, kinkomuoju transportu) eismo intensyvumas per parą abiem kryptimis.
6. Pervažos plotis, m.
7. Didžiausias leistinas traukinių judėjimo greitis pervažose, km/h.

Kriterijams įvertinti skaitine reikšme naudojamos 337 šalies geležinkelių pervažų kriterijai. Pervažos suskirstytos į Vilniaus, Kauno, Šiaulių bei Klaipėdos regionus.

Geležinkelių pervažos pagal transporto priemonių intensyvumą yra skirstomos į 4 kategorijas (Pervažų įrengimo...). Saugiausiomis laikomos IV kategorijos geležinkelio pervažos, jas prilyginu 0,9. Atitinkamai III kategorijos – 0,7, II – 0,5 ir I – 0,3. Įvertinus pervažos kategorijas matematine išraiška nustatoma saugumo vertinimo kriterijaus  $X_1$  reikšmė.

Remiantis pervažų įrengimo ir naudojimo taisyklėmis saugus pervažos matomumas iš mašinisto kabinos yra laikomas 1000 m. Šis ir didesnis atstumas prilyginamas 1,0. Mažesnio atstumo saugumo vertinimo kriterijai apskaičiuojami pagal formulę:

$$X_{2,3} = \frac{M_{mašin.}}{1000}; \quad (1)$$

čia:  $M_{mašin.}$  – pervažos matomumas iš mašinisto kabinos, m; 1000 – saugus pervažos matomumas.

Tokiu būdu apskaičiuojami saugumo vertinimo kriterijai  $X_2$  ir  $X_3$ . Kriterijus  $X_2$  – pervažos matomumas iš lyginio traukinio mašinisto kabinos,  $X_3$  – nelyginio traukinio.

Įvertinant traukinių eismo intensyvumo saugumo kriterijų imame mažiausią bei didžiausią traukinių skaičių per parą pervažoje. Traukinių skaičius per parą pervažoje svyruoja nuo 1 iki 202. Saugus traukinių intensyvumas yra 1 arba 0 ir prilyginamas 1,0. Didesnio traukinių skaičiaus saugumo vertinimo kriterijus apskaičiuojamas pagal formulę:

$$X_4 = 1 - \frac{N_{trauk.}}{202}; \quad (2)$$

čia:  $N_{trauk.}$  – traukinių intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis; 202 – didžiausias traukinių eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis.

Taip nustatomas traukinių intensyvumo pervažoje saugumo vertinimo kriterijus  $X_4$ .

Transporto priemonių skaičius pervažoje per parą svyruoja nuo 0 iki 28695. Saugiu priimu transporto priemonių intensyvumą nuo 0 iki 100 ir

prilyginu ji 1,0. Didesnio transporto priemonių intensyvumo saugumo vertinimo kriterijus apskaičiuojamas formulę:

$$X_5 = 1 - \frac{N_{\text{ekipaž.}}}{28695}, \quad (3)$$

čia:  $N_{\text{ekipaž.}}$  – ekipažų eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis; 28695 – didžiausias ekipažų eismo intensyvumas pervažoje per parą abiem kryptimis.

Taip apskaičiuojamas ekipažų eismo intensyvumo saugumo vertinimo kriterijus  $X_5$ .

Įvertinant pervažos pločio saugumo vertinimo kriterijų, nustatyta, kad siauriausia pervaža yra 4,3 m, o plačiausia – 50,3 m pločio. Saugiausia pervaža yra laikoma siauriausia, ji prilyginama 1,0. Didesnio pervažos pločio saugumo vertinimo kriterijus apskaičiuojamas pagal formulę:

$$X_6 = 1 - \frac{P}{50,3}; \quad (4)$$

čia:  $P$  – geležinkelio pervažos plotis, m; 50,3 – plačiausia pervaža, m.

Taip apskaičiuojamas pervažos pločio saugumo vertinimo kriterijus  $X_6$ .

Mažiausias nustatytas traukinių greitis pervažoje yra 10 km/h, o didžiausias – 120 km/h. Greitis nuo 10 km/h iki 20 km/h priimamas saugiu ir prilyginamas 1,0. Didesnio nei 20 km/h greičio saugumo vertinimo kriterijus apskaičiuojama pagal formulę:

$$X_7 = 1 - \frac{V}{160}; \quad (5)$$

čia:  $V$  – maksimalus nustatytas traukinių judėjimo greitis pervažoje, km/h; 160 – didžiausias leistinas traukinių judėjimo greitis pervažoje, km/h.

Tokiu būdu įvertinamas traukinių eismo intensyvumo saugumo vertinimo kriterijus  $X_7$ .

### **Binarinės logistinės regresijos taikymas rizikai apskaičiuoti**

Logistinė regresija aprašo vieno kintamojo priklausomybę nuo kitų kintamųjų. Tiriant geležinkelio pervažų saugumą nustatoma, kaip ir nuo kokių saugumo vertinimo kriterijų jis priklauso.

Geležinkelio pervažų saugumas vertinamas binarine logistine regresija. Ją atlikus gaunama lygtis, kurią sudaro keletas kintamųjų ir kuri išreiškia pervažų eismo saugumo priklausomybę nuo keleto kiekybinių rodiklių, t. y. tiriama, kaip dvireikšmis kintamasis  $Y$  (pervažų saugumas) priklauso nuo vieno ar keleto kitų kintamųjų. Kintamasis  $Y$  vadinamas priklausomu (regresuojamu) kintamuoju, o

kintamieji  $X_1, X_2, X_3$  vadinami *nepriklausomais kintamaisiais* (regresoriais) (Logistinė regresija...).

Logistinės regresijos modelis, taikomas pervažų eismo saugumui vertinti:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{z(x)}}{1 + e^{z(x)}} \quad (6)$$

čia:

$z(x) = a + k_1 X_1 + k_2 X_2 + k_3 X_3 + k_4 X_4 + k_5 X_5 + k_6 X_6 + k_7 X_7$ ;  $Y$  – priklausomas kintamasis (pervažos eismo saugumas);  $k_1 - k_7$  – logistinės regresijos koeficientai;  $X_1 - X_7$  – nepriklausomi kintamieji (pervažos saugumo rodikliai išreikšti matematine išraiška);  $a$  – konstanta (apskaičiuojama panaudojus imties duomenis) (Čekanavičius, V. 2011).

Pirmiausia, surandama  $z(x)$  reikšmė, o tada tikimybė  $P(Y = 1)$ . Atlikus skaičiavimus tikslinga patikrinti modelio tinkamumą duomenims. Tinkamumas vertinamas pagal šiuos rodiklius: klasifikacinė lentelė, didžiausio tikėtino  $\chi^2$  kvadrato statistika, Hosmerio – Lemesho  $\chi^2$  kvadrato statistika, determinacijos  $R^2$  koeficientas.

### **Binarinės logistinės regresijos skaičiavimų rezultatai**

Pritaikius logistinės regresijos modelį duomenims apskaičiuojami nepriklausomų kintamųjų (pervažos saugumo vertinimo kriterijų) koeficientai. Pagal kuriuos galima nustatyti, nuo kurių rodiklių labiausiai priklauso pervažos saugumas. Koeficientų reikšmės pateiktos 2 lentelėje.

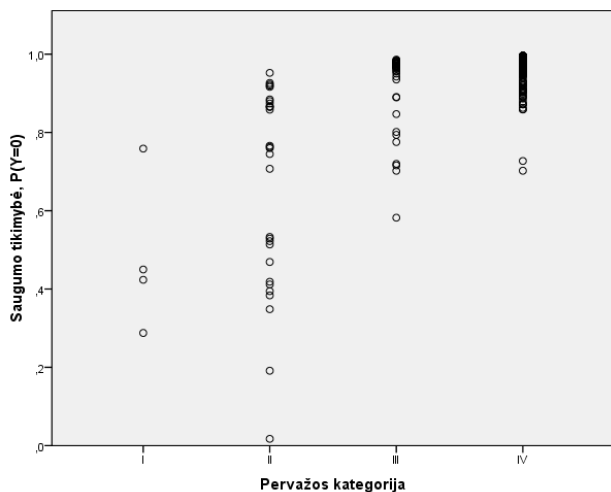
**2 lentelė.** Logistinės regresijos modelio nepriklausomų kintamųjų koeficientų reikšmės

| Kintamieji                            | Koef.   | Stan–<br>dartinė<br>paklaida | Wald'o<br>statistika | Eksponentė |
|---------------------------------------|---------|------------------------------|----------------------|------------|
| $X_1$ – perv.<br>plotis               | 2,987   | 1,902                        | 2,468                | 19,836     |
| $X_2$ – perv.<br>kategorija           | 5,606   | 1,795                        | 9,752                | 272,044    |
| $X_3$ – trauk.<br>greitis             | 0,517   | 1,815                        | 0,081                | 1,677      |
| $X_4$ – trauk.<br>skaičius            | 0,824   | 2,245                        | 0,135                | 2,280      |
| $X_5$ – transp.<br>priem.<br>skaičius | 2,869   | 1,673                        | 2,939                | 17,616     |
| $X_6$ – nelyg.<br>trauk.<br>matomumas | 2,543   | 1,348                        | 3,559                | 12,723     |
| $X_7$ – lyg.<br>trauk.<br>matomumas   | 1,246   | 1,295                        | 0,926                | 3,477      |
| $a$ – konst.                          | –10,053 | 3,193                        | 9,933                | 0,000      |

Kaip matyti iš 2 lentelės didžiausią įtaką pervažų saugumui turi pervažos kategorija, kurios svarbos koeficientas  $X_1 = 5,606$ . Taip pat didelę reikšmę turi pervažos plotis ir transporto priemonių, kertančių pervažą per parą, skaičius, kurių koeficientai  $X_2 = 2,987$  ir  $X_3 = 2,869$  atitinkamai. Pagal turimus duomenis mažiausiai įtakos pervažos saugumui turi traukinių greitis  $X_4 = 0,517$  ir traukinių, kertančių pervažą per parą, skaičius  $X_5 = 0,824$ .

Pritaikius binarinės logistinės regresijos modelį bei apskaičiavus tikimybę neįvykti eismo įvykiui, grafiškai išreiikiama saugumo priklausomybė nuo didžiausią įtaką pervažos saugumui turinčių saugumo vertinimo kriterijų.

Pervažos saugumo priklausomybė nuo pervažos kategorijos pateikta 4 paveiksle.

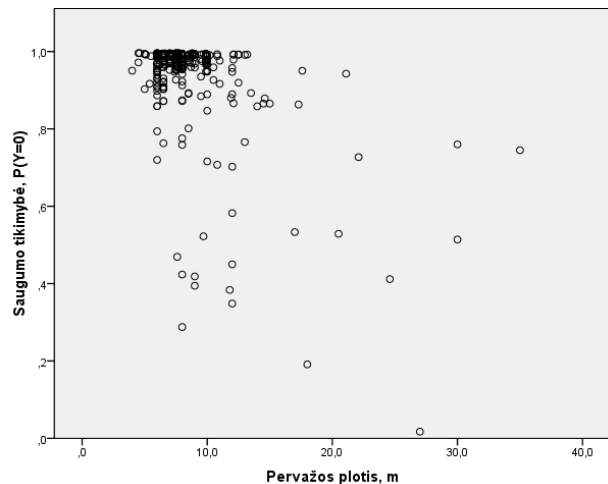


4 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir pervažos kategorijos  $X_1$  koreliacinis laukas

Iš 4 pav. matyti, kad didžiausias reikšmių išsibarstymas yra ties 2-tą pervažų kategoriją, saugumo reikšmė svyruoja nuo 0,2 iki 0,9. Mažėjant pervažos kategorijai, mažėja ir jos saugumas ir atvirkščiai. Esant 4-ai pervažos kategorijai saugumo reikšmė svyruoja nuo 0,7 iki 1, o 1-ai – nuo 0,2 iki 0,7.

Palyginus pervažos pločio bei saugumo tikimybės reikšmės nustatyta, kad didžiausias tikimybės išsibarstymas yra tada, kai pervažos plotis 5 – 20 m. Tikimybė svyruoja nuo 0,3 iki 0,9. Atsižvelgiant į tikimybę galima teigti, kad kuo mažesnis pervažos plotis, tuo jos saugumas didesnis.

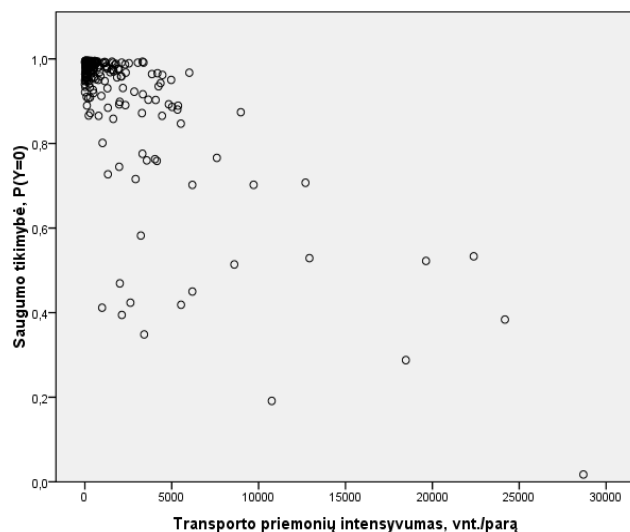
Pervažos saugumo priklausomybė nuo pervažos pločio pateikta 5 paveiksle.



5 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir pervažos pločio  $X_2$  koreliacinis laukas

Iš 5 paveikslo taip pat matyti, kad tarp  $P(Y = 0)$  ir  $X_2$  egzistuoja gana stiprus ryšys, kadangi didėjant pervažos pločiui, mažėja tikimybės išsibarstymas.

Pervažos saugumo priklausomybė nuo transporto priemonių, kertančių geležinkelio pervažą per parą, skaičiaus pateikta 6 paveiksle.



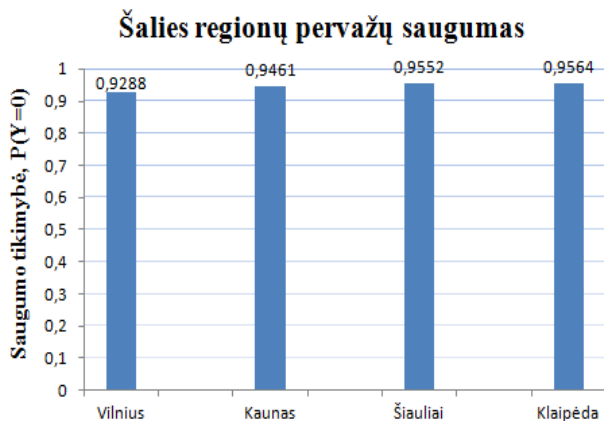
6 pav. Tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis  $P(Y = 0)$  ir transporto priemonių intensyvumo  $X_3$  koreliacinis laukas

Iš 6 pav. matyti, kad didžiausias tikimybės išsibarstymas yra, kai transporto priemonių intensyvumas svyruoja nuo 0 iki 5000 vnt./parą. Tikimybė neįvykti eismo įvykiui svyruoja nuo 0,4 iki 1,0. Galima teigti, kad esant tokiam intensyvumui pervažos saugumas yra vidutinis. Didėjant intensyvumui, reikšmių išsibarstymas mažėja.

Apskaičiavus eismo įvykio tikimybę šalies geležinkelio pervažose, galima palyginti aukščiausios

kategorijos pervažų saugumą pagal 4 šalies regionus: Vilniaus, Kauno, Šiaulių ir Klaipėdos.

IV kategorijos pervažų tikimybės, kad neįvyks eismo įvykis, palyginimas pagal šalies didžiausius regionus 2010–2016 metų laikotarpiu pateiktas 7 paveiksle.



7 pav. IV kategorijos Lietuvos geležinkelių pervažų saugumo palyginimas pagal šalies regionus 2010–2016 metų laikotarpiu

Kaip matyti iš 7 paveikslo saugiausios aukščiausios kategorijos pervažos yra Klaipėdos bei Šiaulių regionuose, kurių tikimybės neįvykti eismo įvykiui yra c. Kauno regiono pervažose tikimybė neįvykti eismo įvykiui  $P(Y = 0) = 0,95$ , o mažiausiai saugiomis laikomos Vilniaus regiono IV kategorijos geležinkelio pervažose, kuriose tikimybė neįvykti eismo įvykiui  $P(Y = 0) = 0,93$ .

## Išvados

1. 2010–2016 metais AB „Lietuvos geležinkeliai“ infrastruktūroje įvyko 576 eismo įvykiai, iš kurių 83 įvykiai – geležinkelių pervažose.
2. 2010–2016 metais Lietuvos geležinkelių pervažose eismo įvykių metu žuvo 21 ir buvo sunkiai sužeista 19 žmonių.
3. Aprašyta eismo saugumo riziką ir jos valdymas. Nustatyta, jog rizika priklauso nuo: pažeidžiamumo, grėsmės bei žalos.
4. Vertinant eismo saugumo riziką identifikuotos žalos dydis balais nuo 1 iki 7.
5. Nustatytos dažniausios grėsmės, pasitaikančios geležinkelių pervažose. Grėsmės vertinamos balais nuo 1 iki 4.
6. Apskaičiuota tikimybė, kad geležinkelio pervažoje neįvyks eismo įvykis, ir palygintos tikimybės pagal didžiausius šalies regionus.

## Literatūra

- AB „Lietuvos geležinkeliai“. *Duomenys apie šalies regionų pervažų technines charakteristikas*.
- Australijos pervažų rizikos valdymo modelis [žiūrėta 2016 m. sausio 13 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.intlrailsafety.com/Dublin/presentation\\_PM\\_23\\_OCT/10\\_Jay\\_Heavisides.pdf](http://www.intlrailsafety.com/Dublin/presentation_PM_23_OCT/10_Jay_Heavisides.pdf)>.
- Bureika, G.; Gaidamauskas, E.; Kupinas, J.; Bogdevičius, M.; Steišūnas, S. 2016. Modelling the assessment of traffic risk at level crossings of Lithuanian railways // Transport. Vilnius: Technika. ISSN 1648–4142.
- Čekanavičius Vidas. 2011. *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*. Kaunas. 307 p.
- Dėl bendrųjų geležinkelių transporto eismo saugos rodiklių nustatymo. Lietuvos Respublikos susiekimo ministro 2006 m. birželio 12 d. įsakymas Nr. 3–238. Vilnius, 2006.
- Dėl rizikos valdymo valstybinėje teritorijų planavimo ir statybos inspekcijoje prie aplinkos ministerijos vadovo patvirtinimo ir rizikos valdymo valstybinėje teritorijų planavimo ir statybos inspekcijoje prie Aplinkos ministerijos komiteto sudarymo. Valstybinės teritorijų planavimo ir statybos inspekcijos prie Aplinkos ministerijos viršininko 2011 m. rugpjūčio 22 d. įsakymas Nr. 1V–134. Vilnius, 2011.
- European railway agency database [žiūrėta 2017 m. sausio 15d.]. Prieiga per internetą: <<https://eradis.era.europa.eu/default.aspx>>.
- Ishak, S. Z.; Yue, W. L.; Somenahalli, S. 2010. Level crossing modelling using petri nets approach and  $\pi$  tool. *Asian Transport Studies, Volume 1, Issue 2*, 107–121
- Lietuvos Geležinkeliai [žiūrėta 2017 m. sausio 16 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.litrail.lt/>>.
- Lingaitis L. P. 2009. *Geležinkeliai. Bendrasis kursas*. Vilnius: Technika. 280 p.
- Pervažų įrengimo ir naudojimo taisyklės. LG/12. 2005. Vilnius: Gelspa.
- Logistinė regresija socialiniuose tyrimuose [žiūrėta 2016 m. Balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/lrst/lrst.html&course\\_file=lrst\\_turinys.html](http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/lrst/lrst.html&course_file=lrst_turinys.html)>.
- Pabedinskaitė Arnoldina. 2005. *Kiekybiniai sprendimų metodai. I dalis. Koreliacinė regresinė analizė. Prognozavimas*. Vilnius: Technika. 102 P.
- Rizikos vertinimas [žiūrėta 2017 m. sausio 22 d.]. Prieiga per internetą: <[file:///B:/Downloads/5-skyrius-rizikos-vertinimas\\_20090201.pdf](file:///B:/Downloads/5-skyrius-rizikos-vertinimas_20090201.pdf)>.
- Valstybinė geležinkelių inspekcija prie Susisiekimo ministerijos. 2010. *Bendrieji saugos tikslai*

## EISMO RIZIKOS APSKAIČIAVIMO GELEŽINKELIO PERVAŽOJE METODIKA

4p 1 lentelė. Geležinkelio pervažų rizikos vertinimo lentelė

| Grėsmės<br>pervažoje<br><br>Žala   | Geležinkelių riedmenų<br>susidūrimas pervažose<br>su jose esančiais<br>pašaliniais objektais | Susidūrimas su<br>pašaliniais asmenimis<br>ar objektais, esančiais<br>geležinkelių apsaugos<br>zonose | Geležinkelių riedmenų<br>susidūrimas pervažose<br>su jas kertančiais<br>pėsčiaisiais | Geležinkelių riedmenų<br>susidūrimas pervažose<br>su jas kertančiomis<br>transporto<br>priemonėmis |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gali sužeisti<br>1–5               |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| Sužeistųjų >5                      |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| Grupė<br>sužeistųjų ir 1<br>mirtis |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| 2 mirtys                           |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| > 2 mirtys                         |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| Grupė<br>žuvusiųjų                 |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |
| > 5 mirtys                         |                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                    |

4 priedo 1 lentelėje esančias grėsmes bei žalas įvertinus balais, atsiranda nauja lentelė (4p 2 lentelė), kuria remiantis apskaičiuojama geležinkelių pervažų rizika.

4p 2 lentelė. Rizikos reikšmės geležinkelio pervažoje

| Grėsmės<br>pervažoje<br><br>Žala | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 0,1                              | X   |     |     |     |
| 0,2                              |     |     |     |     |
| 0,3                              |     |     |     |     |
| 0,4                              |     |     |     |     |
| 0,5                              |     |     |     |     |
| 0,6                              |     |     |     |     |
| 0,7                              |     |     |     | Y   |

Taikant šią metodiką apskaičiuojama rizika pavojingiausiose Vilniaus, Kauno, Šiaulių ir Klaipėdos regionų pervažose. “X” langelyje sudauginama apskaičiuota atitinkamos pervažos eismo įvykio tikimybė  $P(Y=1)$  su grėsmės skaitine reikšme 0,2 ir žalos – 0,1. Taip užpildoma visa lentelė ir apatiniame dešiniajame kampe, “Y” langelyje, gaunama didžiausia pervažos rizikos reikšmė.