



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS FAKULTETAS

KELIŲ KATEDRA

Karina Čiurlienė

**PASLAUGŲ IR POILSIO OBJEKTŲ IŠDĖSTYMO PRIE E
KATEGORIJOS KELIŲ TYRIMAI**

ANALYSIS OF LOCATION OF SERVICE AND LEISURE FACILITIES
BY THE E ROADS

Baigiamasis magistro darbas

Civilinė inžinerija, valstybinis kodas 62402T105

Keliai

Statybos inžinerija (02T)

Vadovas: doc.dr. Kazys Petkevičius

Vilnius, 2009

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Aplinkos inžinerijos fakultetas

Kelių katedra

ISBN ISSN

Egz. sk. 2.....

Data 2008-05-28

Kelių studijų programos baigiamasis magistro darbas

Paslaugų ir poilsio objektų išdėstymo prie E kategorijos kelių tyrimai

Autorius **Karina Čiurlienė**

Vadovas doc. dr. **Kazys Petkevičius**

Kalba

☐ lietuvių

☐ užsienio

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe nagrinėjamos ir įvertinamos paslaugų objektų išdėstymo pakelės zonoje problemos, jų sprendimo būdai. Pateikiami pasiūlymai, kaip būtų galima tobulinti paslaugų objektus, siekiant labiau pritraukti tranzitinius pervežimus, turistus, poilsiautojus ir kitus keleivius. Išanalizuota kelių ir paslaugų objektų įtaka miestėjimo procesui. Išnagrinėti pagrindiniai principai, kuriais remiantis nustatomas investicinių projektų efektyvumas.

Buvo atlikta anketinė apklausa, kurios metu bandyta išsiaiškinti ar keliai ir paslaugų objektai gali įtakoti miestėjimo procesą. Išnagrinėjus teorinius ir praktinius vertinimo aspektus, pateikiamos baigiamojo darbo išvados ir siūlymai.

Darbą sudaro 5 dalys: įvadas, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas.

Darbo apimtis – 98 p. teksto be priedų, 65 iliustr., 7 lent., 31 bibliografiniai šaltiniai.

Atskirai pridedami darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: Paslaugų ir poilsio objektai, objektų išdėstymas, automobilių keliai, E kategorijos keliai, kelių dangos lygumas, eismo intensyvumas, miestėjimas, anketinė apklausa.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty Of Enviromental Engineering
Department of Roads

ISBN ISSN
Copies No. 2.....
Date 2009-05-28

Master Degree Studies Civil Engineering study programme Master's Thesis

Title: analysis of location of service and leisure facilities By the E roads

Author **Karina Čiurlienė** Academic supervisor **Assoc. Prof. dr. Kazys Petkevičius**

Thesis language

☐

Lithuanian

☐

Foreign (English)

Annotation

The aim of the paper is to analyse and evaluate the present state of service and leisure facilities by the E Roads and suggest ways of improving the infrastructure of highway car traffic, aiming to attract transit crossing, tourists, holiday makers and other passengers. The aim of the paper is to analyze the influence of the roads and their traffic service equipment on the urbanization process. After analysis of many researches and articles of Scientifics and taking into account the results of our research, we give some proposals how to accelerate or suspend the urbanization process.

Structure: 5 introduction, conclusions and suggestions, references.

Thesis consist of: 98 p. text without appendixes, 65 pictures, 7 tables, 31 bibliographical entries.

Appendixes included.

Keywords: Roads, rod network, traffic service equipment, urbanization process

TURINYS

Paveikslų sąrašas	5
Lentelių sąrašas.....	8
IVADAS	9
1. AUTOMOBILIŲ KELIŲ VAIDMUO SUSISIEKIMO SISTEMOJE	11
1.1. Sausumos kelių formavimas Lietuvos teritorijoje	11
1.2. Automobilių keliai ir jų funkcinė paskirtis	18
1.3. Transporto priemonių eismo intensyvumo ir kitų rodiklių įtaka pakelės infrastruktūrai	21
1.4. Automobilių kelių panaudojimo turizmui ir poilsiui bei jų tobulinimo principai	23
1.5. Paslaugų ir poilsio objektai bei jų išdėstymas pakelės zonoje	29
1.6. Estetinis kelių apipavidalinimas ir aplinkos apsauga	30
1.7. Darbo tikslas ir uždaviniai	38
2. LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ CHARAKTERISTIKA.....	40
2.1. Automobilių kelių būklės analizė bei saugaus eismo sąlygos keliuose ir jų gerinimo perspektyvos	40
2.2. Eismo aptarnavimo įrenginių sistema.....	42
2.3. Antrojo skyriaus išvados	44
3.1. Tyrimams atlikti ir rezultatams apdoroti metodika	46
3.2. Važiavimo sąlygų ir dangos būklės rodiklių analizė A1 ir A2 keliuose	48
3.4. Dangos lygumo vidurkio rodiklių palyginimo analizė A1 ir A2 keliuose	60
3.5 Trečiojo skyriaus išvados	63
4. TEORINIS KELIŲ IR EISMO APTARNAVIMO ĮRENGINIŲ ĮTAKOS MIESTĖJIMO PROCESUI PAGRINDIMAS	65
4.1 Kelių ir eismo aptarnavimo įrenginių įtakos miestėjimo procesui analizė.....	65
4.2. Kelių ir eismo aptarnavimo įrenginių įtaka pagrindiniams miestėjimo proceso rodikliams	70
4.3. Ketvirtąjo skyriaus išvados	75
5. PASLAUGŲ APTARNAVIMO OBJEKTŲ ĮTAKOS MIESTĖJIMO PROCESAMS ANALIZĖ	76
5.1. Paslaugų sistemos objektų faktinio išdėstymo analizė	76
5.2. Apklausos apie kelių ir paslaugų objektų įrenginių įtaką miestėjimo procesui analizė	83
5.3 Penktojo skyriaus išvados.....	85
BENDROSIOS IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	87
Naudotos literatūros sąrašas	91
PRIEDAI	93
Tyrimų apklausos anketa	94

Paveikslų sąrašas

Nr.	Paveikslų pavadinimas	Psl.
1.	1.1 pav. Senasis Žemaičių plentas	13
2.	1.2 pav. Lietuvos automobilių kelių tinklo struktūra	16
3.	1.3pav. Eismo intensyvumas aut./para	20
4.	1.4pav Eismo intensyvumo kitimo dinamika 2000-2007m.	21
5.	1.5 pav. Vegetacijos laikotarpio įvairiose Lietuvos vietovėse trukmė	23
6.	1.6 pav. Automobilių kelių gerbūvio architektūrinio ir lanšaftinio projektavimo schema	26
7.	1.7pav., 1.8 pav., 1.9 pav. Estetinis kelių apipavidalinimas	30
8.	1.10 pav. Triukšmą izoliuojančios medinės tvoros	33
9.	2.1 pav. Eismą aptarnaujančių įrenginių išdėstymo schema	40
10.	2.2 pav. Laiko poveikio atstumui tar paslaugų objektų schema	42
11.	3.1 pav. Kelio Vilnius - Kaunas ruožų dangos lygumas 2000 m.	46
12.	3.2 pav. Kelio Vilnius - Kaunas dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 m.	47
13.	3.3 pav. Kelio Vilnius - Kaunas dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2000 m.	47
14.	3.4 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda ruožų dangos lygumas 2000 m.	48
15.	3.5 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 m.	48
16.	3.6 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2000 m.	49
17.	3.7 pav. Kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda ruožų dangos lygumas 2000 m.	49
18.	3.8 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 m.	50
19.	3.9 pav. Kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2000 m.	50
20.	3.10 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys ruožų dangos lygumas 2000 m	51
21.	3.11 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 m.	51
22.	3.12 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2000 m	52
23.	3.13 pav. Kelio Vilnius - Kaunas ruožų dangos lygumas 2006 m.	52
24.	3.14 pav. Kelio Vilnius - Kaunas dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 m.	53
25.	3.15 pav. Kelio Vilnius - Kaunas dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2006 m.	53
26.	3.16 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda ruožų dangos lygumas 2006 m.	54
27.	3.17 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 m.	54
28.	3.18 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2006 m.	55
29.	3.19 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys ruožų dangos lygumas 2006 m	55
30.	3.20 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 m.	56
31.	3.21 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sistis automagistralėje 2006 m	56
32.	3.22 pav. Kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda ruožų dangos lygumas 2007 m.	57

33.	3.23 pav. Kelio Kaunas- Klaipėda dangos lygumo ruožų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2007 m.	57
34.	3.24 pav. Kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda dangos lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sietis automagistralėje 2007m.	58
35.	3.25 pav. Kelio Vilnius – Kaunas kelio dangos lygumo vidurkio ruožų palyginimas 2000m., 2007m.	59
36.	3.26 pav. Kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda kelio dangos lygumo vidurkio ruožų palyginimas 2000, 2006, 2007m.m.	60
37.	3.27 pav. Kelio Vilnius – Kaunas kelio dangos lygumo vidurkio ruožų palyginimas 2000, 2006, 2007m.m.	61
38.	3.28 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys kelio dangos lygumo vidurkio ruožų palyginimas 2000, 2006, 2007m.m.	61
39.	4.1pav. Magistralinių Lietuvos automobilių kelių esimo intensyvumų diagrama	64
40.	4.2 pav. Pagrindinis krašto demografinis urbanistinis stuburas	65
41.	4.3 pav. A tipo paslaugų kompleksas „Šermutas“ A2 kelio 130 kilometre	66
42.	4.4 pav. B tipo paslaugų kompleksas „Stirnų malūnas“ A1 kelio 20 kilometre	66
43.	4.5 pav. D tipo paslaugų kompleksas „Bačkonys“ vieta žemėlapyje	67
44.	4.6 pav. D tipo paslaugų kompleksas „Bačkonys“ A1 kelio 59,5 kilometre	67
45.	4.7 pav. Bačkonių konferencijų ir turizmo centras	68
46.	4.8 pav. Vilnius - Kaunas – Klaipėda eismo intensyvumo vidurkio diagrama 2000 m	70
47.	4.9 pav. Vilnius - Kaunas – Klaipėda eismo intensyvumo vidurkio diagrama 2006 m	71
48.	4.10 pav. Vilnius – Panevėžys eismo intensyvumo vidurkio diagrama 2000 m	71
49.	4.11 pav. Vilnius – Kaunas eismo intensyvumo vidurkio diagrama 2006 m	72
50.	4.12 pav. Vilnius – Panevėžys eismo intensyvumo vidurkio diagrama 2006 m	72
51.	5.1 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas Vilnius - Kaunas kelyje 2006m	74
52.	5.2 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Kaunas 2006 m	75
53.	5.3 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas Vilnius – Panevėžys kelyje 2006 m	75
54.	5.4 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Panevėžys 2006 m	76
55.	5.5 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas Panevėžys - Šiauliai kelyje 2006 m	76
56.	5.6 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Panevėžys - Šiauliai 2006m	77
57.	5.7 pav. Paslaugų objektų procentinis pasiskirstymas kelyje Šiauliai – Palanga 2006 m	77
58.	5.8pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Šiauliai – Palanga 2006m	78
59.	5.9 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas Vilnius - Kaunas kelyje 2008 m	78
60.	5.10 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Vilnius - Kaunas 2008m	79
61.	5.11 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas Vilnius – Panevėžys kelyje 2008 m	79
62.	5.12 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Panevėžys 2008m	80
63.	5.13 pav. Paslaugų objektų dažnio pasiskirstymas A1 kelyje	80

64.	5.14 pav. Paslaugų objektų dažnio pasiskirstymas A2 kelyje	81
65.	5.15 pav. Apklausos rezultatai apie paslaugų objektų išdėstymo ir jų tobulinimo įtaką miestėjimo procesui analizė	81
66.	5.16 pav. Respondentų atsakymų apie išvystyto kelių tinklo infrastruktūros įtaką renkantis gyvenamą vietą analizė	82
67.	5.17 pav. Respondentų atsakymų apie patogaus ir greito susisiekimo su apskrities centru miestėjimo procesui analizė	82
68.	5.18 pav. Respondentų atsakymų apie teigiamą paslaugų objektų artumo įtaką renkantis sklypą analizė	83
69.	5.19 pav. Respondentų atsakymų apie teigiamą paslaugų objektų perspektyvinio tobulinimo renkantis sklypą analizė	83

Lentelių sąrašas

Nr.	Lentelės pavadinimas	Psl.
1.	1.1 lentelė Automobilių kelių skirstymas pagal kategorijas ir reikšmę	17
2.	1.2 lentelė Valstybinės reikšmės automobilių kelių tinklo tankumas	20
3.	1.3 lentelė Valstybinės reikšmės tinklo struktūra	20
4.	1.4 lentelė Lyginamieji išmetamų teršalų kiekiai	35
5.	1.5 lentelė Kelio dangos lygumo pagal IRI (International Roughness Index) ribos eksploatuojamoms dangoms	38
6.	1.6 lentelė Kelio dangos lygumo pagal IRI (International Roughness Index) ribos naujai įrengtoms dangoms	39
7.	1.7 lentelė Miestėjimą skatinantys veiksniai	63

IVADAS

Lietuva nuo seno yra tranzito šalis, visus jos teritorijoje esančius rekonstruotus ar nutiestus naujus kelius, ypač tarptautinį koridorių, ruožus būtina tinkamai prižiūrėti, siekiant sudaryti tinkamas eismo sąlygas vietiniams gyventojams ir kitų šalių vežėjams bei keliautojams, važiuojantiems per Lietuvą. Automobilių funkcinė paskirtis – laiduoti saugų ir ekonomišką automobilių eismą numatytais maršrutais artimu optimaliam greičiui, patikimai vežant krovinius bei patogiai keleivius. Kad automobilių keliai gebėtų atlikti savo funkcinę paskirtį, jų danga turi būti pakankamai lygi ir šiurkšti, o dangos konstrukcija pakankamai stipri – šias savybes keliai turi išlaikyti funkcionuodami pakankamai ilgą laiką – visą norminį ar numatytą tarpremontinį laikotarpį. Pasiekus dangai kritinį lygumą ir šiurkštumą, dangos konstrukcijai – kritinį stiprį, sumažėja automobilių važiavimo greitis, eismas tampa nepatogus, nesaugus ir neekonomiškas.

Pastaruosius keletą metų jaučiamas pagyvėjimas turistų srityje – tai didina poreikį kelių paslaugų objektų lygio kilimui. Tuo tikslu plečiama kelių tinklo ilgalaikių ir trumpalaikių sustojimo aikštelių gausa, pakelėse daugėja kavinių ir degalinių, o apie nutolusias nuo kelio techninio aptarnavimo stotis informuoja kelio ženklai. Viena svarbiausių turizmo ir pervežimų plėtros sąlygų – turi būti tinkamai įrengti vairuotojams, turistams ir poilsiautojams apgyvendinti skirti objektai: moteliai, viešbučiai, kavinės, kaimo sodybos ir kt.

Keliai ir jais važiuojančios transporto priemonės neigiamai veikia aplinką. Aplinka labiausiai ypač veikiama iki 100 m ir daugiau zonoje abipus kelio susisiekimo priemonių išmetamosiose dujose esančiais nuodingais cheminiais elementais ir jų junginiais.

Lietuvoje įsigaliojant rinkos dėsniams ir plėtojant perspektyviausias ūkio šakas :turizmą bei tranzito vežimus automobilių keliais, pakelės infrastruktūros objektų suklasifikavimo ir racionalaus išdėstymo tyrimai yra labai aktualūs.

Miestėjimas – populiacijos dalies, gyvenančios urbanizuotose vietovėse, augimas, t.y. procesas, kai žmonės keliausi į miestus ar kitus tankiai apgyvendintus plotus. Miestėjimą, kurį atspindi miesto gyventojų procentas, gali veikti tam tikri objektai, skatinantys proceso intensyvumą. Tokiems objektams priskiriami keliai ir paslaugų ir poilsio objektai (poilsio aikštelės, degalinės, kavinės, moteliai, viešbučiai, techninio aptarnavimo punktai). Šiais laikais, kai žmonės tampa vis labiau priklausomi nuo transporto priemonių, miestėjimo procesą ypač skatina kelių tinklas, jų kokybė bei paslaugų objektų tankio didinimas ir jų tobulinimas. Besiplėčiant ir besivystant šiems objektams, kuriasi vis daugiau darbo vietų, taip pat kuriasi ir gyvenamasis sektorius, kuris reikalingas darbuotojams.

Gera išplėtotas Lietuvos automobilių kelių tinklas bei gerai organizuota ir vis plėtojama paslaugų infrastruktūra kelio apsauginėje zonoje yra vienas pagrindinių miestėjimo procesą įtakojančių veiksnių.

Automobilių kelių ir jos infrastruktūros tobulinimo ir plėtros svarba miestėjimo proceso vystymuisi Lietuvoje dar labai mažai nagrinėta.

1. AUTOMOBILIŲ KELIŲ VAIDMUO SUSISIEKIMO SISTEMOJE

1.1. Sausumos kelių formavimas Lietuvos teritorijoje

Kelių tiesimas – tai sąmoninga žmogaus veikla, o jos rezultatas – kelias, kuriuo galima daug kartų eiti arba važiuoti. Kelių tiesimo pradžią žmonijos istorijoje reikėtų laikyti tą laiko tarpą, kuriuo metu buvo pradėti darbai keliams (tvarkymas), skirtiems daugkarčiam praėjimui arba pravažiavimui, įrengti.

Kelių užuomazga – pėsčiųjų takai, atsiradę dar pirmąsias bendruomenės laikais, kai pradėjo kurtis nuolatinės gyvenvietės ir pradėta plėtoti gyvulininkystę ir primityvią žemdirbystę. Lietuvos keliai susiformavo per ilgą istorinį laikotarpį įvairiomis politinėmis, ekonominėmis sąlygomis. Spėjama, kad seniausias Lietuvos kelias su kieta danga yra Kernavės piliakalnio papėdėje, Pajautos slėnyje, - tai 1986 metais aptikta vadinamoji medgrinda. Ji įrengta maždaug III-IV amžiuje.

Straipsnyje [1] buvo pasiūlyta Lietuvos kelių raidą suskirstyti į etapus : **Pirmasis laikotarpis apima kelių ir pakelės zonos kraštovaizdžio formavimosi raidą nuo seniausių (pirmųjų bendruomenės) iki ankstyvojo feodalizmo (iki XII a. pabaigos) laikų** – tai iki valakinio kaimo kraštovaizdžio susiformavimo laikotarpis, tęsėsis iki centralizuotos feodalinės valstybės sukūrimo. Tuo metu buvo suformuotas kelių tinklas. Keliai dažniausiai jungė pilsis. Jie eidavo ne tik sausuma, bet ir per upes, ežerus bei pelkes. Po vandenių jie būdavo grindžiami rąstais arba rieduliais. Sausumos keliai baltų apgyventoje Baltijos jūros rytinėje pakrantėje susiformavo nuo seniausių laikų. Šioje teritorijoje svarbiausia mainų prekė buvo gintaras. Sauskeliais ir natūraliais vandens keliais gintaras patekdavo į Romą, Bizantiją, Makedoniją ir kitas valstybes. Senaisiais laikais per Frankfurtą prie Oderio ėjo kelias iš Romos imperijos į rytinę Baltijos jūros pakrantę. Tais laikais buvo ir daugiau tokių kelių: vienas jų jungė Baltijos jūros rytinę pakrantę su Graikija, kitas – su Juodosios jūros pakrante, būta ir šių kelių atšakų.

Kelių tinklas 100 km² teritorijoje sudarė 20–30 km ir buvo spindulinės struktūros. Kalvų gyvenvietės buvo pirmieji gyvenviečių tinklo mazgai ir kraštovaizdžio kompoziciniai elementai, o ankstyvojo feodalizmo pabaigoje atsirado feodalų pilys, bajorkiečių sodybos ir žemdirbių kaimų gyvenvietės. To meto keliai buvo skirti kariams ir apylinkių gyventojams skubiai atvykti į pilsis, kad apgintų teritorijas nuo priešų, taip pat prekybai plėtoti ir karo žygiams rengti. Pakelės zona ženklesnių funkcijų neatliko. Susisiekimas keliais buvo ne reguliarus, tačiau jų zonoje buvo atliekami kai kurie kraštovaizdžio pertvarkos darbai: įrengiamos proskynos, sunkiai praeinamos vietos išgrindžiamos rąstais ar rieduliais, statomi tiltai ir kt.

Antrasis laikotarpis tęsėsi nuo XIII a. pradžios iki XVI a. vidurio (iki valakų reformos Lietuvoje 1557 m.). Tuo metu toliau buvo plėtojamas Lietuvos kelių tinklas. XIII a. susikūrusioje Lietuvos valstybėje buvo gana daug sausumos kelių. Iš Kryžiuočių ordino žvalgų aprašų matyti, kad XIV a. Lietuvos vakarinėje dalyje buvo apie 100 įvairiomis kryptimisėjusių sausumos kelių. Svarbių prekybos kelių sankirtos Lietuvos valstybės centre galėjo nulemti Lietuvos didžiojo kunigaikščio Gedimino pasirinkimą įkurti sostinę Vilniuje. Vilnius, nuo XIV a. Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės (toliau LDK) sostinė, ilgainiui tapo svarbus susisiekimo kelių, ypač sausumos, politinės, strateginės ir ūkinės reikšmės mazgas. Sausumos keliai jungė Vilnių su Pskovu, Vitebsku, Polocku, Lyda, Gardinu, Brestu, Trakais, Kaunu, Ukmerge, Ryga ir kitais miestais bei gyvenvietėmis. Vėliau, XIV a. pabaigoje, susiformavo nuolatiniai sausumos keliai, iš Lietuvos vedantys į Lenkijos svarbiausius prekybos centrus: Poznanę, Krokuvą, Liubliną. Tuo metu didelę teritoriją turėjusioje Lietuvoje pradėjo formuotis tarptautinės reikšmės sausumos kelių tinklas, kuris buvo naudojamas karo, prekybos ir tarptautinio susisiekimo reikmėms: iš LDK sostinės Vilniaus į Rygą, Karaliaučių, Krokuvą, Kijevą, Maskvą tarp kurių svarbią vietą turėjo pagrindiniai keliai-traktai.

Techninis sausumos kelių lygis tada buvo žemas. Jie buvo tiesiami tiesiog ant žemės paviršiaus, niekuo nebuvo sutvirtinami, t. y. buvo natūralūs gruntiniai. Tik tai pelkėtose vietose buvo rengiami pylimai, kelių paviršius buvo tvirtinamas mediniais klojiniais, žagariais.

Sausumos keliai, kertant vandens kliūtis - upes ir upelius, buvo įrengiami įvairiai. Paprastai buvo ieškoma seklausios vietos ir įrengiamos brastos. Brastos tuomet buvo labai svarbus susisiekimo keliuose elementas. Ant pagrindinių sausumos traktų prie brastų kūrėsi gyvenvietės, čia kroviniai iš upių transporto buvo perkraunami į sausumos transportą, buvo statomi sandėliai, vyko prekyba, imami mokesčiai už važiavimą.

Ten, kur nebuvo brastų, buvo įrengiami keltai. Valstybė tada reglamentavo keltų įrengimo vietas, mokesčius už važiavimą jais. Tokia sausumos kelių būklė trukdė plėtoti prekybai ir susisiekimui. Tuo metu susiformavo nuolatinių (plane) kelių tinklas, dažniau buvo statomi tiltai, pradėta gerinti kelių būklę: tam tikros kelio vietos užpilamos žvyru, svarbiausios kelio atkarpos išgrindžiamos rieduliais. Prie svarbiausių kelių pradėta statyti kelių priežiūrai skirtus pastatus ir įrenginius, todėl iš dalies ėmė keistis pakelės kraštovaizdis. Daugeliu kelių vyko reguliarius pėsčiųjų, raitelių ir arkliais kintų vežimų, taip pat karietų eismas. Yra žinoma, kad XV a. virš Nemuno ir Neries jau stovėjo anksčiau įrengti dideli tiltai, o per siauresnes upes – mažesni Lietuvoje per upes buvo daug brastų – per Nevėžį, Šventają, Širvintą, Merkį ir kitas upes, jas jau XIV a. smulkiai aprašė Kryžiuočių ordino žvalgai.

Trečiasis laikotarpis tęsėsi nuo XVI a. vidurio iki XIX a. vidurio (iki pirmosios vienkienų reformos Lietuvoje 1861 m. –1864 m.). Tuo metu toliau buvo formuojamas sausumos kelių tinklas, XVI–XVII a. Lietuvoje jis jau buvo gana tankus ir svarbiausieji jame buvo pašto keliai. Ekonomikos pakilimas skatino prekybos ryšius su svarbiais Rusijos miestais: Pskovu, Novgorodu, Polocku, Smolensku, Minsku, Lvovu, Kijevu, Maskva, taip pat su svarbiausiais Lenkijos prekybos centrais. Nusistovėję glaudūs ekonominiai ryšiai nulėmė svarbiausių prekybos kelių kryptis. Formuojantis sausumos kelių tinklui, svarbią reikšmę turėjo pašto vežimai. Jau XVI a. veikė tarptautinis pašto ryšys tarp Vilniaus ir Kauno su Krokuva, Viena ir Venecija. Vėliau pašto traktai sujungė Vilnių ir Kauną su Klaipėda, Tilže ir kitais svarbesniais Lietuvos miestais bei miesteliais, taip pat didžiuosius Lietuvos miestus su Minsku, Maskva, Liepoja, Ryga, Peterburgu. Lietuvoje ilginiui dėl įvairių veiksnių susiformavo svarbiausių vieškelio tinklas, kuriam prižiūrėti buvo skiriama daugiau dėmesio negu paprastiems keliams. Kelių tiesybą ir priežiūrą reglamentavo LDK vyriausybė – tai matyti iš LDK statuto: LDK buvo tvirtos kelių tiesybos ir priežiūros tradicijos, todėl kelių, ypač vieškelio, būklė buvo gera. Sausumos kelių techninė būklė tuo laiku buvo prasta.

Jie buvo tiesiami tiesiog ant žemės paviršiaus niekuo nesutvirtinant, todėl priminė natūralius grunkelius. Vėlesniais laikais, Lietuvai esant Rusijos imperijos sudėtyje (1795 m.–1915 m.), vieškeliai buvo blogesni. 1817–1860 m. Rusijoje ypač buvo rūpinamasi plentų tiesimu. Tuo metu per Lietuvą buvo nutiesti pirmieji plentai. Vienas jų, jungęs Peterburgą su Varšuva, ėjo per Zarasus, Ukmergę, Kauną, Marijampolę, Suvalkus, o nuo Marijampolės šakojosi per Kybartus į Karaliaučį. Kitas tuo metu nutiestas plentas jungė Rygą, Šiaulius, Tauragę ir ėjo į Karaliaučį. Plentų techninės savybės buvo geresnės negu vieškelio. Jie buvo tiesiami paklojant skaldos arba žvyro dangą. Prie svarbesnių kelių būdavo įrengiamos arklius išnuomojančios pašto stotys. Keleiviai buvo vežami 4 ar 6 arklių traukiamais furgonais arba kariatomis, o juose tilpdavo nuo 10 iki 15 žmonių. Už nustatytą mokestį išnuomotais arkliais buvo leidžiama važiuoti ne didesniu kaip 25 varstų spinduliu nuo stoties. Kai kurios pašto stotys teikdavo keleiviams ir kitas paslaugas – jos turėjo poilsio kambarius, arklides, smukles ar užkandines. Pašto siuntas reguliariai veždavo specialūs 2 ar 3 arkliais kinkyti pašto vežimai. Jais buvo leista važiuoti 8 varstų per valandą greičiu. Skubias pašto siuntas dažniausiai gabendavo raiteliai. Ženklią įtaką kelių tvarkymui ir priežiūrai turėjo Lietuvos prijungimas (1795 m.) prie Rusijos ir susiejimas su plačia Rusijos rinka. Per Lietuvą iš dalies vyko Rusijos prekyba su užsienio šalimis – tai skatino gerinti Lietuvos kelius. Rusijoje 1833 m. buvo išleistas naujas kelių įstatymas, pagal kurį visi sausumos keliai buvo suskirstyti į penkias klases. Lietuvoje pirmajai (aukščiausiai) kelių klasei priklausė plentas Peterburgas–Kaunas,

antrajai – keliai Ryga–Tauragė ir Tauragė–Vilnius–Gardinas–Balstogė. XIX a. viduryje Lietuvoje buvo 686 km plentų, kiti keliai tvirtos dangos dar neturėjo. Plentai buvo tiesiami vadovaujantis Rusijos politiniais ir ekonominiais interesais. Svarbiausieji prekybos keliai buvo Vilnius–Kaunas ir iš šių stambiausių prekybos centrų įvairiomis kryptimis einantys keliai: iš Kauno – į Rygą, Liepoją, Klaipėdą, Biržus, o iš Vilniaus – į Daugpilį, Polocką, Merkinę.

To meto kelių pakeitimo zonos kraštovaizdis įgijo savitą brailą, ir tai susiję su valakinio kaimo kraštovaizdžio susiformavimu, taip pat plentų, vieškelio ir kitų svarbiausių kelių su skaldos ar žvyro danga įrengimu, kelių apželdinimu, gyvenviečių augimu ir kitais veiksniais, suteikusiai keliams ir ypač kelių įtakos zonai didesnio išraiškingumo ir patrauklumo architektūriniu bei estetiniu požiūriu. Įrengiant kelius, daugiausia buvo taikomi tipiniai konstrukciniai bei architektūriniai kraštovaizdžio formavimo sprendiniai.

Tuo laikotarpiu per upes buvo statomi ne tik tiltai, bet buvo įrengiamos ir brastos. Prie svarbių kelių ties brastomis per dideles upes kūrėsi ir augo gyvenvietės –čia kroviniai iš laivų ar valčių buvo perkraunami į vežimus, buvo statomi sandėliai ir vyko prekyba įvairiomis prekėmis, taip pat buvo imamas mokestis už naudojimąsi keliais. Didžiausios brastos buvo Breste (iki 1940 m. Lietuvos Brastoje) per Bugo upę, Pabradėje –per Žeimeną ir kt. Lietuvos teritorijoje jau XVI a. buvo daugiau kaip 100 miestų ir miestelių, turinčių miesto teises arba prekybos privilegijas. Jie buvo laikotarpio prekybos ir ekonomikos centrai, kuriuos jungė susisiekimo keliai, visų pirma sauskeliai. Naują sauskelių tipą – plentus, praeinančius pylimais ir iškasomis, Lietuvoje pradėta tiesti nuo 1829 m.

Ketvirtasis laikotarpis truko nuo XIX a. vidurio iki XX a. vidurio (iki kapitalistinio ūkio funkcionavimo pabaigos, t. y. iki 1940 m.). Tuo metu buvo gerinama kelių techninė būklė. XIX a. pradžioje plentai Rusijoje (ir Lietuvos teritorijoje) buvo tiesiami pagal prancūzišką sistemą, o nuo 1834 m. – pagal anglišką Mak-Adamo sistemą. Deja, pagal jas nutiesti plentai ne visiškai tiko eksploatuoti, todėl grupė inžinierių kelininkų parengė naujas kelių tiesybos technines sąlygas, kurios galiojo iki 1880 m. ir visiškai pasiteisino. Laikui bėgant plentų reikšmė ir važiuojančių jais vežimų skaičius nuolat didėjo, todėl jais, taip pat vieškeliais, reikėjo nuolat rūpintis – prižiūrėti bei tvarkyti. XIX a. 7-ajame dešimtmetyje Rusijai priklausančioje Lietuvos dalyje buvo trys plentai, jų bendras ilgis siekė 572 km. Gana tankus buvo vieškelio tinklas, svarbiausiais iš jų buvo gabenamas paštas. XIX a. II pusėje Lietuvoje buvo susiformavęs tankus kaimo kelių tinklas, o jo pabaigoje sausumos kelius imta intensyviau gerinti: buvo nutiestas 83 km ilgio plentas Alytus–Varėna–Valkininkai, plentai Beržininkai–Seirijai–Alytus, Merkinė–Varėna, Merkinė–Leipalingis–Kapčiamiestis, Ratnyčia–Merkinė–Alytus–Rumšiškės, Rietavas–Veiviržėnai ir kt. Lietuviškos Rusijos gubernijos XX a.

pradžioje turėjo 42 494 km sausumos kelių. Didžiąją jų dalį (40 875 km) sudarė gruntkeliai. Prieš Pirmąjį pasaulinį karą strateginiais sumetimais buvo nutiesta nemažai plentų Klaipėdos krašte ir Kauno apylinkėse.

Po Pirmojo pasaulinio karo, atkūrus Lietuvos valstybę, 1934 m. –1939 m. iš Kauno į Klaipėdą buvo nutiestas 195,5 km ilgio Žemaičių plentas nutiestas žmogaus ir arklio jėgomis, tik skalda tankinta gariniais plentvoliais (pirmasis Lietuvoje kelias automobiliams) (1.1 paveiksle), o 1937 m. pradėtas tiesti Aukštaičių (Cinkiškis–Kėdainiai–Panevėžys–Biržai) plentas. Lietuvos Plentų valdybai 1937 m. priklausė 32 470 km sausumos kelių, iš jų – 1313 km plentų. Lietuvoje 1937 m. (neįskaitant Krašto apsaugos ministerijos) buvo tik 1793 lengvieji automobiliai, 596 sunkvežimiai ir 319 autobusų, bet šalies sausumos kelių tinklas, nors ir menkos kokybės, buvo pakankamo ilgio. Lietuvoje (be Klaipėdos krašto) 1940 m. buvo 37,8 tūkst. km automobilių kelių, iš jų –2,2 tūkst. km su kieta danga.



1.1 pav. Kryžkalnio sankryža automagistralės 204,4 km, kairėje matyti senasis Žemaičių plentas

Tuo metu Lietuvos sausumos kelių tinklas tankėjo, gerėjo jų techninė būklė, nerekonstruoti plentai tiko automobiliams važiuoti. Per didesnes upes daugėjo medinių ir metalinių tiltų, per Nemuną ir Nerį – upių perkėlų. Kiti pakelės kraštovaizdžio formavimo veiksniai – kelio ženklų gausėjimas, kai kurių pakelių apželdinimas, vietomis prie kelių statomi jų priežiūrai skirti pastatai ir įrenginiai – nedarė ženklesnės įtakos pakelės kraštovaizdžiui.

Penktasis laikotarpis, apėmęs sovietmetį, tęsėsi nuo 1940 m. iki 1991 m. (iki nepriklausomybės ir nuosavybės atkūrimo bei iki žemės privatizavimo reformos). Tam metui, išskyrus Antrojo pasaulinio karo laikotarpį (1941 m. –1945 m.), būdingas spartus Lietuvos ekonomikos augimas, planinga ūkio plėtra, šalies industrializavimas ir urbanizavimas. Lietuvos transportas buvo ugdomas kaip viena sistema. Spartų jo augimą skatino patogi Lietuvos padėtis prie Baltijos jūros ir neužšalantis Klaipėdos jūrų uostas. Po Antrojo pasaulinio karo į TSRS sudėtį patekusioje Lietuvoje 1945 m. pradžioje buvo 3008 km sąjunginės, 4971 km

respublikinės ir 30 377 km vietinės reikšmės automobilių kelių. Tarp sąjunginės reikšmės kelių buvo 104 km asfaltuoti, 1845 km su skaldos ir žvyro danga, o likusieji 1059 km – gruntkeliai. Respublikinės ir vietinės reikšmės kelių būklė buvo dar blogesnė. Nuo 1945 m. iki 1950 m., atstatant automobilių kelius ir tiltus, labai pagerėjo susisiekimo sąlygos. Atlikus Lietuvos kelių inventorizaciją, paaiškėjo, kad 1950 m. respublikoje buvo 40,8 tūkst. km automobilių kelių, iš jų 7,2 tūkst. km – keliai su kieta danga, tačiau automobilių eismui tiko tik apie 30% pastarųjų (plentai), kita jų dalis (70%) buvo vieškeliai – iš praeities paveldėti, kinkomajam transportui skirti keliai. Svarbu, kad šio laikotarpio pradžioje (nuo 1948 m.) Lietuvoje pradėta kloti automobilių kelių asfaltinę dangą. 1951–1980 m. Lietuvoje vežamų krovinių apyvarta išaugo 14,3 karto, o keleivių apyvarta – 13,8 karto. Sparčiai augantis automobilių transportas visiškai išstūmė kinkomąjį ir nuo 1960 m. Lietuvoje užėmė pirmąją vietą pagal pervežtų krovinių kiekį ir keleivių skaičių. Sprendžiant iškilusius uždavinius, buvo būtina modernizuoti automobilių kelius ir jų statinius, kitą inžinerinę įrangą pakelės zonoje. Lietuvoje 1950–1980 m. automobilių kelių ilgis nedaug tepakito, tačiau jų kokybė iš esmės pagerėjo. Daugėjant automobilių, reikėjo labiau tobulinti kelius, tačiau šiam tikslui daugiau lėšų imta skirti tik nuo 1956 m., 1956–1990 m. daugiausia lėšų gauta valstybinės ir respublikinės reikšmės keliams tobulinti. Svarbiausieji darbai pradėti 1965–1970 m., kai buvo nutiestas I kategorijos kelias Vilnius–Kaunas. Tuo metu automobilių keliai buvo rekonstruojami ir tobulinami naudojant istoriškai suformuotų sausumos kelių tinklą, nenukrypstant arba nedaug nukrypstant nuo senųjų kelių trasų, o tarp ūkiniai keliai buvo tiesiami ir tobulinami pagal istoriškai susiformavusias vietinių kelių trasas. Svarbiausi automobilių keliai buvo įrengiami taikant kraštovaizdžio projektavimo metodus, kad tiesiami keliai gerai derėtų kraštovaizdyje bei pagražintų jį, todėl dauguma automobilių kelių praturtino Lietuvos kraštovaizdį ir padidino jo ekspozicinę raišką bei estetinę vertę. Laikotarpio pabaigoje ženkliai padidėjo visų automobilių kelių (įskaitant ir miestų gatves) ilgis – nuo 38 787 km 1960 m. iki 48 734 km 1990 m., tarp jų valstybinės reikšmės kelių – nuo 16 028 km iki 20 904 km; visų automobilių kelių tinklo tankis pasiekė 746,3 km, tenkančio 1000 km² teritorijos, tarp jų valstybinės reikšmės kelių – 320,1 km.

Tuo metu Lietuvoje įvyko didžiausias automobilizacijos šuolis jeigu 1927 m. iš viso buvo 1041 automobilis (iš jų – 797 lengvieji automobiliai), o 1938 m. – 3423 automobiliai (iš jų – 2301 lengvasis automobilis), tai 1965 m. – 69 524 automobiliai (iš jų 24 110 lengvųjų automobilių), 1990 m. – 653 757 automobiliai (iš jų 533 927 – lengvieji automobiliai). Lietuvoje sparčiai augėjant automobilių, suintensyvėjo eismas keliuose, pakelės zona buvo stipriai teršiama važiuojančių transporto priemonių išmetamais teršalais ir vibracija. Sumažėjo

pakelės kraštovaizdžio estetiškas išraiškingumas ir patrauklumas, lyginant su ankstesniais laikotarpiais. Kaip ir anksčiau, keliuose buvo statomi statiniai, o pakelėje – kelių priežiūrai skirti pastatai ir statiniai bei kiti inžinerinės įrangos objektai, tačiau jie buvo išdėstyti retai ir nedarė ženklesnės įtakos pakelės zonos kraštovaizdžiui. Asfaltbetonio ir kitą asfaltinę dangą turėjo daugiau kaip 10 tūkst. km automobilių kelių.

Šeštasis laikotarpis prasidėjo 1991 m., atkūrus Lietuvos nepriklausomybę.

Pasibaigus sovietmečiui, Lietuvos miestėjimo procesas rutuliojosi toliau, tad didelę įtaką jam turi svarbiausi intensyviausio eismo keliai. Nepriklausomoje Lietuvoje sparčiai gerėjant automobilių kelių būklei ir tobulėjant pakelės infrastruktūrai (poilsio aikštelės, viešbučiai, restoranai, degalinės ir kt.), pakelės zona iš esmės pakito įgaudama naują funkcinę paskirtį – teikti poilsį ir kitas keleiviams bei automobilių vairuotojams būtinas paslaugas. Ši tendencija smarkiai suintensyvino miestėjimo procesą – pirmiausiai prie europinių (E kategorijos) kelių Vilnius–Kaunas–Klaipėda (E 85), Vilnius–Ukmergė–Panevėžys–Šiauliai–Telšiai–Palanga–Klaipėda (E 272), Suvalkai–Marijampolė–Kaunas–Panevėžys–Pasvalys–Bauskė (E 67) (Via Baltica), Tilžė (Sovetsk)–Tauragė–Šiauliai–Joniškis–Jelgava (E 77), taip pat prie kelių Klaipėda–Palanga–Šventoji (magistralinis kelias A 13), Jonava–Kėdainiai–Baisogala–Šeduva (krašto kelias 144) ir kt. Smarkiausiai miestėjimo procesas vyksta tarp Vilniaus ir Kauno, taip pat tarp Panevėžio ir Šiaulių (čia formuojasi dvimiesčiai), kita labai svarbi miestėjimui yra Baltijos pajūrio zona tarp Klaipėdos, Kretingos ir Palangos, taip pat Šventosios link. Prie automobilių kelių įrengus paslaugų ir poilsio objektus, sukuriamos naujos darbo vietos, tai skatina gyvenviečių šalia jų kūrimąsi. Didėjant eismo intensyvumui, šis procesas dar labiau spartės, nes gausės paslaugų rūšių: kursis informacijos tarnybos, turizmo agentūros, sporto ir pramogų centrai, gausės buitines paslaugas teikiančių įstaigų, todėl labai tikėtina, kad ne tolimoje ateityje Lietuvos svarbiausių automobilių kelių pakelės zona (kelis šimtus metrų pločio į abi kelio puses siekianti juosta) bus visiškai urbanizuota. Artimiausioje ateityje būtina išspręsti pakelės užterštumo kenksmingomis medžiagomis problemą, sumažinti vibraciją ir ypač triukšmą, taip pat būtina pasiekti, kad ši zona būtų tinkama keleivių poilsiui, todėl nauji paslaugų ir poilsio objektai turėtų būti išdėstomi mažai užterštoje, ne kenksmingoje žmonių sveikatai, nutolusioje nuo kelio briaunos ne mažiau kaip 230–250 m zonoje. Iš atliktos sauskelių ir automobilių kelių bei jų pakelės analizės galima teigti, kad keliai ir jų poveikio zona, formuodamiesi nuo neatmenamų laikų iki šių dienų, labai smarkiai kito, pakito ir jų funkcinė paskirtis; pastaruoju metu jie yra žmonių gyvenimo būdą ir įpročius lemiantis veiksnys, skatinantis miestėjimo procesą Lietuvoje.

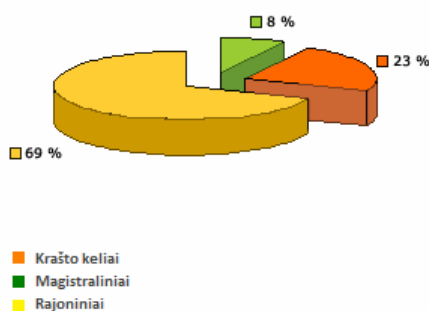
1.2. Automobilių keliai ir jų funkcinė paskirtis

Keliai turi būti tokie, kad jais galėtų sparčiai važiuoti susisiekimo priemonių srautai, kad būtų laiduotas saugus eismas, kad būtų ekonomiškai jų tiesyba, eksploatacija bei priežiūra ir kad užimtų kuo mažiau naudingo žemės paviršiaus.

1996 -2000 m. Europos E kelių tinklui priskirti šie svarbiausi Lietuvos keliai [2]:

- E67 (Helsinkis - Talinas – Ryga – **Panevėžys - Kaunas** – Varšuva - Vroclavas - Praha)
- E28 (Berlynas - Gdanskas - Karaliaučius (Kaliningradas) - **Marijampolė - Prienai - Vilnius** - Minskas)
- E77 (Pskovas - Ryga – **Joniškis -Šiauliai – Tauragė**- Karaliaučius (Kaliningradas) - Varšuva - Krokva - Budapeštas)
- E85 (**Klaipėda - Kaunas - Vilnius** - Lyda - Černovcai - Bukareštas - Aleksandropolis)
- E262 (**Kaunas - Utena** - Daugpilis - Rezekne - Ostravas)
- E272 (**Vilnius - Panevėžys** - Šiauliai - Palanga - Klaipėda)

Lietuvos automobilių kelių tinklas 2008 m. 03 05 duomenimis [2] buvo 21324 km – valstybinės reikšmės, 49471 km - vietiniai ir 5753 km – miestų keliai. Kelių ilgis kas metus vidutiniškai didėja 1- 3 tūkstančiais kilometrų. Magistraliniai keliai - 1748,84 km, krašto - 4946,58 km ir rajoniniai - 14624,78 km keliai. Iš viso: 21320,20 km [2] Lietuvos kelių tinklo struktūra nurodyta 1.2 paveiksle.



1.2 pav. Lietuvos automobilių kelių tinklo struktūra, %

Plačiąja prasme *kelias* - tai žemės, vandens paviršiaus, požemio arba oro erdvės ruožas, pritaikytas susisiekimo priemonių ir žmonių eismui. *Vieni keliai yra natūralūs* (vandens, oro keliai, pėsčiųjų takai), gana pigūs ir erdvūs, jiems nereikia didelių eksploatavimo išlaidų tol, kol jų nereikia dirbtinai tobulinti, *kiti - darytiniai*. Automobilių keliai, geležinkeliai, kanalai, tuneliai yra darytiniai keliai. Tai maršrutiniai tam tikros krypties keliai. Jie dažniausiai tiesiami už valstybės lėšas, todėl yra visuomenės, kuri jais

naudojasi, nuosavybė. Keliai, tiesti už privačių asmenų pinigus, yra tų asmenų nuosavybė. Už važiavimą tokiais keliais, jeigu jais naudojasi kiti asmenys ar žinybos, reikia mokėti. *Taigi yra nemokamieji ir mokamieji keliai.*

Pagal Lietuvos Respublikos kelių įstatymą, automobilių kelias - tai inžinierinis statinys (tiesinys), skirtas nustatytų gabaritų ir masės susisiekimo priemonių bei pėsčiųjų eismui. Susisiekimo priemonės - tai įvairių modelių lengvieji automobiliai, dviašiai ir daugiaašiai sunkvežimiai, autobusai ir motociklai.

Daugumoje pasaulio šalių automobilių keliai pagal jų tam tikrus parametrus yra skirstomi į kategorijas, taip pat dažniausiai skirstomi ir pagal reikšmę.

Lietuvoje automobilių keliai yra skirstomi į technines kategorijas ir pagal reikšmę. Pagal reikšmę yra *valstybinės ir vietinės reikšmės keliai*. Valstybinės reikšmės keliai yra skirstomi į magistralinius, krašto ir rajonų kelius. 1) *magistralinius kelius*. Tai pagrindiniai Lietuvos keliai ir jų tęsiniai – gatvių važiuojamoji dalis, kuriais vyksta intensyviausias transporto priemonių eismas. Jiems priskiriami ir visi į Europos tarptautinių kelių tinklą įtraukiami valstybinės reikšmės keliai; 2) *krašto kelius*. Jie sudaro pagrindinio kelių tinklo dalį. Tai keliai ir jų tęsiniai – gatvių važiuojamoji dalis, kuriais vyksta intensyvus transporto priemonių eismas tarp Lietuvos Respublikos teritorijos administracinių vienetų centrų, taip pat tranzitinio ir turistinio transporto priemonių eismas; 3) *rajoninius kelius*. Tai keliai, naudojami Lietuvos Respublikos teritorijos administracinių vienetų teritorijose esančių juridinių ar fizinių asmenų susisiekimo reikmėms ir jungiantys miestų ir kaimų gyvenamąsias vietas su pagrindinių kelių tinklu.

Šiuo metu vis dar pagal parametrus, eismo sąlygas ir eismo intensyvumą vadovaujamasi KTR 1.01:2008 Statybos techniniu reglamentu, (1.1 lentelė), tad valstybinės reikšmės keliai skirstomi į automagistrales (AM) ir į I - V kategorijos kelius, o vietinės reikšmės keliai — į Iv - IIIv kategorijos kelius (1.1 lentelė) [13].

1.1 lentelės pradžia. Automobilių kelių skirstymas pagal kategorijas ir reikšmę

Kelio reikšmė		Kelio kategorija	Projektinis vidutinis metinis paros eismo intensyvumas, aut./parą	Projektinis greitis, km/h	Eismo juostų skaičius (S – skiriamoji juosta)	Skersinio profilio tipas	Sankryžų tipai
1		2	3	4	5	6	7
Valstybinės reikšmės keliai	magistraliniai keliai	AM	> 45000	130/110	3+S+3	1	skirtingų lygių
		AM	12000–55000	130/110	2+S+2	2	

		I	12000–	110/100	2+S+2	3	skirtingų
		II	55000	90	2	5	lygių
		IIa	iki 15000	100	2+1	6	vieno lygio
		III	(20000)	90	2	7	
			iki 18000				
			(23000)				
			iki 15000				
			(20000)				

1.1 lentelės tęsinys

1		2	3	4	5	6	7
	krašto keliai rajoniniai keliai	Ia	12000–	90	2+S+2	4	vieno
		IIa	30000	90	2+1	6	(skirtingų)
		III	iki 18000	90	2	7	lygio
		(IV)	(23000)	90	2	8	
			iki 15000				
			(20000)				
			iki 10000	90	2	8	vieno lygio
		IV	(12000)	70	2	9, 10	
		V	iki 3000, iki	70/50	1	11	
		Va	1000 ¹⁾				
			iki1500				
Vietinės reikšmės keliai		I _v	1000–2000	50/40	2	12, 13	vieno lygio
		II _v	500–1000	40/30	1	14, 15	vieno lygio
		III _v	iki 500	30/20	1	16	vieno lygio
Pastabos:							
1. Projektiniai greičiai parenkami atsižvelgiant į kelio reikšmę ir paskirtį bei vietovės sudėtingumą.							
2. (...) – taikoma išimties atvejais.							
¹⁾ taikoma, kai yra žvyro danga.							

Nustatant kelio kategoriją ir projektuojant planą, išilginio ir skersinio profilių elementus bei dangą, reikia atsižvelgti į 20 metų projektinį kelio naudojimo laikotarpį. Ekonominiu ir techniniu požiūriais pagrindus, dangos projektavimui gali būti nustatomi 10, 15 ar 30 metų projektiniai naudojimo laikotarpiai.

Kartais, esant būtinybei, yra įrengiami specialieji keliai: krovininiams automobiliams į rūdynus, naftos versloves ir kitokius naudingų iškasenų telkinius važiuoti bei iš jų labai sunkiems kroviniams vežti keliai, tranzito krovininiams automobiliams važiuoti keliai, kuriuose dominuoja sunkiasvorių krovininių daugiaašių tranzito automobilių eismas, kurortų ir poilsio keliai, kuriuose dominuoja lengvųjų automobilių eismas, žemės ūkio keliai, kuriuose dominuoja krovininių automobilių ir žemės ūkio mašinų eismas - jie įrengiami specializuotuose žemės ūkio rajonuose (Lietuvoje kai kur, pavyzdžiui, Marijampolės apskrityje galėtų būti įrengti specialūs keliai cukriniams runkeliams iš jų auginimo vietų į cukraus fabrikus, kitur - linams, rapsui, bulvėms vežti), kiti specialūs keliai (keliai medienai iš miško kirtaviečių vežti, galvijų ir kiaulių auginimo kompleksų vidaus keliai, atliekoms į sąvartynus vežti keliai ir kt.).

Automobilių kelių funkcinė paskirtis - laiduoti saugų ir ekonomišką transporto priemonių eismą priimtinu greičiu patogiai ir patikimai vežant keleivius ir patikimai vežant

krovinius. Kad automobilių keliai gebėtų atlikti savo funkcinę paskirtį, jų danga turi būti pakankamai lygi ir šiurkšti, dangos konstrukcija pakankamai stipri ir tvari, o visi kiti kelio elementai, tiltai, viadukai, pralaidos, vandens nuleidimo sistema turi funkcionuoti patikimai. Šias savybes keliai turi išlaikyti funkcionuodami pakankamai ilgą laiką- visą norminį ar numatytą tarp remontinių laikotarpių. Praėjus norminiam ar numatytam funkcionavimo laikotarpiui dangos lygumas bei šiurkštumas ir dangos konstrukcijos stipris sumažėja tiek, kad pradeda netenkinti eismo reikmių - tada dangos ar jos konstrukcijos savybės atstatomos remontuojant (regeneruojant) arba stiprinant dangą. Pasiekus dangai kritinį lygumą ir šiurkštumą, o dangos konstrukcijai - kritinį stiprį, sumažėja automobilių važiavimo greitis, o eismas tampa nepatogus, nesaugus ir neekonomiškas. Siekiant, kad automobilių keliai būtų pakankamai tvarūs, geros būklės ir pilnai atliktų savo funkcinę paskirtį, reikia išanalizuoti automobilių kelią - sudėtingą sistemą, sudarytą iš kelio elementų ir kitų sudėtinių dalių: tiltų, viadukų, pralaidų, vandens nuleidimo sistemos, eismo aptarnavimo įrenginių, kelio ženklų ir kt. Yra būtina nustatyti šių elementų svarbą eismo saugumo ir kelių priežiūros požiūriu. Tik analizuojant kelią kaip sudėtingą sistemą yra įmanoma prognozuoti kelio elementų ir kitų jo sudėtinių dalių pokyčius, prognozuoti sistemos elementų būklės kitėjimą laikui bėgant ir numatyti racionalias priemones automobilių kelio - sudėtingos sistemos reikiamai būklei laiduoti jo funkcionavimo (numatyto ar norminio) viso laikotarpio metu.

1.3. Transporto priemonių eismo intensyvumo ir kitų rodiklių įtaka pakelės infrastruktūrai

Lietuvos valstybinės reikšmės kelių tinklo tankis sudaro 326,5 tūkst. km tenkančių tūkstančiui kvadratinų kilometrų (km^2), iš jų su tobulesne danga 198,3 km (tenkančių 1000 km^2). Vežimams skatinti bei socialinei ir ekonominei plėtrai aktyvinti ypač svarbūs yra valstybiniai keliai, su kuriais jungiasi vietiniai keliai.

Valstybiniai keliai važiavimo greičio, patogumo ir eismo saugumo atžvilgiu yra daug geresni už vietinius kelius, todėl valstybiniais keliais eismo intensyvumas yra didžiausias, be to, nuolat didėja. Gerinant važiavimo sąlygas, didinant eismo saugumą, ypač svarbu gerai išvystyti kelių infrastruktūrą. Turi būti suformuotas racionalus poilsio aikštelių ir kitų įrenginių tinklas. Lietuva, kurios plotas 65,3 tūkst. km^2 ir kurioje gyvena 3,371 mln. gyventojų, automobilių kelių tinklo tankumas ir struktūra pateikiama 1.2 ir 1.3 lentelėse (Atnaujinti duomenys 2008 03 05) [2].

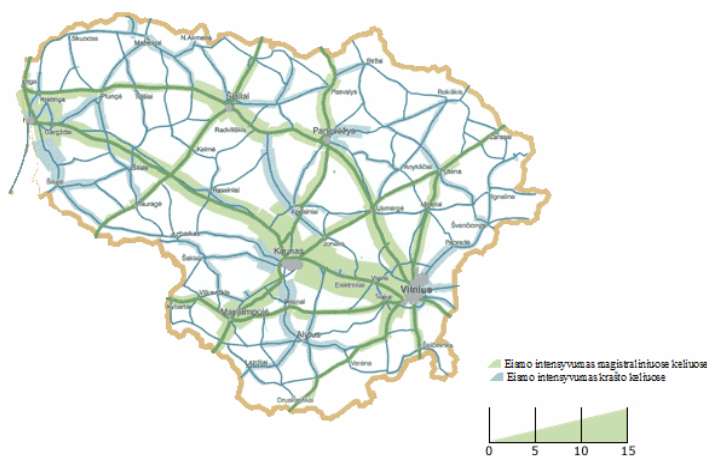
1.2 lentelė Valstybinės reikšmės automobilių kelių tinklo tankumas

Valstybinės reikšmės automobilių kelių tinklo tankumas 1000 km²	Bendras, km	326,50
1000 gyv	su patobulintom dangom, km	202,46
	bendras, km	6,32
	su patobulintom dangom, km	3,92
Lietuvoje yra 3,371 mln. gyventojų		
Lietuvos teritorijos plotas 65,3 tūkst.km²		
Valstybinės reikšmės automobilių keliuose yra	E kategorijos kelių, km	1509,99
	Pirmos kategorijos kelių, km	563,81
	Iš jų automagistralių, km	309,11
	Autopaviljonų, vnt.	1281
	Autobusų sustojimo aikštelių su peronais, vnt.	9727
	Poilsio aikštelių, vnt.	366
	Pėsčiųjų ir dviratininkų takų, km	1164
	Apsauginių atitvarų, km	1172

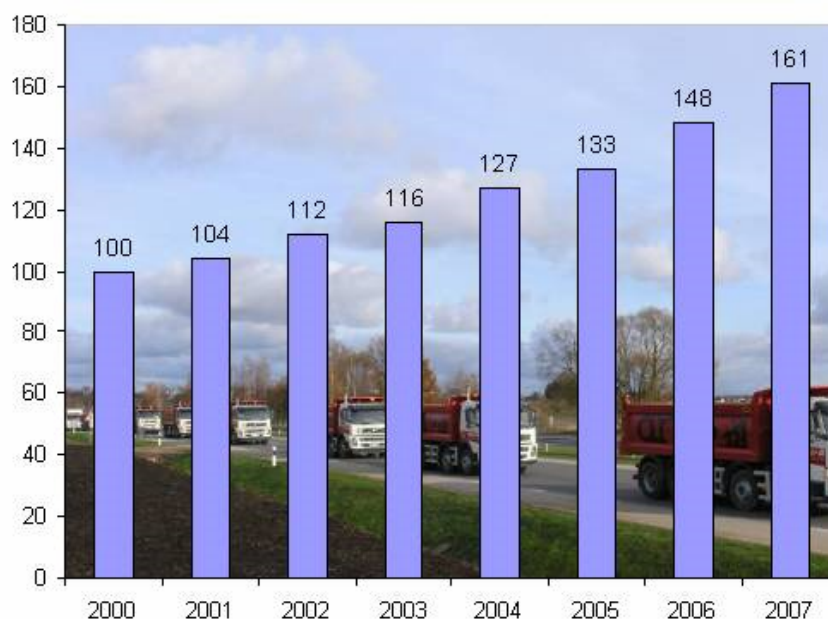
1.3 lentelė Valstybinės reikšmės kelių tinklo struktūra

Magistraliniai keliai	1748,84 km
Krašto keliai	4946,58 km
Rajoniniai keliai	14624,78 km
Iš viso:	21320,20 km

Didžiausias eismo intensyvumas yra mano analizuojamuose magistraliniuose keliuose „Vilnius –Kaunas – Klaipėda“, „Vilnius – Panevėžys“, taip pat „Kaunas – Marijampolė“, „Panevėžys – Šiauliai“. 1.3 pav. pateiktas eismo intensyvumas, tūkst. automobilių per parą, 1.4 pav. eismo intensyvumo kitimo dinamika.



1.3 pav. pateiktas eismo intensyvumas, tūkst. automobilių per parą



1.4 pav. Eismo intensyvumo kitimo dinamika 2000–2007 m. (%) [2]

Eismo saugumo didinimui, taip pat turizmo ir rekreacijos plėtrai ypač svarbios poilsio aikštelės. Poilsio aikštelėms parenkamos vietos, iš kurių atsiveria gražūs regionai, kur yra palankus mikroklimatas (užuovėja, arti vandens telkiniai, medžiai, krūmai ir kitos palankios sąlygos). Tarptautinio turizmo svarbiausiuose automobilių keliuose poilsio vietos (aikštelės) atlieka keliautojų aptarnavimo kompleksų funkcijas: jose būna įrengtos automobilių stovėjimo aikštelės, viešbučiai, restoranai, kavinės (arbatinės), sporto aikštelės, vaikų žaidimo aikštelės, automobilių techninio aptarnavimo stotys, degalinės, poilsio vietos atvirame ore.

Turistams, poilsiautojams ir kitiems keleiviams aptarnauti skirti objektai išdėstomi abipus kelio nustatytoje nuo kelio briaunos apsaugos zonoje. Atsižvelgiant į kelio kategoriją ir susisiekimo priemonių eismo intensyvumą, nustatytas šios zonos mažiausias plotis (metrais): magistralinių kelių – po 70 metrų; krašto kelių – po 50 metrų; 3) rajoninių kelių – po 20 metrų; vietinės reikšmės kelių – po 10 metrų [13].

Tinkamai išdėstytos poilsio aikštelės ir techninio aptarnavimo stotys tenkina buitinius, kultūrinius bei techninius eismo dalyvių poreikius ir yra labai svarbus veiksnys saugant gamtinę aplinką. Keliuose, prie kurių nėra eismą aptarnaujančių įrenginių arba kai jie išdėstyti neracionaliai, daroma žala kraštovaizdžiui, augalijai ir gyvūnijai.

1.4. Automobilių kelių panaudojimo turizmui ir poilsiui bei jų tobulinimo principai

Lietuvos automobilių keliai kraštovaizdžio formavimo požiūriu yra labai mažai tyrinėti. Pastaraisiais metais (nuo XX amžiaus antrosios pusės) tiek kelių projektuotojai tiek architektai ir kelių architektai bei automobilių kelių architektūros ir landšafto bei jų gerbūvio projektavimo specialistai -, tiek kelių istorijos tyrėjai ,tiek ekologijos ir kelių tiesimo aplinkosaugos specialistai, tiek geografs ir kraštovaizdžio vertinimo bei formavimo specialistai vieningai teigia, kad keliai turi būti suprojektuoti ir nutiesti taip, kad būtų kuo geriau susieti su aplinka ir kad pajvairintų bei pagražintų kraštovaizdį. Keliu važiuodamas žmogus stebi pro šalį slenkančius vaizdus. Šią kelionių ypatybę reikia kuo geriau išnaudoti. Upių slėniai, giraitės ir miškai, harmoningi laukų ir medžių deriniai, gerai sutvarkytos vaizdžios gyvenvietės, kultūros ir gamtos paminklai turi atsiskleisti prieš keleivio akis. Pavyzdžiui, upės slėnio terasa nutiestas kelias teikia daugiau informacijos, negu nutiestas slėniu ar atokiau. Nuo kelio atsiveriantys gražūs vaizdai sukelia teigiamus pojūčius .

Kelionės monotoniją pajvairina pakely esantys orientyrai. Kai kelyje orientyrai sujungti į darnią sistemą, keleiviai mažiau pavargsta, geriau įsidėmi aplinką ir geriau pažįsta kraštą. Orientyrų sistemą gali sudaryti įvairių formų kraštovaizdžio akcentai: didesnės gyvenvietės, netikėti reljefo dariniai, pavieniai pastatai, medžiai ir želdiniai, architektūros paminklai .

Kelias ir jo apipavidalinimas turi sudaryti sąlygas gražių vietų apžvalgai bei išryškinti paties kelio grožį. Šiam tikslui turi būti įrengiamos gražaus reginio aikštelės .

Aptariant turizmo ir poilsio sąlygas Lietuvoje derėtų analizuoti atskiras teritorines zonas bei Lietuvos rekreacinius rajonus, pirmiausiai derėtų analizuoti svarbiausius iš jų - Lietuvos nacionalinius parkus bei kurortus ir kurortines zonas[5].

Analizuojant Lietuvos klimatą, akivaizdu kad jis labiausiai priklauso nuo saulės spinduliuotės (radiacijos), atmosferos cirkuliacijos (ypatingai svarbus veiksnys) ir nuo jūrų ar kitų didelių vandens telkinių artumo. Klimatui įtakos turi vietovės reljefas, augalijos tipai, o pastaraisiais metais - ir žmonių veikla. Nedidelį žemės paviršiaus plotą užimančioje Lietuvoje, klimatas, tolstant nuo jūros, gana ženkliai kinta: iš jūrinio į pereinamojo tipo (perėjimas iš jūrinio į žemyninį). Tai rodo vidutinė metinė mėnesių temperatūros amplitudė, kritulių kiekis, vidutinis dienų skaičius su sniego danga ir kiti veiksniai. Baltijos jūra smarkiai įtakoja klimatą tik siauroje (iki 30 km pločio) Pajūrio žemumos juostoje. Jūrinis Lietuvos klimato pobūdis visumoje priklauso ne nuo Baltijos jūros, o nuo Atlanto vandenyno ir susijęs su nuolatiniais jūrinio poliarinio oro įsiveržimais .Jūrinio klimato bruožai pasireiškia ir tuo, kad Lietuvoje ruduo yra šiltesnis už pavasarį. Jūros įtaka taip pat atspindi temperatūros perėjimo per 0° C datose: kovo 18 ir gruodžio 5 d. Einant gilyn į

žemyną, laikotarpio su teigiama vidutine paros temperatūra trukmė nuosekliai trumpėja (1.5 pav.)

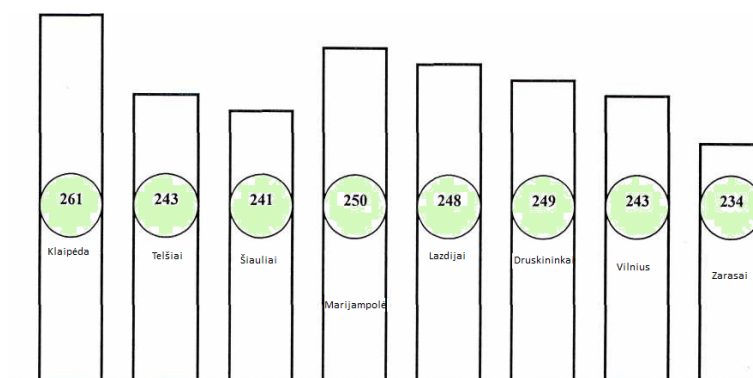
Keliu važiuodamas žmogus stebi pro šalį slenkančius vaizdus. Šią kelionių ypatybę reikia kuo geriau išnaudoti. Upių slėniai, giraitės ir miškai, harmoningi laukų ir medžių deriniai, gerai sutvarkytos vaizdžios gyvenvietės, kultūros ir gamtos paminklai turi atsiskleisti prieš keleivio akis. Pavyzdžiui, upės slėnio terasa nutiestas kelias teikia daugiau informacijos, negu nutiestas slėniu ar atokiau. Nuo kelio atsiveriantys gražūs vaizdai sukelia teigiamus pojūčius.

Kelionės monotoniją paįvairina pakely esantys orientyrai. Kai kelyje orientyrai sujungti į darnią sistemą, keleiviai mažiau pavargsta, geriau įsidėmi aplinką ir geriau pažįsta kraštą. Orientyrų sistemą gali sudaryti įvairių formų kraštovaizdžio akcentai: didesnės gyvenvietės, netikėti reljefo dariniai, pavieniai pastatai, medžiai ir želdiniai, architektūros paminklai.

Kelias ir jo apipavidalinimas turi sudaryti sąlygas gražių vietų apžvalgai bei išryškinti paties kelio grožį. Šiam tikslui turi būti įrengiamos gražaus reginio aikštelės.

Aptariant turizmo ir poilsio sąlygas Lietuvoje derėtų analizuoti atskiras teritorines zonas bei Lietuvos rekreacinius rajonus, pirmiausiai derėtų analizuoti svarbiausius iš jų - Lietuvos nacionalinius parkus bei kurortus ir kurortines zonas [5].

Analizuojant Lietuvos klimatą, akivaizdu kad jis labiausiai priklauso nuo saulės spinduliuotės (radiacijos), atmosferos cirkuliacijos (ypatingai svarbus veiksnys) ir nuo jūrų ar kitų didelių vandens telkinių artumo. Klimatui įtakos turi vietovės reljefas, augalijos tipai, o pastaraisiais metais - ir žmonių veikla. Nedidelį žemės paviršiaus plotą užimančioje Lietuvoje, klimatas, tolstant nuo jūros, gana ženkliai kinta: iš jūrinio į pereinamojo tipo (perėjimas iš jūrinio į žemyninį). Tai rodo vidutinė metinė mėnesių temperatūros amplitudė, kritulių kiekis, vidutinis dienų skaičius su sniego danga ir kiti veiksniai. Baltijos jūra smarkiai įtakoja klimatą tik siauroje (iki 30 km pločio) Pajūrio žemumos juostoje. Jūrinis Lietuvos klimato pobūdis visumoje priklauso ne nuo Baltijos jūros, o nuo Atlanto vandenyno ir susijęs su nuolatiniais jūrinio poliarinio oro įsiveržimais. Jūrinio klimato bruožai pasireiškia ir tuo, kad Lietuvoje ruduo yra šiltesnis už pavasarį. Jūros įtaka taip pat atsispindi temperatūros perėjimo per 0° C datose: kovo 18 ir gruodžio 5 d. Einant gilyn į žemyną, laikotarpio su teigiama vidutine paros temperatūra trukmė nuosekliai trumpėja (1.5 pav.).



1.5 pav. Vegetacijos laikotarpio įvairiose Lietuvos vietovėse trukmė (dienomis)

Santykinė drėgmė Lietuvos teritorijoje yra didelė – metiniai jos verčių vidurkiai viršija 80 %. Ypač didelė santykinė drėgmė būna žiemą (apie 90 %). Gegužės – Liepos mėnesiais popiečio valandomis santykinės drėgmės vidutinė vertė kai kuriose vietose nukrinta žemiau 60%.

Aukščiausia dirvožemio temperatūra Lietuvoje būna liepos mėnesį. Pavyzdžiui, Kaune 20 cm gylyje daugiametė temperatūra (dirvožemis - turintis humuso smėlis) yra + 19,3° C, o Vilniuje (smėlio dirvožemis) - +20,5°C. Neigiama temperatūra į gruntą giliau kaip 1 m Lietuvoje, dažniausiai, nepatenka. 0°C izoterma giliausiai patenka vasario mėnesį ir Kaune pasiekia vidutiniškai 63 cm. Atskirais metais šis gylis Kaune įvairuoja nuo 27 cm iki 103 cm. Vidutiniškai per metus 0,2 m gylyje neigiama temperatūra būna apie 92 dienas, 0,5 m gylyje - 51 dieną, o 1,0 m gylyje tik 9 % žiemų pasiekama neigiama temperatūra.

Lietuvos klimatas formuojasi praktiškai vienodose saulės spinduliuotės (radiacijos) ir cirkuliacijos sąlygose. Šių sąlygų skirtumai teritorijose beveik neišeina iš mikroklimato skirtumų ribų, todėl visa Lietuvos teritorija priklauso Atlanto kontinentinės klimato srities Vakarų rajonui. Lietuvos klimatas yra Atlanto vandenyno ciklonų įtakoje. Su ciklonais į Lietuvą patenka drėgnas Atlanto oras. Analizuojant Lietuvos klimatą, pasiūlyti keturi klimato parajoniai [5]: I - Pajūrio; II - Žemaičių; III - Vidurio ir IV – Rytų.

Tad galime teigti, palankiausios turizmo plėtojimo sąlygas turime vasaros laikotarpiu.

Lietuvai - potencialiai turizmo šaliai, numatančiai iš šios ūkio šakos gauti ženkliai dalį valstybės pajamų, labai svarbu saviems bei užsienio turistams ir kitiems keleiviams tinkamai pateikti ir parodyti turimus turizmo ir rekreacijos resursus. Šiuos resursus tinkamai parodyti galima tik tada, kai jie yra lengvai prieinami. Susisiekimas automobilių keliais yra vienas patogiausių ir tinkamiausių turizmui, nes turistai ne tik gali lengvai siekti kelionės tikslų, bet keliaudamas įdomiu kraštu turi galimybę pro automobilio langą stabėti slenkančius pro šalį vaizdus. Mūsų šalis yra labai graži ir įdomi, tik reikia ją tinkamai parodyti: upių

slėniai, harmoningi laukų ir medžių deriniai, ežerai, gražios giraitės ir miškai, kultūros paminklai, gerai sutvarkytos ir vaizdžios gyvenvietės turi atsiskleisti prieš turistų ar keleivio akis. Kelias, vingiuodamas upės slėnio viršutine terasa, suteikia daugiau informacijos negu praeidamas slėniu. Nuo kelio atsiveriančių vaizdų įvairovė sukelia teigiamus pojūčius.

Kad kelias organiškai pritaptų prie gamtinės aplinkos, jo trasa kompoziciniais ryšiais susiejama su vietovės reljefu. Pristatymas prie vietovės reljefo labai priklauso nuo kelio kategorijos: kuo aukštesnė kelio kategorija, tuo mažiau paisoma reljefo pokyčių, žemesnės kategorijos keliai labiau taikomi prie reljefo. Šiuos uždavinius sprendžia landšaftinio kelių projektavimo specialistai.

Lygumų rajonuose gamtos kliūčių ilgiems ir tiesiems kelio ruožams nėra. Visgi kelių eksploatavimo praktika rodo, kad ilgi tiesaus kelio ruožai vargina vairuotoją ir tokiuose keliuose būna daug avarių bei mažesnis komfortas. Ilgi tiesaus kelio ruožai yra nepatrauklūs estetiniu požiūriu. Esant nelygiam reljefui, tiesaus kelio ruožo iškasos skaido horizonto liniją, o skersinis kelio profilis su plastiškomis kalvų linijomis sudaro kontrastą ir išryškina kelio antropogeniškumą. Ten, kur nepavyksta išvengti iškasų kalvų viršūnėse, prireikia numatyti posūkius - tik tada kelias nesuskaidys horizonto. Šiuos uždavinius sprendžia kelių projektavimo specialistai.

Monotonišką kelionę paįvairina pakeliui esantys orientyrai. Kai visoje kelio trasoje orientyrai sudaro darnią sistemą, keleiviai mažiau pavargsta ir geriau įsidėmi kraštovaizdį. Kraštovaizdyje orientyrų sistemą gali sudaryti įvairių formų akcentai: didesnės gyvenvietės, pavieniai pastatai, medžiai ir kiti želdiniai, netikėti reljefo deriniai, architektūros paminklai.

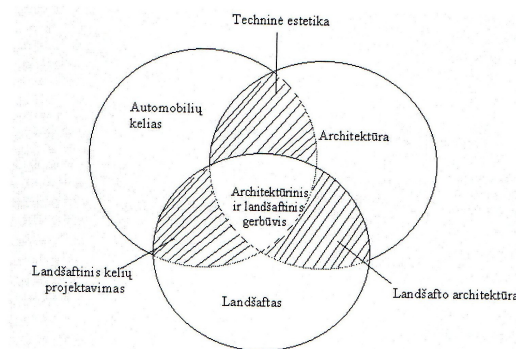
Kad keliai būtų patrauklūs ir, kad jais būtų malonu važiuoti, turi būti tinkamai išdėstyti *pakelės ženklai*. Jie yra svarbūs sprendžiant technikos, ekologijos ir estetikos problemas. Medžiai ir krūmai apsaugo kelius nuo sniego (nuo užpustymo), sutvirtina iškasų ir pylimų gruntą, padeda apsaugoti kelius ir pakeles nuo išplovų. Įrengtos prie kelių miškų ir krūmų žalios juostos apsaugo dirbamus laukus nuo erozijos. Gerai sukomplektuoti želdiniai padeda orientuotis kelyje, nurodo judėjimo kryptį, todėl padidina eismo saugumą. Kai kelyje kaitaliojasi įvairaus dydžio ar įvairių formų erdvės, apibrėžtos medžių, krūmų ir kitų vertikalių objektų, vairuotojai mažiau pavargsta. Svarbiausia želdinimų funkcija - jie padeda įjungti kelius į kraštovaizdį. Tinkamai išdėstyti želdinius, pasikeičia pakelės vaizdai. Kelio želdinimais galima padidinti kraštovaizdžio elementų išraiškumą ir, esant reikalui, uždengti ne patrauklius objektus. Kad būtų laiduotas eismo saugumas, pakelės želdiniai neturi sumažinti vairuotojo stebimos važiuojamosios dalies ploto.

Kai kelias artėja prie kokio nors svarbaus objekto (architektūros paminklo, pastatų komplekso, gyvenvietės), siekiant pabrėžti jo reikšmę kraštovaizdyje, pravartu abipus kelio nepertraukiamai sodinti želdinius, kad jie sutelktų keliautojo dėmesį į artėjantį tikslą. Praturtinančių aplinką reguliaraus želdinimo išlikusių pavyzdžių yra prie kelių, vedančių į dvarų rūmus. Pagal baroko ar klasicizmo dėsnius pastatytose dvarų sodybose ąžuolais, klevais ar liepomis apsodinti keliai yra neatskiriama architektūros ansamblio dalis.

Kad turistams, poilsiautojams ir kitiems keleiviams būtų patogu važiuoti, o vairuotojams patogu vairuoti, automobilių kelių techniniai parametrai (važiuojamosios dalies plotis, išilginis kelio nuolydis, horizontalių ir vertikalinių kreivių spinduliai ir kt.) turi atitikti reikalavimus tos kelių kategorijos, kuriai tie keliai yra suprojektuoti.

Kad turistams, poilsiautojams ir kitiems keleiviams būtų patogu keliauti, šalia kelių turi būti tinkamai išdėstyti paslaugų infrastruktūros kompleksai ar objektai - tai: poilsio aikštelės, gražaus regiono (apžvalgos) aikštelės, prie kelių racionaliai turi būti išdėstyti viešbučiai (moteliai), restoranai, kavinės (arbatinės, šašlykinės, valgyklos), degalinės, automobilių techninio aptarnavimo stotys, parduotuvės, vaistinės, vaikų žaidimo aikštelės, automobiliams stovėti ir smulkesni objektai – pavėsinės, stalai, suolai, tualetai, šiukšliadėžės, pagalbos telefonai informacijos bei kelio ženklai ir kt.

Taikant aibių teorijos elementus, bendroje kelių projektavimo sistemoje galima parodyti kelių gerbūvio padėtį (1.6 pav.).



1.6 pav. Automobilių kelių gerbūvio architektūrinio ir landsaftinio projektavimo sistemos schema pagal N. Ornatskį [9].

Šios sistemos struktūroje taip pat yra: techninės estetikos sistema, laiduojanti kelio apipavidalinimo grožį (estetiką) ir meniškumą; landsaftinis projektavimas, apsprendžia kelio ir landsafto harmoningą suderinimą; landsafto elementų naudojimo apipavidalinant kelią menas.

Techninės estetikos, landsaftinio projektavimo ir landsaftinės architektūros sistemos sudaro automobilių kelių gerbūvio architektūrinio ir landsaftinio projektavimo sistemą, kurios tikslas – padidinti eismo saugumą ir važiavimo keliais patogumą. Šios sistemos taikymas

praktikoje automobilių kelius daro patraukliais keliauti, todėl ji yra veiksminga priemonė turizmui ir poilsiui skatinti.

Turizmo ir tranzito vežimai E272 ir E85 keliuose daugelyje kitų Lietuvos kelių yra tarpusavy susiję. Svarbūs turizmo plėtrai yra šie Lietuvos savitumai jūra, trumpas vasaros sezonas, kraštovaizdžio įvairovė, didelis miestingumas, ne didelė šalies teritorija, gana aukštas automobilizacijos lygis, ir kt.

Norint, per Lietuvos teritoriją pritraukti kuo daugiau tranzitinio eismo, būtina gerinti kelių ir tiltų būklę, juos rekonstruojant tiesti aplinkkelius ir kurti pakelės infrastruktūrą atsiradusią prieš porą metų.

1.5. Paslaugų ir poilsio objektai bei jų išdėstymas pakelės zonoje

Keliuose negalima apsieiti be papildomų įrengimų eksploatacijai ir keleivių patogumui. Kuo aukštesnės kategorijos kelias, tuo sudėtingesni statiniai ir įrengimai, platesnė jų nomenklatūra. Intensyvaus eismo keliais kursuoja visuomeninis transportas, statomos keleivių laukimo stotelės, įrengiamos poilsio vietos, apžvalgos taškai, statomos dviejų lygių sankryžos, degalinės, išdėstoma gausesnė vaizdinė informacija.

Maršrutinio transporto stotelių vietos derinamos prie gyvenviečių ir kertančių trasą kelių. Poilsio aikštelėms parenkamos tokios vietos, iš kurių atsiveria gražūs vaizdai į apylinkes, kur yra komfortinis mikroklimatas (gera aeracija, nesiaučia vėjai, arti atviri vandens telkiniai). Visuomet geresnė vieta poilsiui prie miško, giraitėje, įkalnėje arba pietiniame kalvos šlaite negu slėnyje, kur žvilgsnį į apylinkes užstoja šlaitai arba želdiniai. Tarptautinio turizmo automobilių magistralėse poilsio vietos virsta ištisais architektūros kompleksais, kuriuose, be aikštelių automobiliams sustoti, statomi moteliai, valgyklos, kavinės, net nedideli viešbučiai, paliekama vietos poilsiui atvira ore, čia turėtų būti automobilių techninės priežiūros punktas ir degalinė.

Pakelės pastatų ir įrengimų architektūros formos gali būti parenkamos dvejopai: skirtingos kiekvienoje didesnėje magistralėje arba panašios visuose to paties regiono (Respublikos, etnografinio rajono) keliuose. Respublikos teritorijoje būtų tikslinga kiekvienam stambiam keliui atskirai projektuoti vientisų architektūros formų objektus. Vientisas architektūros braižas tada būtų savitas ženklas, papildantis kelio numerio teikiamą informaciją, padėtų geriau orientuotis aplinkoje, pajavirintų kraštovaizdį [6].

Negalima įsivaizduoti kelio be vizualios informacijos. Ji padeda vairuotojui orientuotis, pagerina eismo saugumo sąlygas. Yra nustatyti tarptautiniai kelio ženklai. Šios rūšies vizualinė informacija yra būtina, tačiau keliuose statomi ir tokie ženklai, kurie nieko bendro neturi su

saugiu eismu ir transporto organizavimu. Tokia pašalinė vizualinė informacija blaško vairuotojų dėmesį, mažina eismo saugumą, dažniausiai prastas jos estetiškas braižas teršia kraštovaizdį. Kad ir kaip įmantriai išmargintas stulpas ar skydas neatstos gražiai nuaugusio medžio. Kai dėl kokių nors priežasčių antraeilė, nesusijusi su transporto organizavimu vizualinė informacija yra neišvengiama, ji turi būti pritaikyta greitai judančiam keleiviui. Tikslu nepasiekama tokiais išrašytais skydais, kurių raidžių važiuojant negalima perskaityti, brėžiniai arba figūros susilieja į nesuvokiamą dėmę. Vizualinės informacijos pavyzdžiu galėtų būti „M. K. Čiurlionio kelyje“ (nuo Varėnos iki Druskininkų) pastatytos liaudies meistrų sukurtos medinės skulptūros, tinkamai išdėstytos pagal kelią, derančios prie vietos gamtos, informuojančios keleivį apie artėjančią punktą, kur gimė didysis dailininkas ir muzikas. Čia pasiekti ir kiti tikslai: įamžintos žymaus asmens gyvenimo ir veiklos vietos, praturtintas kraštovaizdis tradiciniam liaudies menui būdinga smulkią architektūrą.

Pakelių želdiniai. Jų reikšmė yra įvairiopa: techniška, ekologinė ir estetinė. Medžiai ir krūmai apsaugo kelius nuo sniego, sutvirtina iškasų ir pylimų gruntą, padeda apsaugoti kelią ir pakeles nuo paplovimo, sumažinti intensyvaus eismo keliuose numatytų normose sanitarinių juostų plotčius. Kai kurios medžių rūšys, pavyzdžiui tuopos, sausina šlapias pakeles, sugerdamos drėgmę iš dirvos. Žalios juostos pagal kelius apsaugo dirbamus laukus nuo erozijos. Gerai sukomponuoti želdiniai padeda orientuotis kelyje, nurodo optinę kryptį, padidina eismo saugumą. Vairuotojas mažiau pavargsta, kada kelyje kaitaliojasi įvairaus didumo ir formų erdvės, apibrėžtos medžių, krūmų grupių, kitų vertikalių tūrių. Svarbiausia, želdiniai padeda įjungti kelius į aplinką, kraštovaizdį. Tinkamai išdėsčius želdinius, pakeliui keičiasi vaizdai, daugiaplanės perspektyvos, suformuotos medžių ir krūmų, už jų besitęsiančių laukų, horizontą ribojančių miškų ir giraičių. Kelio želdiniais galima padidinti vertingų kraštovaizdžio komponentų ekspozicinį išraiškingumą ir atvirkščiai — uždengti nepatrauklius objektus. Kad būtų garantuotas eismo saugumas, pakelės želdiniai neturi sumažinti vairuotojo stebimos važiuojamosios dalies ploto, ypač prieš sankryžas ir pačiose sankryžose. Autostradose eismo kryptis skiriančioje juostoje gali būti sodinamos žemų krūmų grupės, kad priešais važiuojančių mašinų šviesos naktį neakintų vairuotojų, tačiau jos neturi sumažinti matomumo.

1.6. Estetinis kelių apipavidalinimas ir aplinkos apsauga

Estetiniu požiūriu kelius reikėtų vertinti dvejopai: kaip plokštuminį kraštovaizdžio elementą ir kaip jo apžiūros taškų grandinę. Keliai skaido kraštovaizdį, judant stebima aplinka ir susidaromas įspūdis apie kraštą. Į kelią tenka žiūrėti ne vien kaip į inžinerinį statinį, bet ir kaip į architektūros kūrinį, keliantį keleiviui teigiamas emocijas.

Kelių projektuotojų ir statytojų uždavinys yra suderinti utilitarinius ir funkcinius reikalavimus su estetinėmis bei gamtos apsaugos nuostatomis. Geras, patogus ir saugus važiuoti, ekonomiškai pastatytas kelias dar nebus vertybė, jeigu visi jo elementai nebus išvaizdūs ir priderinti prie aplinkos.

Ar harmoningas derinys įsua aplinka, priklauso nuo kelio skersinio ir išilginio profilių, pakeles želdinių, pastatų, vizualinės informacijos. Visi šie elementai turi sudaryti sistemą. Techninių parametrų parinkimas ir elementų komponavimas priklauso nuo landšafto ypatybių ir kelio ūkinės reikšmės. Vienoki estetiški reikalavimai keliami lygumų keliams, kitokie vingiuojantiems tarp kalvų arba vandens telkinių, skirtingi profiliai taikomi turistiniams, pramoniniams keliams, priemiesčių greitkeliams ir respublikinės bei tarpvalstybinės reikšmės automagistralėms.

Pagrindiniai kelio parametrai - nuolydis, kreivumo spinduliai, skersiniai profiliai nurodyti normose ir taisyklėse. Jos diferencijuoja tos pagal kelių kategorijas, o šios nustatytos atsižvelgiant į kelio ūkinę ir administracinę reikšmę bei judėjimo intensyvumą. Nuo kelio kategorijos priklauso skaičiuojamas judėjimo greitis, važiuojamųjų juostų skaičius ir plotis, sankryžų su kitais keliais tipas. Nuo skaičiuojamo greičio, savo ruožtu, priklauso išilginis ir skersinis profiliai, kreivumo spinduliai ir kiti kelio elementai. Kad kelias organiškai pritaptų prie gamtinės aplinkos, jo trasa turi būti glaudžiai susieta kompoziciniais ryšiais su vietovės reljefu (1.8 pav.). Pritaikymas prie vietovės reljefo labai priklauso nuo kelio kategorijos. Kuo aukštesnė kelio kategorija, tuo mažiau paisoma reljefo pakitimų, žemesnės kategorijos keliai jautriau taikomi prie reljefo.

Lygumų rajonuose nėra kliūčių labai ilgiems tiesaus kelio ruožams. Tačiau praktika parodė, kad ilgos tiesaus kelio atkarpos vargina vairuotoją ir šiuose keliuose būna daugiau avarių, mažesnis kelionės komfortas. Ilgi, tiesūs kelio ruožai nepatrauklūs estetiniu požiūriu, ypač rajonuose, kur agrostruktūrų kontūrai netaisyklingi ir agroželdiniai laisvai pasklidę. Lygumose kelio trasos dažnai projektuojamos lygiagrečiai su melioracijos kanalais. Tai teigiamas bruožas, prisidedantis prie kelio atraktyvumo ir kai kurių jo ruožų įvairovės, be to, taupiau panaudojama dirva.

Nelygiame reljefe tiesaus kelio ruožo iškasos skaido horizonto liniją, skersinis kelio profilis kontrastuoja su plastiškomis kalvų linijomis, pabrėžia kelio antropogeniškumą. Ten, kur negalima išvengti iškasų kalvų keterose, tenka numatyti posūkius, tik tada kelias nesuskaidys horizonto (1.7 pav.) [6]. Važiuodamas keliu žmogus stebi slenkančius pro šalį vaizdus. Reikia šią kelionių ypatybę kuo daugiau išnaudoti.



1.7 pav. Šlaito papėdė, pagal ariamų dirvų ribas nutiestas kelias gerai įsijungia į aplinką racionaliau išnaudojama žemė

Upių slėniai, gražios giraitės ir miškai, harmoningi laukų ir medžių deriniai, (1.8 pav. 1.9 pav.) kultūros paminklai, gerai sutvarkytos, vaizdžios gyvenvietės turėtų atsiskleisti prieš keleivio akis. Kelias, vingiuodamas upės slėnio viršutine terasa, duoda daugiau informacijos, negu slėniu arba atokiau. Nuo kelio atsiveriančių vaizdų įvairovė sukelia teigiamus pojūčius.

Monotonišką kelionę paįvairina pakeliui šmėsčiojantys orientyrai. Kai visoje trasoje orientyrai sujungti į darnią sistemą, keleivis mažiau pavargsta, geriau pažįsta kraštą. Orientyrų sistemą gali sudaryti įvairių formų akcentai kraštovaizdyje: stambesnės, gyvenvietės, netikėti reljefo dariniai, pavieniai pastatai ir želdiniai, architektūros paminklai.



1.8 pav. Kelias ir ryšių linijos nutiestos statmenai kalvai ir jos keteroje esančiai giraitėi suardo plastišką horizonto liniją, yra invazija į gamtinę aplinką



1.9 pav. Kelias, aplenkiantis giraites, natūraliau įsijungia į gamtinę aplinką atsiveria patrauklios perspektyvos

Sudėtinga suformuoti skersinį profilį kai kelia tenka tiesti per gilius upių slėnius. Pylimais atitvertas slėnis netenka vaizdingumo, užgožiamos iš slėnio atsiveriančios tolimos perspektyvos.

Pakelių želdinių reikšmė yra įvairiopa: techniška, ekologine ir estetinė. Medžiai ir krūmai apsaugo kelius nuo sniego, sutvirtina iškasų ir pylimu gruntą, padeda apsaugoti kelia ir pakeles nuo paplovimo, sumažinti intensyvaus eismo keliuose numatytu normose sanitariniu juostu plotčius. Gerai sukomponuoti želdiniai padeda orientuotis kelyje, nurodo optinę kryptį padidina eismo saugumą.

Vairuotojas mažiau pavargsta, kai kelyje kaitaliojasi įvairaus dydžio ir formų erdvės, apibrėžtos medžių ir krūmų grupių bei kitų vertikalių darinių. Svarbiausia, kad želdiniai padeda sutapatinti kelius su aplinka, kraštovaizdžiu. Tinkamai išdėsčius želdinius, pakeliui keičiasi vaizdai, daugiaplaninės perspektyvos, suformuotos medžių ir krūmų, už jų besitęsiančių laukų, horizontą ribojančių miškų ir giraičių. Kelio želdiniais galima padidinti vertingų kraštovaizdžio komponentų ekspozicinį išraiškingumą ir atvirkščiai - uždengti nepatrauklius objektus. Kad eismas būtų saugus, pakelės želdiniai neturi sumažinti vairuotojo stebimos kelio važiuojamosios dalies ploto, ypač prieš sankryžas ir pačiose sankryžose.

Negalima įsivaizduoti kelio be vizualinės informacijos. Ji padeda vairuotojui orientuotis, pagerina eismo saugumo sąlygas. Yra nustatyti tarptautiniai kelio ženklai. Šios rūšies vizualinė informacija yra būtina, tačiau keliuose statomi ir tokie ženklai, kurie nieko bendro neturi su saugiu eismu ir transporto organizavimu. Tokia pašalinė vizualinė informacija blaško vairuotojų dėmesį, mažina eismo saugumą, dažniausiai prastas jos estetiškas braižas teršia kraštovaizdį. Kad ir kaip įmantriai išmargintas stulpas ar skydas neatstos gražiai nuaugusio medžio. Kai dėl kokių nors priežasčių antraeilė, nesusijusi su transporto organizavimu vizualinė informacija yra neišvengiama, ji turi būti pritaikyta greit judančiam keleiviui. Tikslas nepasiekiamas tokiais išrašytais skydais, kurių raidžių važiuojant negalima perskaityti, brėžiniai arba figūros susilieja į nesuvokiamą dėmę. Želdiniai apsaugo vairuotojus, užtikrina estetinį vaizdą, bet ir taip pat apsaugo pakelyje esančias gyvenamąsias vietas nuo triukšmo ir nuo aplinkos užterštumo. Kelias, kaip inžinerinis statinys (tiesinys), ir juo važiuojančios susisiekimo priemonės neigiamai veikia aplinką. Automobilių kelių eksploatavimo metu sukeliama poveikį aplinkai sąlyginai galima suskirstyti į dvi grupes: 1. susisiekimo priemonių sukeliamas poveikis; 2. kelių priežiūros metu daroma įtaka supančiai aplinkai.

Automobilių įtaką aplinkai sudaro ingradientinis (medžiagomis ir cheminiais junginiais) ir parametrinis (triukšmu, šiluma, virpesiais) aplinkos teršimas bei gamtos išteklių sąnaudos.

Kelių transporto eismo keliamas triukšmas - vienas reikšmingesnių kelio bei juo judančio transporto srauto neigiamo poveikio aplinkai aspektų, todėl planuojant bei projektuojant kelius, bendrajame poveikio aplinkai vertinimo procese svarbu žinoti galimą transporto triukšmo poveikio aplinkai mastą, parinkti ir taikyti prevencines apsaugos nuo triukšmo priemones. Viena iš tokių priemonių galėtų būti triukšmo mažinimo užtvaros. Lietuvos tarpmiestiniuose keliuose pirmas techninis triukšmo mažinimo užtvaros konstrukcijos projektas buvo parengtas projektuojamai "Via Baltica" kelio dviejų lygių Garliavos sankryžai.

Žmogaus ausis ne vienodai jaučia skirtingų dažnių triukšmą. Mažiausiai jaučiami žemi dažniai, o labiausiai - vidurinieji. Dėl šios priežasties triukšmo matavimo įrangoje įtaisomas filtras, imituojantis žmogaus ausies jautrumo dažninę priklausomybę. Jis vadinamas A-filtru ir visada naudojamas vertinant triukšmo poveikį žmogui.

Garsui sklindant nuo šaltinio iki imtuvo, pastatai, užtvaros, pylimai ar kitos masyvios kliūtys, esančios garso bangų sklidimo kelyje, gali sumažinti jo lygį. Triukšmo sumažėjimo dydis priklauso nuo užtvaros *efektinio* aukščio. Efektinis aukštis - tai trumpiausias atstumas tarp užtvaros viršaus ir tiesės, jungiančios tašką, esantį 0,5 metro aukštyje virš kelio paviršiaus, su tašku, kuriame priimamas triukšmas. Efektinis triukšmo mažinimo užtvaros aukštis priklauso nuo imtuvo aukščio, atstumo nuo kelio ir vietovės topografijos [7].

Triukšmo mažinimo užtvaros parametrai [7] - aukštis bei ilgis - numatomi atliekant perspektyvinę transporto triukšmo lygio prognozę. Tam naudojami kompiuteriniai kelių transporto triukšmo skaičiavimo modeliai. Jie yra skirtingo detalumo, tikslumo bei naudojimo sudėtingumo. Skaičiavimai yra vienintelis tinkamas metodas, taikomas transporto kelių planavimo bei projektavimo etapu, vertinant potencialų poveikį aplinkai bei parenkant priemones, leidžiančias sumažinti prognozuojamą triukšmo lygį.

Akustiniai reikalavimai projektuojant triukšmo mažinimo užtvaras gana paprasti: užtvara turi būti visiškai sandari, be kiaurymių; tarp grunto ir užtvaros neturi būti plyšių; užtvaros masė turėtų būti ne mažesnė kaip 20 g/m^2 ; tokia užtvara triukšmo lygį gali sumažinti maždaug 10 db.

Pastačius triukšmo mažinimo užtvaramą arti kelio, triukšmas už jos susilpnės, bet yra pavojus, kad triukšmo lygis padidės kitoje kelio pusėje. Taip atsitinka dėl garso bangų atspindžio nuo užtvaros paviršiaus. Užtvaros savybę atspindėti triukšmą sąlygoja jos paviršiaus pobūdis - paviršius atspindi arba absorbuoja garso bangas. Dėl atspindžių triukšmo lygis kitoje kelio pusėje gali padidėti 3dB arba mažiau.

Atspindžių išvengiama sumontavus garso bangas absorbuojančią užtvaramą. Viena iš tokios užtvaros konstrukcijos dedamųjų turi būti garsą sugerianti medžiaga, pvz.,

mineralinė vata. Iki 70% mineralinės vatos paviršiaus gali būti padengta apsauginėmis lentjuostėmis, plieninėmis skylėtomis plokštėmis arba bet kuria kita danga ar plokšte, kurioje yra tolygiai paskirstytų kiaurymių. Mineralinės vatos rūšiai akustinių ribojimų netaikoma, bet patartina vartoti hidrofobinę, vabzdžiams atsparią, presuotą arba nepresuotą mineralinę vatą. Paprastai pakanka 50 mm storio mineralinės vatos plokštės.

Parenkant statybines medžiagas reikėtų siekti, kad statinio estetinė išvaizda būtų išsaugota ne tik statybos metu, bet ir visą užtvartos eksploatavimo laikotarpį, taigi būtina atsižvelgti į statybinių medžiagų ilgaamžiškumą bei eksploatacines savybes. Racionaliausias sprendimas - parinkti medžiagas, kurios senėja, neprarasdamos akustinių ir estetinių savybių.

Medinės triukšmo mažinimo užtvartos. Medis - tai įprasta, gana populiari statybinė medžiaga. Medinės triukšmo mažinimo užtvartos patvarumas labai priklauso nuo medienos kokybės. Medinės užtvartos amžių galima pailginti naudojant įprastą medieną slėginiu būdu apdorotą konservantu, arba natūralią, labai patvarią medieną (europinio maumedžio šerdies, raudonojo kedro ir pan.). Patvarumui didinti medienos paviršius padengiamas dažais arba konservuojamąja alyva. Dažai ilgiau išlaiko spalvą nei skaidri alyva, kuria apdorotas medis ilgainiui išblunka iki rusvos ar pilkšvos spalvos.

Eksploatavimo metu užtvartos paviršius turi būti periodiškai valomas, kartą per 5-7 metus mediena turi būti padengiama apsauginiu dažų ar konservanto sluoksniu (1.10 pav. a), b)) [7].



1.10 pav. Triukšmą izoliuojančios medinės užtvartos

Betoninės triukšmo mažinimo užtvartos. Betonas yra viena iš patvariausių medžiagų, naudojamų daugeliui statinių, tarp jų ir triukšmo mažinimo užtvartoms. Pageidaujama ilga gyvavimo trukmė pasiekama parinkus tankų armuotą betoną be šarminių kvarco medžiagų priemaišų. Armatūros kiekis priklauso nuo betoninės užtvartos konstrukcijos. Akustinius reikalavimus tenkintų 12 mm storio betoninė sienelė. Paprastai betono plokštės paviršius yra glotnus, taigi atspindintis garso bangas. Jei

projektuojama absorbuojamoji triukšmo mažinimo užtvara, betono paviršius turi būti papildomai apdorojamas, arba naudojamas specialus akustinis betonas.

Permatomos triukšmo mažinimo užtvartos. Permatomos triukšmo mažinimo užtvartos vizualiai patrauklesnės, neužstoja nuo kelio atsiveriančio vaizdo, nemažina apšvietimo kitoje užtvartos pusėje. Permatomos užtvartos statomos iš grūdinto ar organinio stiklo, ar polikarbonato plokščių. Stiklo plokštės dūžta, todėl tokios užtvartos neturėtų būti statomos ant tiltų ar kituose pavojinguose vietose, kur duženos gali sužeisti žmones. Permatomos plokštės turi būti labai atsparios daužymui, kad atlaikytų metamų akmenų smūgius ar kitos rūšies vandalizmą.

Kitos medžiagos. Triukšmo mažinimo užtvartos gaminamos iš aliuminio, nerūdijančio plieno, asbestinio cemento, plytų, perdirbtų gumos atliekų bei įvairių šių medžiagų derinių.

Apželdintos triukšmo mažinimo užtvartos. Želdiniai pagerina triukšmo mažinimo užtvartos estetinį vaizdą, apželdintą užtvaramą lengviau priderinti prie aplinkos. Vijokliniai augalai, krūmai ir medžiai vizualiai mažina triukšmo užtvartos aukštį: užtvartos papėdėje pasodinus augalus, ji atrodo žemesnė. Apželdinant triukšmo užtvartas augalai įkomponuojami užtvartos konstrukcijoje, vyniojasi užtvartos fasadine sienele iš kelio pusės arba driekiasi per įstrižas kiaurymes užtvartos plokštėse. Užtvartos apželdinimo sėkmė labai priklauso nuo dirvos sąlygų, todėl dar paruošiamojo projektavimo etapu reikia išanalizuoti dirvos kokybę. Apželdintų triukšmo mažinimo užtvartų priežiūra eksploataavimo metu yra sudėtingesnė. Pakelių želdinius, ypač augančius arti kelio, veikia kenksmingi transporto priemonių teršalai bei nuo apledėjimo saugantys chemikalai, dėl kurių poveikio augalai gali sunykti tuomet juos gali tekti atsodinti. Kad užtvara derėtų prie kraštovaizdžio ir atrodytų estetiškai, dekoratyviniai augalai turi būti kruopščiai prižiūrimi, ypač pirmuosius 3-5 metus.

Teršalų kiekis, išmetamas į atmosferą, priklauso nuo sudegintų degalų kiekio ir nuo automobilio konstrukcijos. Transporto kaip išmetamųjų dujų šaltinio galingumas skaičiuojamas atsižvelgiant į autotransporto srautų dydį (auto/val.) bei transporto srautų sudėtį ir kuro sąnaudas judant įvairiais greičiais, taip pat atsižvelgiant į stabdymus ir greitėjimus. Išmetamųjų teršalų kiekis skaičiuojamas kiekvieno srauto, atsižvelgiant į naudojamo kuro rūšį. Benzinu varomi vidaus degimo varikliai išskiria anglies, azoto, sieros ir švino junginius, angliavandenilius. Ypač žalingi žmonių sveikatai yra švino junginiai (1.4 lent.) [7].

1.4 lentelė. Lyginamieji išmetamų teršalų kiekiai esant įvairiems variklio darbo režimams vienam ekvivalentiniam automobiliui (gr./kg sąl. kuro)

Išmetami teršalai	Karbiuratorinis variklis		Dyzelinis variklis	
	važiuojant	tuščioji eiga	važiuojant	tuščioji eiga
Anglies viendeginis CO	130,0	299,0	40,0	69,0
Angliavandeniliai CH	19,0	32,0	14,0	20,0
Azoto monoksidas NO %	13,5	20,0	8,0	33,0
Sieros dioksidas SO ₂	0,60	0,50	4,70	6,00
Kietosios dalelės	0,50	0,60	2,50	3,80
Švinas ir jo junginiai Pb	0,16	0,20	0,0	0,0
Benzpirenas Bzp	0,00014	0,00024	0,00016	0,00027

Žalingų medžiagų koncentracija prie magistralinių kelių priklauso nuo automobilių srauto, jo sąstato (lengvieji automobiliai, sunkvežimiai), kelio pločio, dangos būklės, aplinkinio apstatymo ir meteorologinių sąlygų. Kuo didesnis eismo intensyvumas, ypač didelis srautas krovinių automobilių, kuo blogesnė kelio danga, tuo daugiau teršiama aplinka. Žinant, kaip autotransportas neigiamai veikia aplinką, galima parinkti tinkamas priemones jo žalai sumažinti. Susisiekimo priemonių eismo keliuose įtaką aplinkai techninėmis priemonėmis galima sumažinti kuriant ir gaminant perspektyvias susisiekimo priemones, mažiau teršiančias aplinką, naudojančias netradicinius energijos šaltinius (elektromobilius ir kt).

Kita aplinkosaugos techninių priemonių kryptis - specialiųjų technologijų ir techninių priemonių kūrimas ir taikymas automobiliu keliuose ir kitose su automobiliu keliais susijusiose aplinkos teršimo vietose (poilsio aikštelėse, degalinėse, automobilių techninio aptarnavimo stotyse ir kituose kelių inžineriniuose statiniuose): užteršto oro ir nutekamųjų vandenų valymo, dirvožemio nukenksminimo, atliekų pašalinimo ir kitų priemonių.

Kelių aplinkosaugai vien techninių priemonių nepakanka, nes aplinkos potencialūs teršėjai dažnai nepaiso nustatytos tvarkos, pavyzdžiui, vairuotojai dažnai važiuoja techniškai netvarkingais ir labai smarkiai aplinką teršiančiais automobiliais, o aplinkos tvarkymo ir valymo nuo užterštumo priemonės dažnai taikomos neefektyviai. Kad tokių pažeidimų nebūtų, aplinkosaugos keliuose būdai yra reguliuojami teisinių ir norminių priemonių kompleksu bei auklėjamojo, šviečiamojo pobūdžio priemonėmis, kai žmogus, turėdamas ekologijos žinių pagrindus, išsiugdo nuostatą kuo mažiau teršti aplinką.

1.7. Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbe aptariamos svarbiausios prielaidos, parodančios, kad keliai, jų kokybė ir tankis bei pakelės infrastruktūra jos plėtra atveria galimybes miestėjimui.

Darbo tikslas - Išanalizuoti paslaugų sistemos objektų ir jų išdėstymą prie - Lietuvos magistralinių kelių: Vilnius - Kaunas - Klaipėda (A1) ir Vilnius – Panevėžys (A2) bei jų dangos lygumą ir nustatyti: įvertinti Lietuvos automobilių kelių eksploatacines ir važiavimo jais sąlygas, išanalizuoti kaip kelių dangos būklė įtakoja kelionių patogumą ir eismo saugumą bei objektyviai suprognozuoti kokių mastu kelių būklė ir pakelės infrastruktūros objektų bei jų išdėstymo tobulinimas gali įtakoti kelionių ir poilsio plėtrą Lietuvoje, bei įrodyti ar paneigti kelių ir paslaugų objektų įtaką miestėjimo procesui.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti anketinę apklausą, siekiant išsiaiškinti kokių paslaugos objektų pageidauja Lietuvos Respublikos gyventojai.
2. Įvertinti Lietuvos automagistralių eksploatacines savybes ir važiavimo jais sąlygas;
3. Pateikti automagistralių dangos lygumo, ir suirties lygio konkrečias leistinas vertes, kurios turi būti garantuotos, siekiant laiduoti krovinių vežėjų, turistų, poilsiautojų ir kitų keleivių reikiamą saugumą bei kelionių patogumą;
4. Susiteminti automagistralių zonoje esančius paslaugų ir poilsio kompleksus (objektus) ir pagal jų esminius paskirties požymius pasiūlyti, kaip reikėtų juos racionaliai išdėstyti prie kelio;
5. Išanalizuoti ir sugrupuoti miestėjimo veiksniai;
6. Išanalizuoti kelių ir paslaugų bei poilsio objektų įtaką miestėjimo procesui Lietuvoje;
7. Sugrupuoti miestėjimo proceso rodiklius, kuriuos gali įtakoti keliai ir paslaugų bei poilsio objektai;
8. Išanalizuoti A1 kelio ir eismo aptarnavimo įrenginių įtaką miestėjimo procesui tarp Vilniaus ir Kauno;
9. Atlikti specialistų (inžinierių) ir keleivių anketinę apklausą apie automagistralių infrastruktūros objektus bei jų vystymo perspektyvas;
10. Susisteminti šios apklausos duomenis;

11. Pateikti automagistralių (A, B, C, D, E, F ir G) eismą aptarnaujančių įrenginių - turistų, poilsiautojų ir kitų keleivių paslaugų ir poilsio kompleksų (objektų) racionalaus išdėstymo schemas;
12. Pateikti pasiūlymus, kaip būtų galima tobulinti Lietuvos automagistralių eismo aptarnavimo infrastruktūrą, siekiant labiau pritraukti tranzito pervežimus, turistus, poilsiautojus ir kitus keleivius.

Analizuojama teritorija apima Lietuvos automagistralės Vilnius - Kaunas - Klaipėda (A1) ir Vilnius -Panevėžys (A2), itin stipriai įtakojančias Lietuvoje tranzito krovinių pervežimus ir turistų bei poilsiautojų lankomų vietų pasiekiamumą bei labai svarbų maršrutą Vilnius -Panevėžys- Šiauliai– Kuršėnai – Kretinga – Palanga. Išanalizavus šių kelių zonoje esančius eismo aptarnavimo infrastruktūros objektus, būtų galima atskleisti Lietuvai būdingus kelių zonoje esančių paslaugų infrastruktūros objektų ir kompleksų išdėstymo dėsningumus.

Darbe yra panaudoti šie *tyrimų metodai*: palyginamoji analizė, tiesioginių tyrimų metodai - anketinės apklausos, eismo aptarnavimo įrenginių išdėstymo prie kelių, taip pat matematinės statistikos metodai.

Tyrimų duomenys buvo surinkti išanalizavus reikalingą geografinę, turizmo ir automobilių kelių tematikos įvairius literatūros šaltinius, oficialius norminius ir teisinius automobilių kelių ir su turizmu susijusius dokumentus, mokslo ir statistikos leidinius.

2. LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ CHARAKTERISTIKA

2.1. Automobilių kelių būklės analizė bei saugaus eismo sąlygos keliuose ir jų gerinimo perspektyvos

Transporto ir kelių tyrimų institute vykdomi automobilių kelių ir gatvių dangų kokybės ir stiprumo tyrimai, eismo intensyvumo, transporto priemonių srauto sudėties, transporto apkrovų bei greičio tyrimai ir analizė kelių tinklo vystymo programoms, tiriamas avaringumas ir siūlomos saugaus eismo gerinimo priemonės, atliekama įdiegtų saugaus eismo priemonių efektyvumo kontrolė, kuriamos, diegiamos ir tobulinamos dangų tyrimo, valdymo ir priežiūros metodikos [10].

Per pastaruosius 10 metų eismo intensyvumas Lietuvos keliuose ženkliai išaugo. Lengvųjų automobilių skaičius Lietuvoje padvigubėjo. Atsiradus naujų konstrukcijų automobiliams, keliuose padidėjo važiavimo greičiai. Todėl pasikeitė reikalavimai kelio dangos kokybei bei eismo saugumui. Kelio dangos kokybę nusako šie pagrindiniai rodikliai:

- > kelių dangos lygumas;
- > kelių dangos konstrukcijos stipris;
- > provėžų gylis;
- > kelio dangos ir automobilio rato sukibimo koeficientas.

Kelio naudotojams svarbiausias kelio būklės rodiklis - kelio lygumas. Lygumas - tai nukrypimų nuo idealaus išilginio profilio suma, išreiškiama metrais kilometrui. Lygumas, stiprumas efektyviausiai gerinami, vėžėtumas mažinamas atstatant ar stiprinant dangas.

Rekonstruojant ar naujai įrengiant kelio dangas būtina laikytis joms keliamų techninių reikalavimų. Todėl rekonstruotuose ir naujai įrengtuose keliuose bei atskiruose jų ruožuose atliekami kelio dangos lygumo ir sukibimo koeficiento matavimai. Vėliau šie matavimai periodiškai kartojami.

Kelio dangos lygumas matuojamas IRI (International Roughness Index) vienetais (2.1 ir 2.2 lent.)

2.1 lentelė. Kelio dangos lygumų pagal IRI (International Roughness Index) ribos eksploatuojamoms dangoms, m/km [14].

Kelio dangos lygumo reikalavimai	Kelio dangos lygumo vertinimas pagal IRI		
	Priežiūros lygiai		
	I - aukštas	II - vidutinis	III - žemas
Magistraliniams keliams	$IRI \leq 1,5$	$IRI \leq 2,0$	$IRI \leq 2,5$
Krašto keliams	$IRI \leq 2,5$	$IRI < 3,0$	$IRI < 3,5$
Rajoniniams keliams	$IRI \leq 3,5$	$IRI < 4,0$	$IRI < 4,5$

2.2 lentelė. Kelio dangos lygumų pagal IRI (International Roughness Index) ribos naujai įrengtoms dangoms, m/km [14].

Kelio dangos lygumo reikalavimai	Kelio dangos lygumo vertinimas pagal IRI		
	Priežiūros lygiai		
	I - aukštas	II - vidutinis	III - žemas
Magistraliniams keliams	$IRI \leq 1,5$	$IRI < 2,0$	$IRI \geq 2,5$
Krašto keliams	$IRI \leq 2,0$	$IRI < 2,5$	$IRI \geq 3,0$
Rajoniniams keliams	$IRI \leq 2,5$	$IRI < 3,5$	$IRI \geq 4,5$

Techniniai reikalavimai esamoms magistralėms reglamentuoja:

- Tarptautinė kelių eismo konvencija (ratifikuota LR seimo);
- Lietuvos statybos techninių reikalavimų reglamentas "Automobilių keliai"
- Automagistralių žemės juostos (kelio juostos), kurioje nutiestas ar tiesiamas kelias už gyvenamųjų vietovių ribų minimalus plotis – 39 m. Nuo kelio briaunų į abi puses nustatoma kelio apsaugos zona, jos plotis – po 70 metrų;
- Kelio apsaugos zonoje galima statyti tik tuos visuotinius pastatus, kurie susiję su transporto ir keleivių aptarnavimu;
- Poilsio ir stovėjimo aikštelės, degalinės negali būti įrengtos aptarnauti tik automagistralės važiuojamosios dalies (minimalus atstumas nuo važiuojamosios dalies – 10 m);
- Automobilių stovėjimo ir poilsio aikštelės bei degalinės privalo aptarnauti tik automagistrale vykstančius eismo dalyvius, sudaryti palankias sąlygas jiems pailsėti kelionės metu ar atlikti būtiną transporto priemonių aptarnavimą.

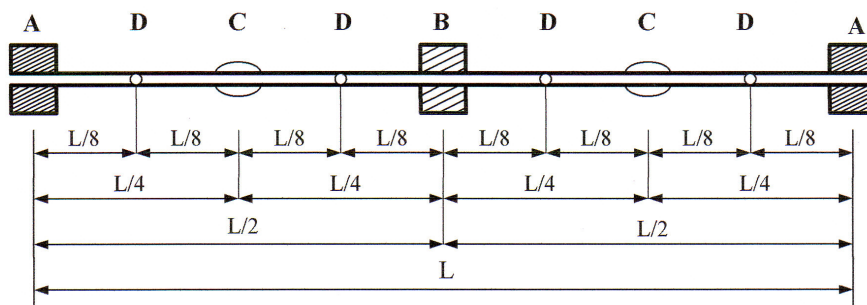
Tad, visi paslaugų ir eismo aptarnavimo įrenginiai šalia automagistralių privalo būti skirti išimtinai tik eismo dalyvių aptarnavimui ir netrukdyti susisiekimo proceso. Būtina griežtai riboti komercinės paskirties ir aptarnavimo įrenginių steigimą, jei jie skirti aptarnauti ne tik tranzitinio eismo dalyvius, bet ir aplinkinių teritorijų gyventojus. Būtina panaikinti ar maksimaliai sumažinti įvairių objektų, esančių šalia automagistralių įtaką, jei tai lemia judėjimo greičio apribojimus.

Plėtojant automagistralių infrastruktūrą būtina įvertinti, kad visi šalia automagistralių esantys eismo aptarnavimo įrenginiai privalo būti skirti aptarnauti tik šiais keliais vykstančius eismo dalyvius. Aptarnavimo įrenginių išdėstymas privalo užtikrinti galimybes transporto priemonių vairuotojams ir keleiviams pailsėti kelionės metu. Komercinės paskirties ir kitus objektus, kurie gali tapti traukos centrais aplinkinių

teritorijų gyventojams būtina įrengti toliau nuo automagistralių, iki objektų įrengiant jungiamuosius kelius su atitinkamomis nuovažomis.

2.2. Eismo aptarnavimo įrenginių sistema

Visų kategorijų poilsio kompleksuose (aikštelėse) turi būti vietos (aikštelės) automobiliams stovėti; šių vietų skaičių galima nustatyti naudojantis rekomendacijomis [10]. Visi objektai, esantys žemesnės kategorijos poilsio kompleksuose (aikštelėse), turi būti įrengti ir aukštesnės kategorijos poilsio kompleksuose. Prie A ir B kategorijų poilsio kompleksų turi būti įrengta degalinė, o šalia C kategorijos poilsio kompleksų ją pageidautina įrengti. Šalia A kategorijos poilsio kompleksų būtina įrengti automobilių techninio aptarnavimo stotį. Įvertinus užsienio šalių patirtį ir pateiktą formulę, sudaryta schema, kurioje parodyta, kaip šalia automagistralių turėtų būti išdėstomi eismą aptarnaujantys įrenginiai (ž. 2.1 pav.). Paveiksle matyti, kad automagistralėse kas 6–7 km turi būti A, B, C ar D kategorijos eismą aptarnaujančių įrenginių kompleksas (poilsio aikštelė) [5].



2.1 pav. Eismą aptarnaujančių įrenginių išdėstymo automagistralėse rekomenduojama schema.

A – didelis kompleksas, turintis degalinę, techninio aptarnavimo stotį, viešbutį (motelį), restoraną, kavinę (arbatinę), parduotuvę; B – kompleksas, turintis degalinę, restoraną, kavinę (arbatinę), parduotuvę; C – kompleksas, turintis kavinę (arbatinę), parduotuvę; D – prie kelio esanti trumpalaikio poilsio arba gražaus regiono aikštelė, turinti pavėsinę.

Išanalizavus išsivysčiusių Vakarų Europos ir Vidurio Europos šalių bei Rusijos patirtį, taip pat laiko veiksnį, paslaugų kompleksus ir poilsio vietas siūlome suskirstyti į kategorijas pagal numatomą poilsio trukmę (kategorijos pateiktos pagal svarbą) ir juos tinkamai išdėstyti:

A kategorija - kai poilsio komplekse numatoma poilsio trukmė t yra nuo 1 iki 30 parų (skiriamasis komplekso bruožas - jame turi būti viešbutis),

B kategorija - kai jame (poilsio komplekse) numatoma poilsio trukmė / yra nuo 8 val. iki 1 paros (poilsio komplekse turi būti klasifikuojantysis objektas - nedidelis viešbutis ar motelis),

C kategorija - kai numatoma poilsio trukmė $t = 2-8$ val. (poilsio komplekse turi būti restoranas arba maisto greito paruošimo restoranas),

D kategorija - kai numatoma poilsio trukmė $t = 1-2$ val. (poilsio komplekse turi būti kavinė),

E kategorija - kai numatoma poilsio trukmė $t = 0,5-1$ val. (poilsio komplekse turi būti pavėsinė),

F kategorija - kai numatoma poilsio trukmė $t = 0,3-0,5$ val. (poilsio komplekse turi būti stalai (stalių) ir suolų (kėdžių)),

G kategorija - kai poilsio aikštelėje numatoma poilsio trukmė $t < 0,3$ val. (poilsio vietoje turi būti suolas, šiukšliadėžė, pageidautina, kad būtų tualetas).

Visi objektai, esantys žemesnės kategorijos poilsio kompleksuose ar poilsio aikštelėse (išskyrus išimties atvejus), turi būti ir aukštesnės kategorijos poilsio kompleksuose. Prie A ir B kategorijų poilsio kompleksų turi būti įrengta degalinė, o šalia C kategorijos poilsio kompleksų ją pageidautina įrengti. Šalia A ir B kategorijų poilsio kompleksų būtina įrengti automobilių techninio aptarnavimo stotį.

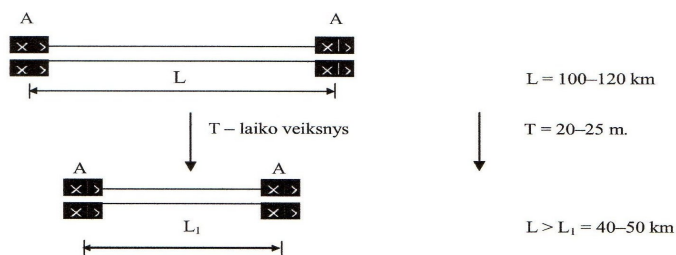
Įvertinus pateiktus teorinius sprendinius bei šių kompleksų išdėstymo prie Lietuvos magistralinių kelių eksperimentinius tyrimus [3], rekomenduotina paslaugų infrastruktūros kompleksus prie kelių įrengti taip:

- prie magistralinių kelių įrengti A-F kategorijų paslaugų kompleksų ir G kategorijos aikštelių,
- prie krašto kelių įrengti B-F kategorijų paslaugų kompleksų ir G kategorijos aikštelių,
- prie rajonų kelių įrengti C-F kategorijų kompleksų ir G kategorijų aikštelių.

Atsižvelgiant į sanitarijos, higienos ir sveikatingumo reikalavimus, eismo aptarnavimo įrenginiai turėtų būti statomi gerokai toliau nuo kelio, kur yra daug mažesnė tarša, negu pastaraisiais metais vyraujanti praktikoje tendencija. Matyt, šis nesuderinamumas išlieka dėl to, kad dauguma važiuojančių keliu ir skubančių šių įrenginių potencialių lankytojų nenori užsukti į atokiai esantį paslaugų infrastruktūros objektą.

Eismo aptarnavimo įrenginių išdėstymui svarbus yra laiko veiksnys: per pastaruosius 20-25 metus atstumas tarp tos pačios kategorijos paslaugų infrastruktūros kompleksų sumažėjo maždaug 2,4-2,5 karto ir, priklausomai nuo klientūros (keleivių) pageidavimo, gali dar sumažėti.

Pavyzdžiui, rekomenduojamas atstumas tarp A kategorijos poilsio kompleksų 1975-1980 m. buvo 100-120 km, o pastaraisiais metais šis atstumas sumažėjo iki 40-50 km [3] (2.2 pav.).



2.2 pav. Laiko veiksnio T poveikio atstumui tarp paslaugų infrastruktūros objektų (L) principinė schema.

2.3. Antrojo skyriaus išvados

1. Remiantis 2002-2015 metų Lietuvos Respublikos valstybinės reikšmės kelių priežiūros ir plėtros programa įgyvendinant triukšmo valdymą pagrindiniuose keliuose, sudaryta ir atnaujinti kelių strateginiai; triukšmo žemėlapiai, sudaryta triukšmo prevencijos veiksmų programa. Įdiegta techninės priemonės triukšmo šaltiniuose bei vykdyti pagrindinių kelių triukšmo stebėseną.
2. Gerinant oro kokybę aplinkkelių tiesimas ir žvyrkelių asfaltavimas yra labai reikšmingos priemonės, sumažinančios vietinę, regioninę bei globalinę taršą. Paviršinių vandenų apsaugos srityje būtina pasiekti, kad išleidžiamose paviršinėse nuotekose teršalų koncentracijos neviršytų leidžiamų dydžių. Tuo tikslu yra planuojama toliau tęsti pakelių paviršinių vandenų kokybės tyrimus, diegti valymo įrenginius ir nusodinimo šulinius.
3. Autotransporto keliamo pavojaus žmonių sveikatai mažinti naujai tiesiamų ir rekonstruojamų kelių gyvenamojoje aplinkoje neviršyti 65 dBA triukšmo lygio, sumažinti eismo įvykių skaičių, informuoti visuomenę apie galimą poveikį sveikatai.
4. Visi paslaugų ir eismo aptarnavimo įrenginiai šalia automagistralių privalo būti skirti išimtinai tik eismo dalyvių aptarnavimui ir netrukdyti susisiekimo proceso.
5. Poilsio (paslaugų) kompleksus tikslinga suskirstyti į kategoriją A, B, C, D, E ir pagal nustatomą poilsio trukmę ir juos tinkamai išdėstyti.
6. Daugelio autorių atlikti tyrimai rodo, kad svarbiausias kelių dangos techninis eksploatacinis rodiklis yra lygumas, kuris turi įtakos automobilių važiavimo greičiui bei patogumui, eismo saugumui ir vežimų savikainai: kuo danga lygesnė, tuo važiavimo kelių greitis, eismo saugumas yra didesnis, važiavimas patogesnis, tad

vežimų savikaina mažesnė. Kelių dangos lygumas labai priklauso nuo dangos suirties lygio, o dangos suirties lygis nuo dangos konstrukcijos stiprio.

3. PASLAUGŲ SISTEMOS OBJEKTŲ IR JŲ IŠDĖSTYMO PRIE LIETUVOS KELIŲ E272 IR E85 ANALIZĖ

3.1. Tyrimams atlikti ir rezultatams apdoroti metodika

Automobilių keliai turi būti patogūs ir įdomūs keliauti. Palei juos turi būti teikiamos kelionės metu būtiniausios paslaugos turistams, poilsiautojams ir kitiems keleiviams (poilsio, maitinimo, tualetai, medicininės pagalbos punktai ir kt.) bei susisiekimo priemonių techninės aptarnavimo paslaugos (degalinės, techninio remonto stotys ir kt.).

Automobilių kelių gebos aptarnauti turistus, poilsiautojus ir kitus keleivius lygis labiausiai priklauso nuo kelių ir jų dangos būklės, eismo aptarnavimo įrenginių ar kompleksų išdėstymo, šių kompleksų svarbos ir juose teikiamų paslaugų lygio.

Apklausos anketų surinktus duomenis (žr. 1 priedą) reikėjo nustatyti ar Lietuvos Respublikos gyventojai patenkinti paslaugų objektų išdėstymu keliuose, dangos kokybe bei kokių paslaugų ir objektų jie pageidauja. Ar atitinka paslaugų kompleksų ir poilsio vietų suskirstymas į kategorijas pagal numatomą poilsio trukmę.

Eksperimentinių tyrimų duomenys buvo apdoroti matematinės statistikos metodais.

Tyrimai buvo atlikti taikant matematinės statistikos metodus: buvo nustatytas rezultatų aritmetinis vidurkis $\bar{x}$, kuris nustatomas pagal formulę: (3.1- 3.3 formulės)

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (3.1)$$

čia $\bar{x}$ - aritmetinis vidurkis (vidutinė tiriamo parametro vertė); $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ - atitinkamai tiriamo parametro 1-ji, 2-ji, ..., i-ji, ..., n-ji (paskutinioji) vertės; n - tiriamo parametro verčių skaičius,

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (3.2)$$

čia σ - tiriamo parametro vidutinis kvadratinis nuokrypis;

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100, (\%), \quad (3.3)$$

Čia V- tiriamo parametro variacijos koeficientas.

Eismo intensyvumo duomenys reikalingi kelių tinklo planavimui, dangų apkrovų analizei, kelių ir tiltų rekonstrukcijos ekonominiam pagrindimui, transporto srautų eismo organizavimui.

Pastaraisiais metais atlikti stiprinimo ar atstatymo darbų tyrimai parodė, kad daugelio atvejų lygumas būna žymiai geresnis už nustatytas leistinas reikšmes. Kelio lygumas tiesiogiai

priklauso nuo dangos defektų (išdaužų, lopų, skersinių, išilginių, tinklinių plyšių ir t.t) kiekio ir jų pažeidimo lygio.

Mano apklaustų respondentų nuomone kelio dangos lygumas bei kokias svarbiausias savybes turi turėti automobilių kelias (2 priedą).

Kelio dangos išilginis nelygumas nustatomas vadovaujantis rekomendacijomis, nurodytomis Pasaulio banko techniniuose dokumentuose, pateikiant nelygumo indeksą *IRI* (m/km).

Su laboratorija *RST 28* per 2007 metus ištirta visi 18 magistralinių kelių, kurių bendras ilgis 1750,05 km, taip pat dalis krašto kelių, kurių ilgis apie 3000 km. Atlikus viso Lietuvos magistralinių kelių tinklo dangų kokybinių rodiklių tyrimus, parengus programinę įrangą, įvertinus dangos defektus, eismo intensyvumą, atliktus ir planuojamus remontus, magistraliniai keliai suskirstyti į vienodos sandaros (homogeninius) ruožus; jų skaičius - 1306. Rezultatai rodo, kad magistralinių kelių tinkle yra labai blogų ruožų, kurių suirimo laipsnis *SDSL_e* (suminis dangos suirimo laipsnis) siekia $\cdot 30'$ ir daugiau, todėl būtina nagrinėti jų kapitalinio remonto poreikį. Tokių ruožų remonto kaina tris kartus viršija 2008 metams numatytas dangų remontui lėšas.

A1 - kelias. Tai kelias jungiantis Vilnių, Kauną ir Klaipėdą, jo ilgis yra 311,40 km. Al kelias yra europinės magistralės sudedamoji dalys. Kadangi nagrinėjama yra Vilniaus apskritis, tai tiriama yra Al kelio dalys Vilnius-Kaunas, kuri jungia pagrindinius miestus Lietuvoje. **A2- kelias.** Tai 135,92 km ilgio kelias jungiantis Vilnių ir Panevėžį. Taip pat yra europinės magistralės sudedamoji dalis. **A9 –kelias** , kuris jungia Panevėžį ir Šiaulius, o **A11 kelias** – Šiaulius su Palanga kitaip tariant , tai - **E272 –kelias** , kuris Labai svarbus maršrutas iš Vilniaus jūros link: Vilnius- Panevėžys – Šiauliai – Kuršėnai –Kretinga – Palanga.

Naudojantis Transporto ir kelių tyrimo instituto 2000, 2006, 2007 metais atliktų tyrimų duomenimis buvo analizuojamas kelio Al Vilnius-Kaunas-Klaipėda ir kelio A2 Vilnius-Panevėžys dangos lygumas. Kiekvienam kokybės rodikliui buvo paskaičiuotas aritmetinis vidurkis, vidutinis kvadratinis nuokrypis, korealiacijos koeficientas.

Kelio dangos lygumo magistraliniams keliams ribine reikšme buvo laikomas lygumas 2,5 m/km, išmatuota pagal *IRI* reikalavimus.

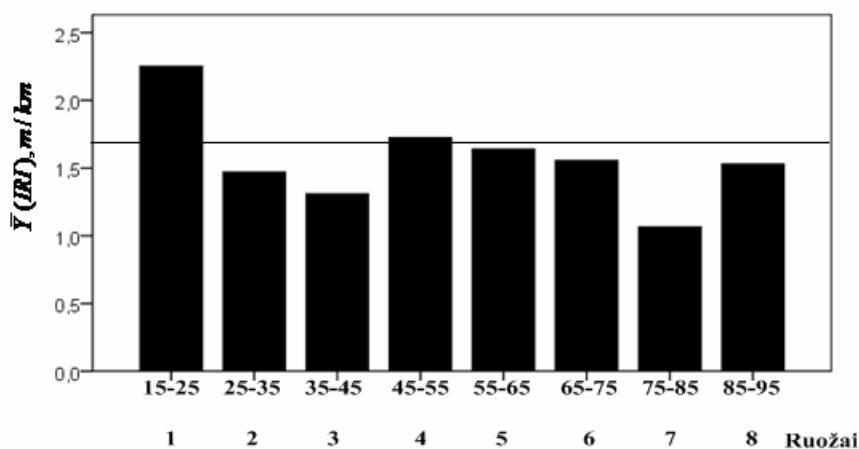
Kelio Al Vilnius-Kaunas-Klaipėda dangos lygumas buvo matuojamas kas 50 metrų nuo 15 km iki 295 km. Analizei iš viso buvo išmatuotas lygumas 5514 ruožų po 50 metrų. Šiame darbe tiriant dangos lygumą, nagrinėjamas kelias buvo suskirstytas į ruožus kas 10 km. Kelyje Vilnius-Kaunas buvo nagrinėjami 8 ruožai, o kelyje Kaunas-Klaipėda - 19 ruožų.

Kelio A2 Vilnius-Panevėžys lygumas buvo matuojamas nuo 15 km iki 125 km. Suskirsčius kelią į 10 km ruožus buvo gauta 11 ruožų. Kiekvieno ruožo tyrimui naudota nuo 200 iki 500 duomenų.

Norėdama surasti pagrindinius faktus, ryšius ir tendencijas statistinių rodiklių nustatymui buvo naudojamos kompiuterinės Microsoft Excel ir SPSS Statistics 16.0 programos.

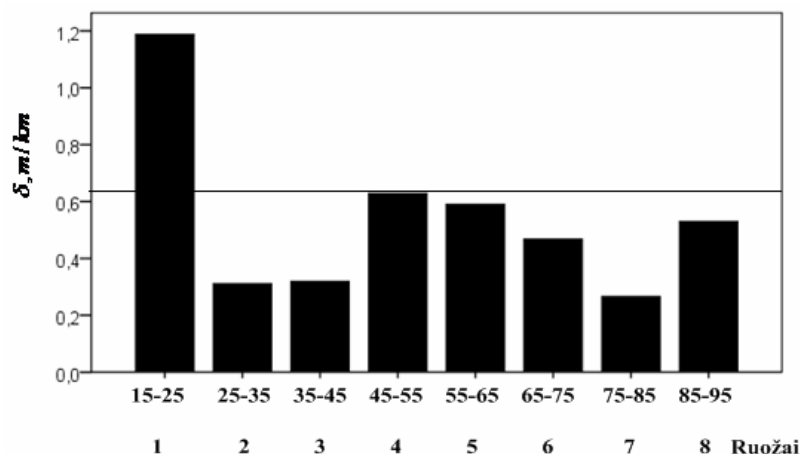
3.2. Važiavimo sąlygų ir dangos būklės rodiklių analizė A1 ir A2 keliuose

Naudojantis Transporto ir kelių tyrimo instituto nuo 2000 iki 2007 metų atliktų tyrimų duomenimis, buvo analizuojami Vilnius – Kaunas (A1) ir Kaunas – Klaipėda (A1) ir automagistralės Vilnius – Panevėžys (A2) asfaltbetonio dangų lygumo duomenys, buvo suskirstyti kas 10 km kelio ruožais. Kiekvienam ruožui buvo nustatytos statistinės charakteristikos: Aritmetinis vidurkis $\bar{Y}$, vidutinis kvadratinis nuokrypis σ (nuo 3.1 pav. iki 3.2 pav.).



3.1 pav. Kelio Vilnius - Kaunas ruožų dangos lygumas 2000 metais (n= 200)

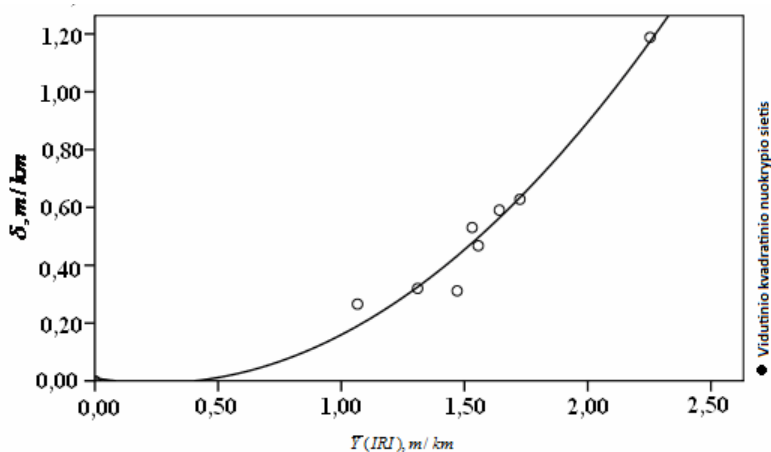
Kaip matome iš 3.1 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius – Kaunas yra 15 -25 km ,45-55 km ir 55-65 km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5 m/km ribos.



3.2 pav. Kelio Vilnius – Kaunas 8 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

Lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija $y = -0,143x^2 + 0,293x + 0,010$ pavaizduota 3.3 pav.

	Y(IRI), m/km		δ , m/km
1.	2,253	10.	1,1884
2.	1,4700	11.	0,31139
3.	1,3098	12.	0,31974
4.	1,7249	13.	0,62816
5.	1,6414	14.	0,59065
6.	1,5558	15.	0,46760
7.	1,0657	16.	0,26566
8.	1,5309	17.	0,53036
9.	0,0	18.	0,0

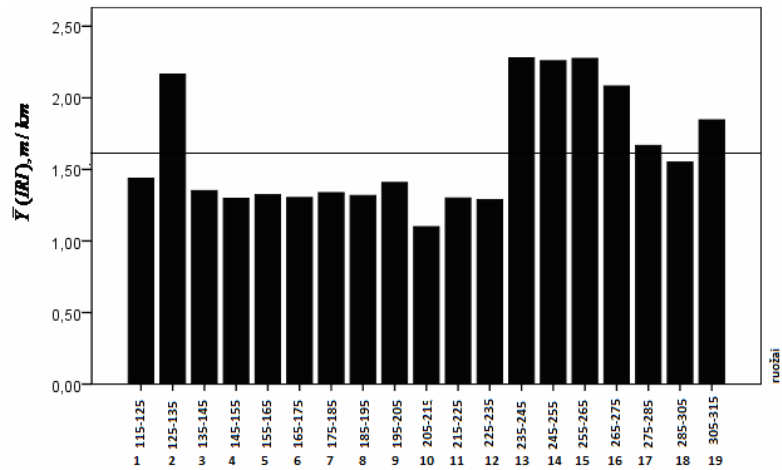


3.3 pav. Dangos lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietis magistralėje Vilnius – Kaunas

Kelio Vilnius –Kaunas asfaltbetonio dangos lygumo nuo 15km iki 95 km 2000 metais statistiniai rodikliai buvo : (n = 1600)

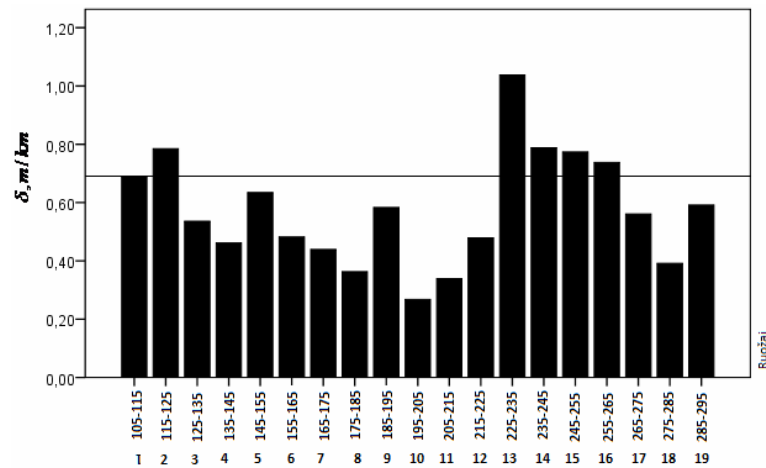
Vidurkis – 1,569 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,6840 m/km



3.4 pav. Kelio Kaunas – Klaipėda ruožų dangos lygumas 2000 metais

3.4 pav. Kelyje Kaunas- Klaipėda blogiausi lygumo rodikliai 125-135 km, nuo 235-275 km, taip pat 305-315km, o likusieji neviršija 1,5 m/km.



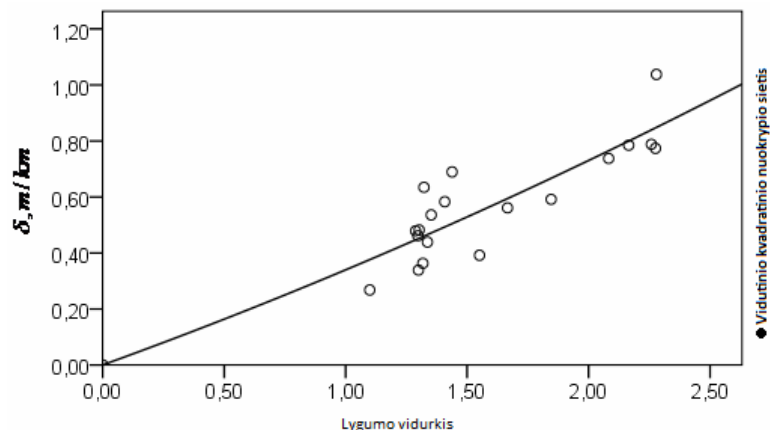
3.5 pav. Kelio Kaunas – Klaipėda ruožų dangos lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2000 m. (n=1600)

Kelio Vilnius – Kaunas 19 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.6 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija $y = 0,382x - 0,037$

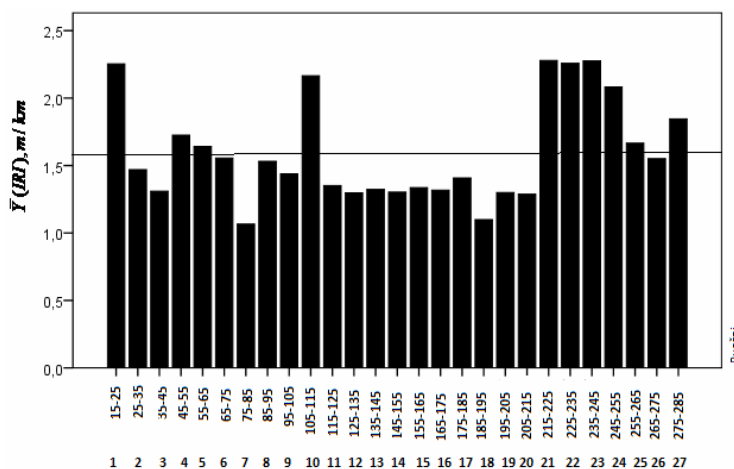
$$y = 0,382x - 0,037$$

	Y(IRI) m/km	δ , m/km		Y(IRI) m/km	δ , m/km
1.	1,4382	0,68956	11.	1,2996	0,33893
2.	2,1650	0,78481	12.	1,2878	0,47903
3.	1,3519	0,53606	13.	2,2790	0,03769
4.	1,2977	0,46157	14.	2,2580	0,78818
5.	1,3224	0,63441	15..	2,2752	0,77357
6.	1,3026	0,48214	16.	2,0825	0,73750
7.	1,3367	0,43897	17.	1,6664	0,56116
8.	1,3177	0,36321	18.	1,5509	0,39185
9.	1,4080	0,58308	19.	1,8458	0,59160
10.	1,0992	0,26794	20.	0	0



3.6 pav. Lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio šietis automagistralėje Kaunas – Klaipėda (n= 600).

Žinant asfaltbetonio dangos lygumo ruožų aritmetinius vidurkius ir vidutinius kvadratinus nuokrypius bei didžiausią leistiną vertę (2,5 m/km)

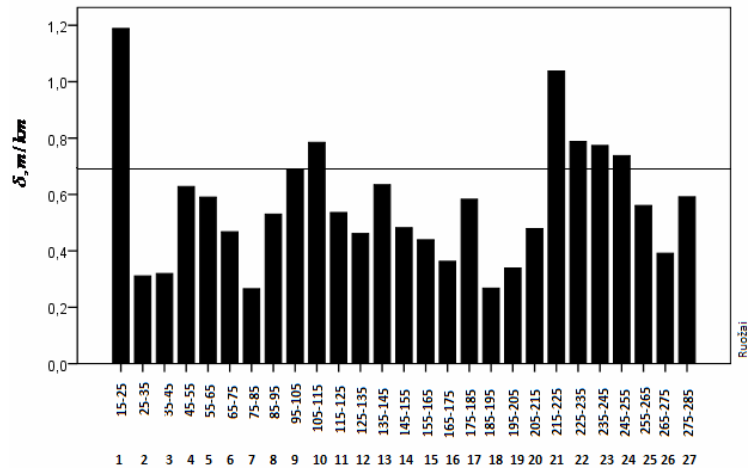


3.7 pav. Kelio Vilnius – Kaunas – Klaipėda ruožų dangos lygumas 2000 metais.

Kelyje Vilnius – Kaunas - Klaipėda blogiausi lygumo rodikliai 15-25 km, nuo 105-115 km, 215-255, 265-275 km, ir 275-285 km.

Kelio Vilnius – Kaunas – Klaipėda asfaltbetonio dangos lygumo nuo 105 km iki 210 km 2000 metais statistiniai rodikliai :

- (n = 3914)
- Vidurkis – 1,6021 m/km
- Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,71707 m/km

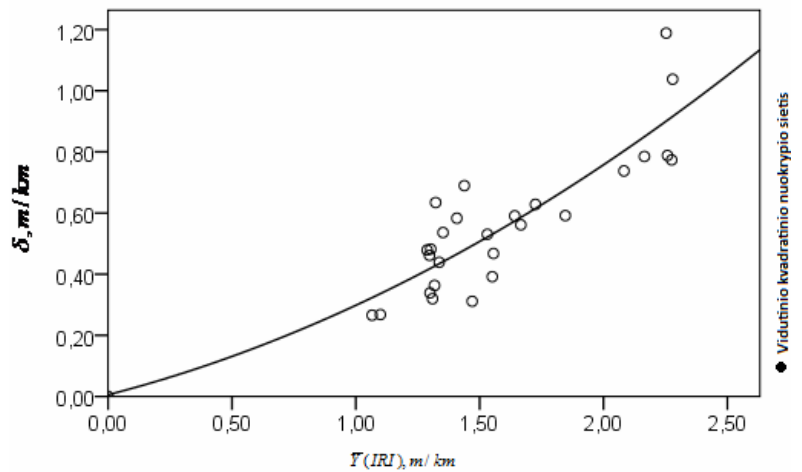


3.8 pav. Kelio Vilnius – Kaunas – Klaipėda dangos vidutinis kvadratinis nuokrypis 2000 metais

Kelio Vilnius – Kaunas – Klaipėda 27 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.9 pav.pavaizduota Lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija: $y = 0,440x - 0,133$

	Y(IRI), m/km	δ , m/km
1.	1,5341	0,49346
2.	1,3759	0,42303
3.	1,5320	0,49346
4.	1,8013	0,59347
5.	1,5679	0,59348
6.	1,8013	0,59347
7.	1,1250	0,35459
8.	0,0	0,0

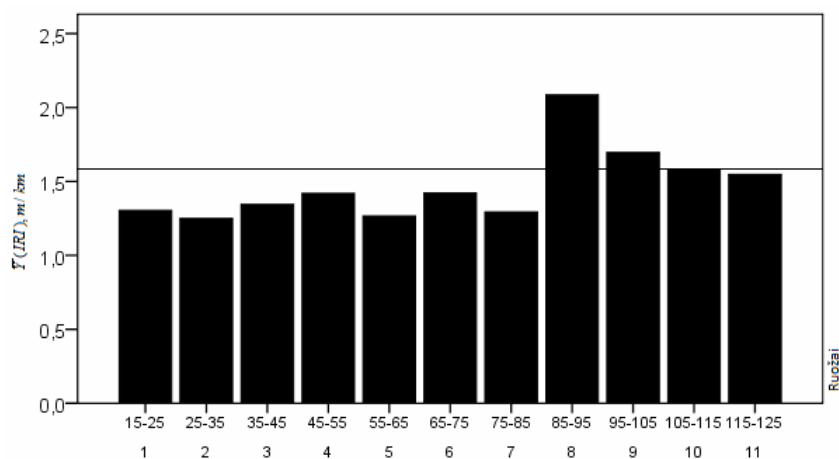


3.9 pav. Dangos lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietis automagistralėje Vilnius – Kaunas –Klaipėda

(n = 5514)

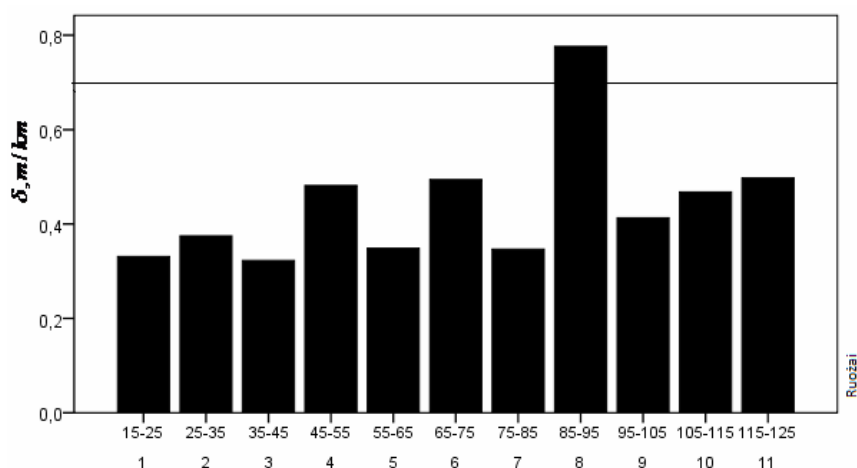
Vidurkis – 1,592 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,7077 m/km



3.10 pav. Kelio Vilnius – Panevėžys ruožų dangos lygumas 2000 metais (n=200)

Kaip matome iš 3.10 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius– Panevėžys yra 85-95 km, 95-105 km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5 m/km ribos.



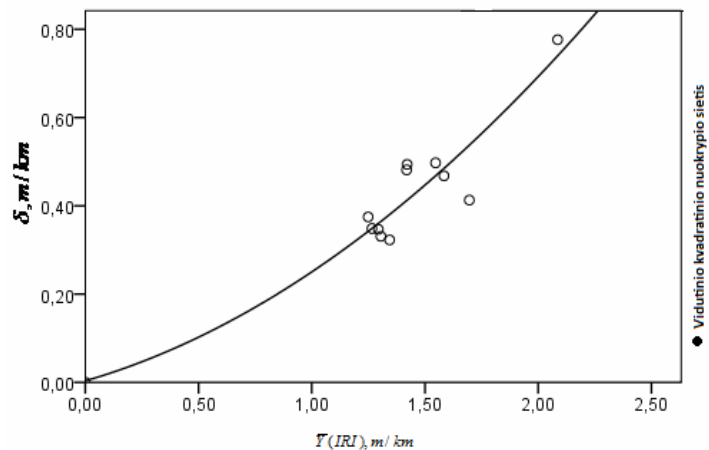
3.11 pav. Kelio Vilnius– Panevėžys ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais (n=200)

Kaip matome iš 3.11 pav. kelio Vilnius– Panevėžys 11 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.12 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija: $y = 0,149 x^2 + 0,098 x + 0,03$

$$y = 0,149 x^2 + 0,098 x + 0,03$$

	Y(IRR), m/km	δ , m/km
1.	1,305	0,3309
2.	1,249	0,3748
3.	1,344	0,3228
4.	1,419	0,4815
5.	1,266	0,3485
6.	1,421	0,4940
7.	1,294	0,3467
8.	2,086	0,7765
9.	1,696	0,4130
10.	1,584	0,4680
11.	1,547	0,4974
12.	0,0	0,0

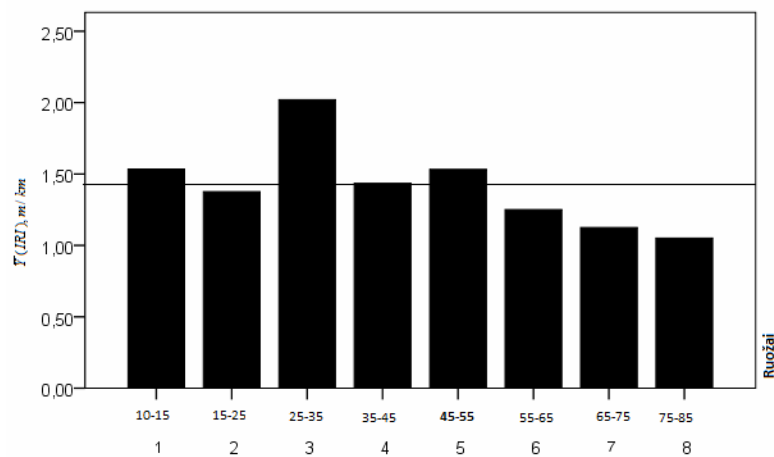


3.12 pav. Lygumo vidurkio ir kvadratinio nuokrypio sietis (A2) kelyje Vilnius – Panevėžys (n=200)

(n = 200)

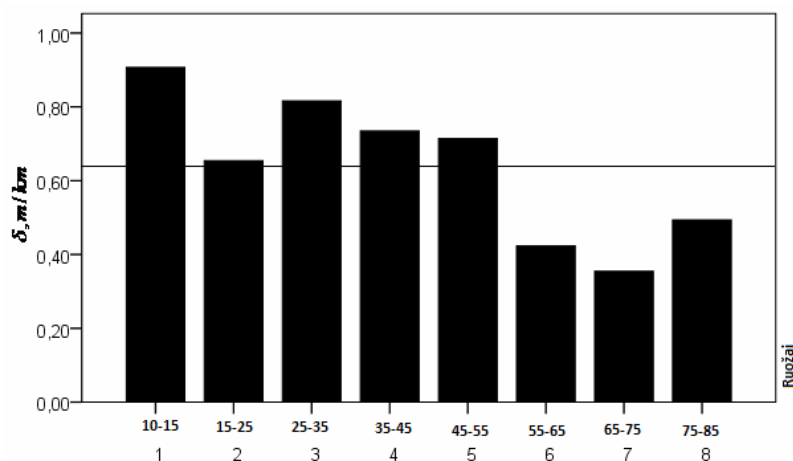
Vidurkis – 1,492 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,6440 m/km



3.13 pav. Kelio Vilnius - Kaunas ruožų dangos lygumas 2006 metais (n= 200)

Kaip matome iš 3.13 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius- Kaunas yra 10-15 km, 25-35 km, 45-55 km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5 m/km ribos.



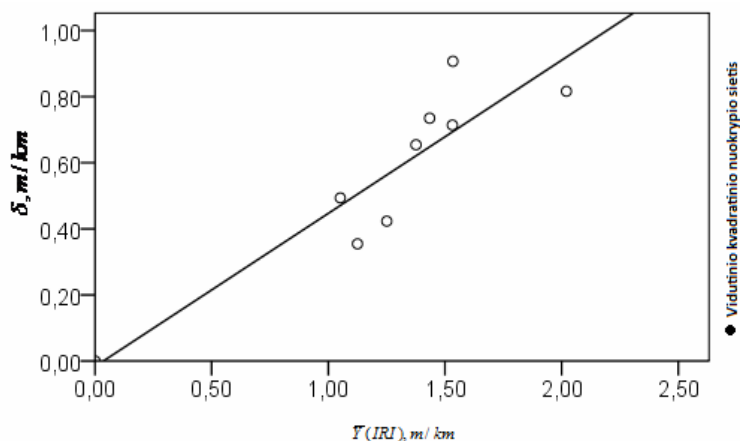
3.14 pav. Kelio Vilnius –Kaunas ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 metais (n=200)

Kaip matome iš 3.14 pav. Kelio Vilnius– Kaunas 8 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2000 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.15 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija.

$$y = 0,463x - 0,017$$

	Y(IRI), m/km	δ , m/km
1.	1,5341	0,90676
2.	1,3759	0,65415
3.	2,0203	0,81620
4.	1,4344	0,73461
5.	1,5320	0,71394
6.	1,2506	0,42303
7.	1,1250	0,35459
8.	1,0514	0,49346
9.	0,0	0,0

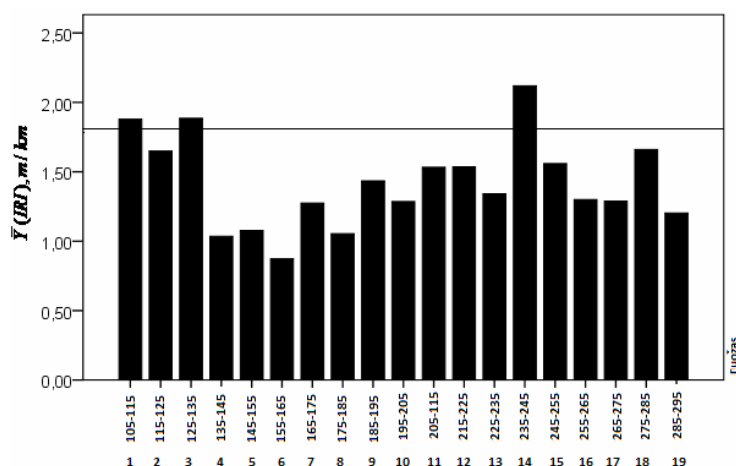


3.15 pav. Dangos lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietis magistralėje Vilnius –Kaunas (n=200).

Kelio Vilnius –Kaunas asfaltbetonio dangos lygumo nuo 15-95 km. 2006 m (n = 1600) Spss Statistics 16.0 programos skaičiavimais buvo:

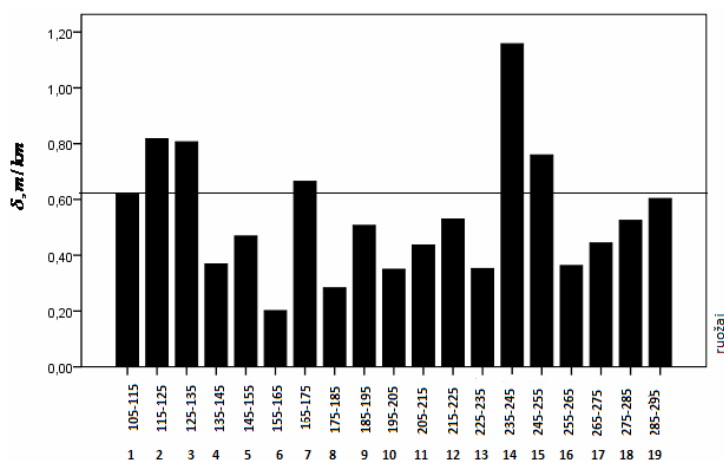
Vidurkis –1,8712 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis – 0,62124 m/km



3.16 pav. Kelio Kaunas –Klaipėda ruožų dangos lygumas 2006 metais (n= 200)

Kaip matome iš 3.16 pav. blogiausi ruožai kelyje Kaunas –Klaipėda yra 105-115 km, 125-135 km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5m/km ribos.



3.17 pav. Kelio Kaunas –Klaipėda ruožo dangos lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2006 metais

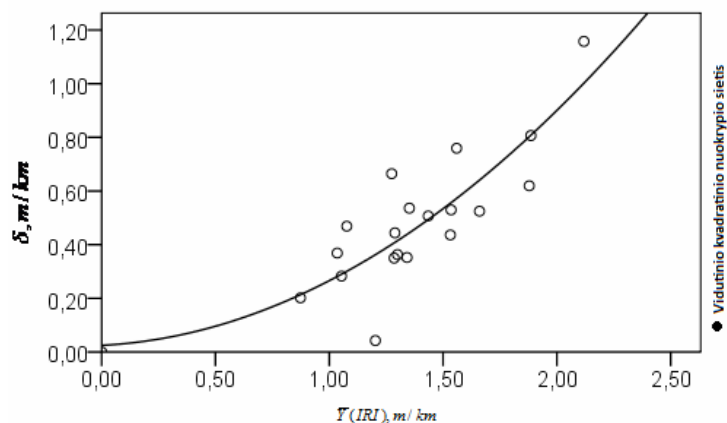
Kaip matome iš 3.17 pav. kelio Kaunas – Klaipėda 19 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.18 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija:

$$y = 0,044 x^2 + 0,197x + 0,025$$

$$y = 0,044 x^2 + 0,197x + 0,025$$

	Y(IRI), m/km	δ , m/km		Y(IRI), m/km	δ , m/km
1.	1,8784	0,61940	11.	1,5319	0,43631
2.	1,3519	0,53606	12.	1,5352	0,52962
3.	1,8857	0,80661	13.	1,3415	0,35231
4.	1,0350	0,36868	14.	1,1186	1,15759
5.	1,0768	0,46879	15.	1,5594	0,75951
6.	0,8736	0,20170	16.	1,2996	0,36297
7.	1,2743	0,66466	17.	1,2883	0,44396
8.	1,0539	0,28292	18.	1,6600	0,52480
9.	1,4346	0,50699	19.	1,2026	0,04267
10.	1,2850	0,34991	20.	0,0	0,0

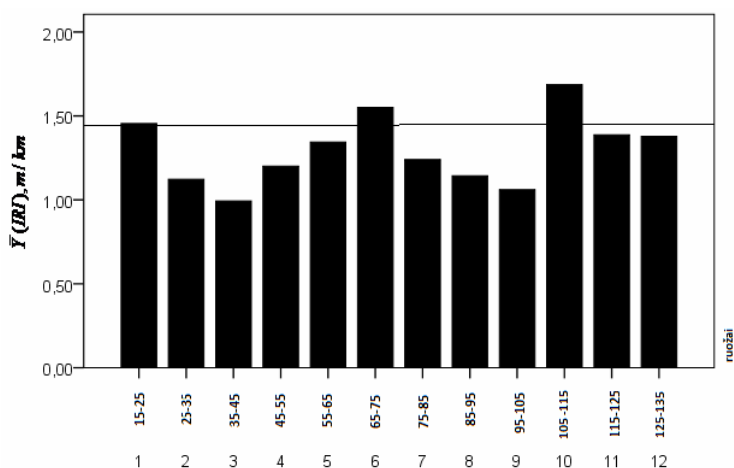


3.18 pav. Lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietis automagistralėje Kaunas –Klaipėda (n=200).

Kelio Vilnius – Panevėžys asfaltbetonio dangos lygumo nuo 15 km iki 135 km 2006 metais statistiniai rodikliai buvo : (n = 3799)

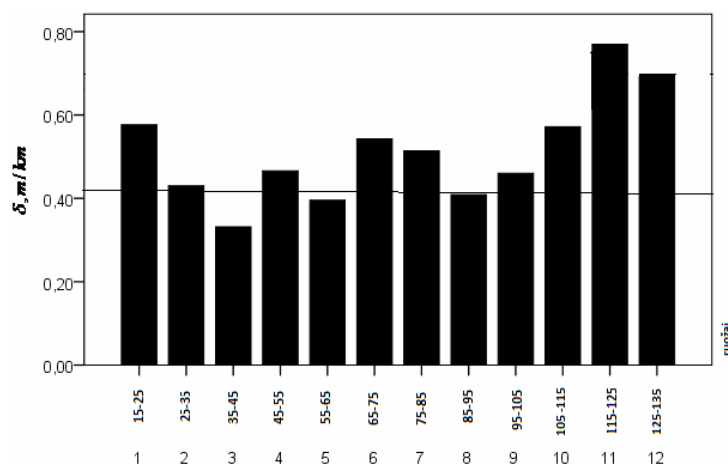
Vidurkis – 1,4756 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,468 m/km



3.19 pav. Kelio Vilnius –Panevėžys ruožų dangos lygumas 2006 metais (n=200)

Kaip matome iš 3.19 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius –Panevėžys yra 65-75 km, 105-115km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5m/km ribos.



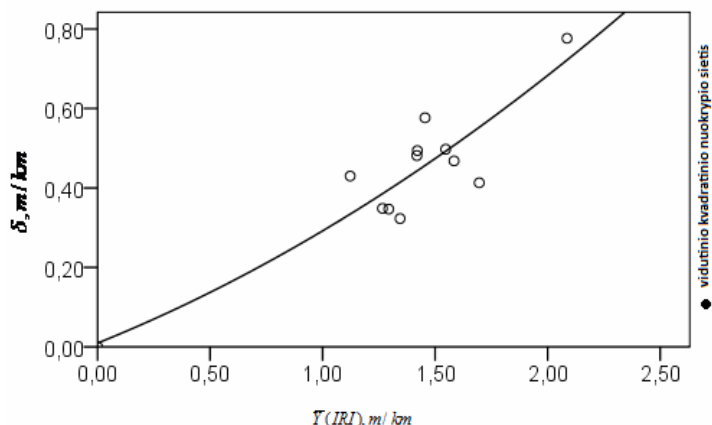
3.20 pav. Kelio Vilnius –Panevėžys ruožų dangos lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2006 metais

Kaip matome iš 3.20 pav. Vilnius –Panevėžys 12 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2006 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.21 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija

$$y=0,228 x^2+0,228 x^2+0,054x+0,009$$

	Y(IRI), m/km	δ , m/km		Y(IRI), m/km	δ , m/km
1.	1,4550	0,57660	7.	1,294	0,3467
2.	1,1224	0,42997	8.	2,086	0,7765
3.	1,344	0,3228	9.	1,696	0,4130
4.	1,419	0,4815	10.	1,584	0,4680
5.	1,266	0,3485	11.	1,547	0,4974
6.	1,421	0,4940	12.	0,0	0,0

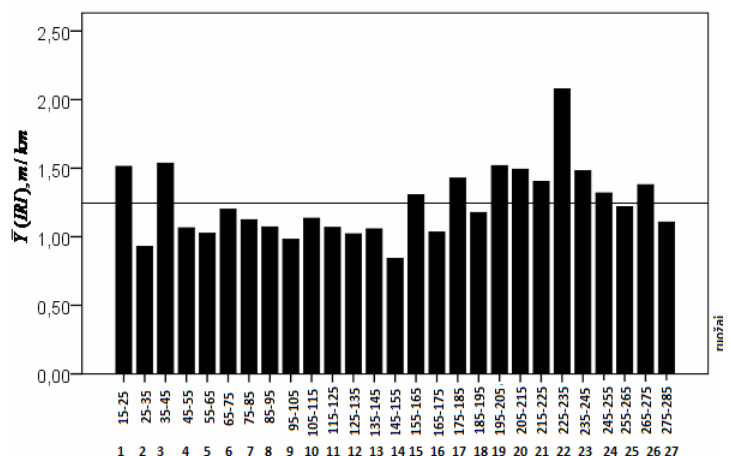


3.21 pav. Lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietis automagistalėje
Vilnius – Panevėžys

Kelio Vilnius -Kaunas –Klaipėda asfaltbetonio dangos lygumo nuo 15 km iki 285 km 2007 metais statistiniai rodikliai buvo : (n = 3799)

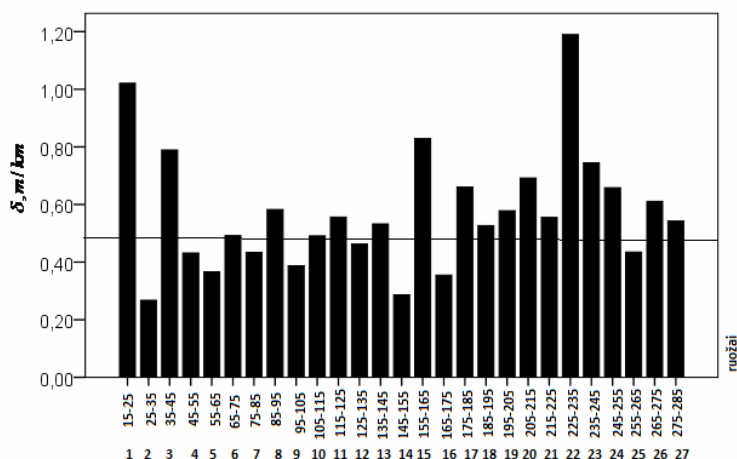
Vidurkis – 1,35175 m/km

Vidutinis kvadratinis nuokrypis - 0,499 m/km



3.22 pav. Kelio Vilnius -Kaunas –Klaipėda dangos ruožų lygumas 2007 metais

Kaip matome iš 3.22 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius -Kaunas –Klaipėda yra 15-25 km, 35-45km, 225-235 km. Likusiuose ruožuose dangos lygumas nesiekia 1,5m/km ribos.



3.23 pav. Kelio Vilnius -Kaunas –Klaipėda dangos ruožų lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2007 metais

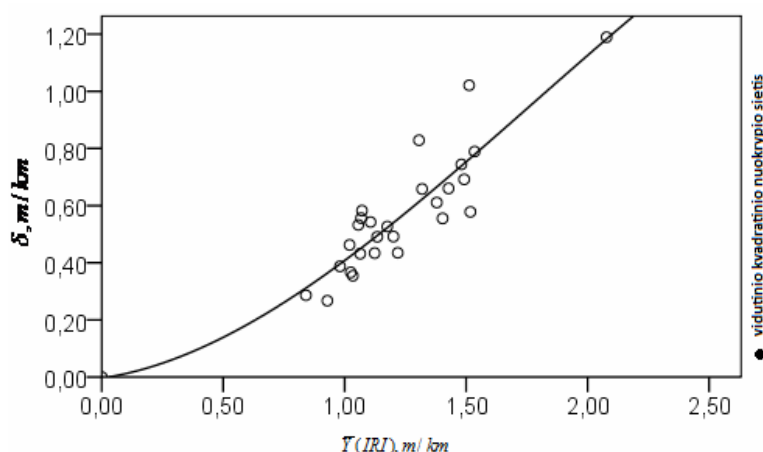
Kaip matome iš Kelio Vilnius -Kaunas –Klaipėda 27 ruožų dangos lygumo vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai 2007 metais. nesiekia 1,2 m/km ribos (n=200)

3.24 pav. pavaizduota lygumo vidurkį ir vidutinį kvadratinį nuokrypį siejanti funkcija:

$$y = 0,127 x^3 + 0,351 x^2 - 0,066 x - 0,004$$

$$y = 0,127 x^3 + 0,351 x^2 - 0,066 x - 0,004$$

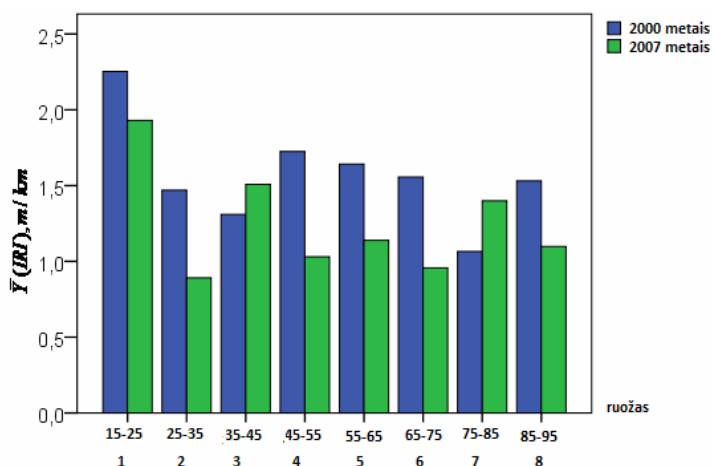
	Y(IRI), m/km	δ , m/km		Y(IRI), m/km	δ , m/km		Y(IRI), m/km	δ , m/km
1.	1,5124	0,02090	11.	1,0677	0,55597	21.	1,4032	0,55507
2.	1,9287	0,26721	12.	1,0202	0,46250	22.	2,0781	0,18961
3.	1,5349	0,78919	13.	1,0562	0,53230	23.	1,4805	0,74412
4.	1,0640	0,43170	14.	1,8405	0,28645	24.	1,3189	0,65809
5.	1,0250	0,36644	15.	1,3059	0,82864	25.	1,2186	0,43470
6.	1,2005	0,49175	16.	1,0340	0,35461	26.	1,3792	0,61084
7.	1,1235	0,43377	17.	1,4275	0,66009	27.	1,1064	0,54242
8.	1,0713	0,58242	18.	1,1756	0,52679	28.	0,00	0,00
9.	1,9808	0,38752	19.	1,5176	0,57813			
10.	1,1342	0,49082	20.	1,4920	0,69187			



3.24 pav. Lygumo vidurkio ir vidutinio kvadratinio sietis automagistralėje Vilnius – Kaunas Klaipėda 2007 metais (n=500)

3.4. Dangos lygumo vidurkio rodiklių palyginimo analizė A1 ir A2 keliuose

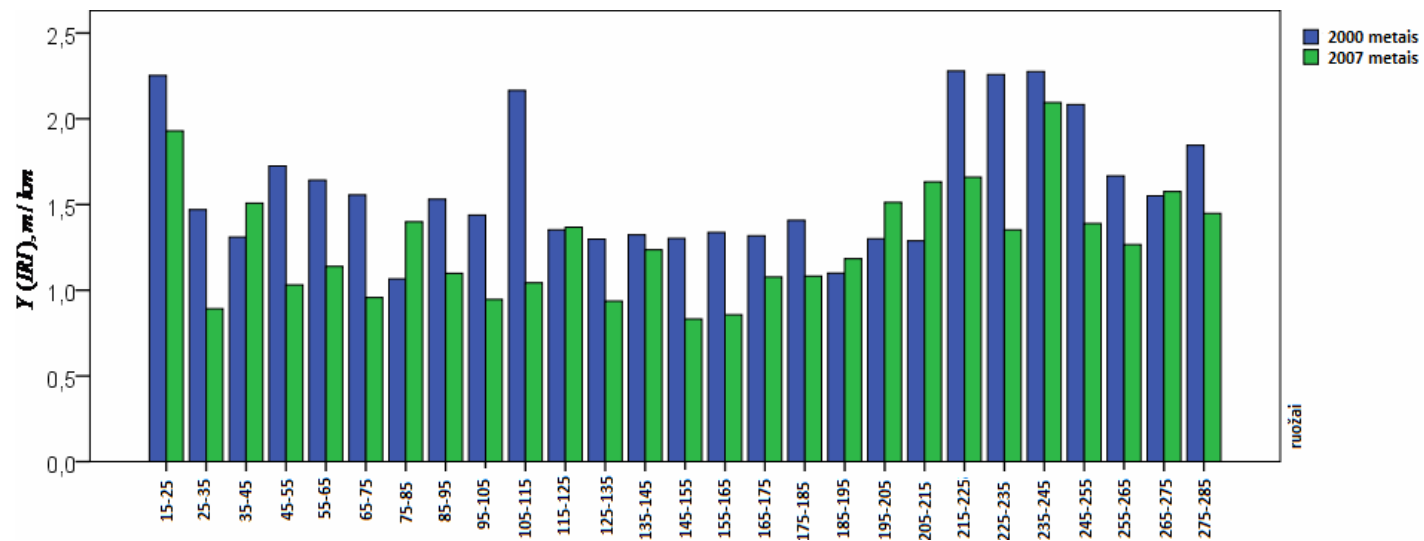
Kai lygumo vertės būna didesnės už nurodytas [14], (2.1, 2.2pav.) kelių dangą būtina skubiai remontuoti. Gauti rezultatai leidžia teigti, kad turistų, poilsiautojų ir kitų keleivių važiavimo sąlygos bus geros ir labai geros važiuojant Lietuvos automagistralėmis. Jeigu kelių dangos lygumo rodikliai ir toliau gerės tokiu nuoseklumu, kaip pateikta mano analizėje, artimiausiu metu važiavimo sąlygos bus pakankamai geros važiuojant visais magistraliniais keliais. Dangos lygumo palyginamoji analizė parodo 2000-2007 metų tarpsnių dangos pakitimus (A1) ir (A2) keliuose.



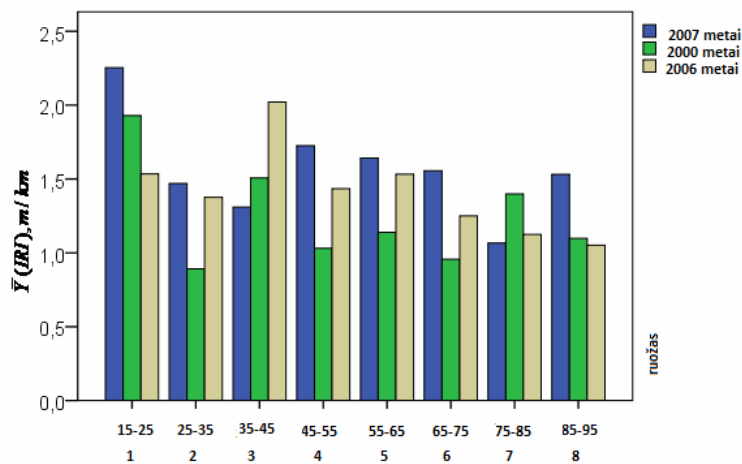
3.25 pav. Kelio Vilnius – Kaunas 2000, 2007 metų dangos lygumo vidurkio palyginimas

Kaip matome iš 3.25 pav. blogiausi ruožai kelyje Vilnius Kaunas buvo 2000 metais 15-25 km, 45 -55 km, 55-65 km, 65-75km, 85-95 km. Dangos lygumas pagerėja 2007 metais 25-35km, -0,8 m/km ties 35-45 km vėl pakylėjimas iki 1,5 m/km ,o sumažėja iki 1,1 m/km jau 45-55 km., 65-75 km.

3.26 pav. pateikiamas kelio Vilnius – Kaunas- Klaipėda 2000, 2007 metų dangos lygumo vidurkio palyginimas, blogiausi ruožai kelyje Vilnius - Kaunas buvo 2000 metais 15-25 km, 45 -55 km, 55-65 km, 65-75km, 85-95 km.. Kaunas – Klaipėda nuo 105 -115 km 2,2 m/km, 215-225 km, 225-235 km, 235-245 km. Dangos lygumas pagerėja 2007

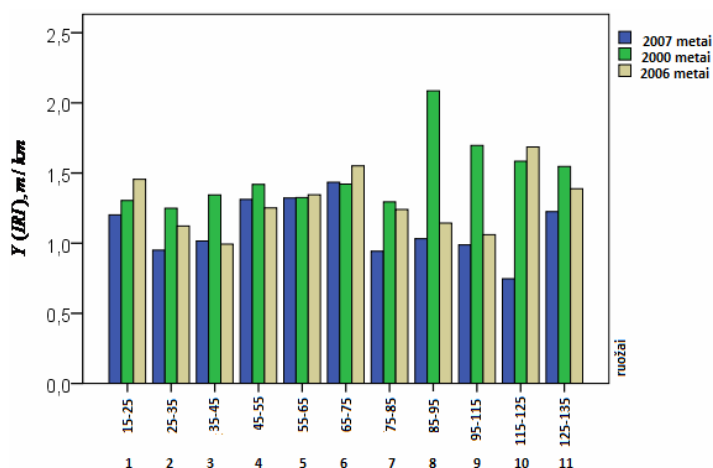


3.26 pav. Kelio Vilnius – Kaunas - Klaipėda 2000, 2007 metų dangos lygumo vidurkio palyginimas



3.27 pav. Vilnius - Kaunas kelio 2000, 2006, 2007 metų dangos lygumo vidurkio palyginimas

Kadangi ruožų labai daug (kiekvienam po tris stulpelius), grafikas gaunasi labai didelis atvaizdavimui. Todėl pateikiu 3.27 pav. tik trijų metų palyginimą kelio atkarpai Vilnius – Kaunas. Iš 3.27 pav. matome, kad 2007 metais 15-25 km kelio ruože buvo didžiausias lygumo vidurkis, 2006 metais mažiausias šiame ruože, o 2000 metais siekė 1,8 m/km.



3.28 pav. Vilnius - Panevėžys kelio 2000, 2006, 2007 metų dangos lygumo vidurkių palyginimas

Kaip matome iš 3.28 pav. 2000 metais 85-95 km ruože dangos lygumo vidurkis siekia 2,2 m/km, 2006 – 2007 metais dangos lygumo vidurkis siekia 1,2 m/km.

3.5 Trečiojo skyriaus išvados

1. Tyrimų rezultatai parodė, kad nagrinėjamose keliuose dangos lygumas 2000, 2006 2007 metų duomenimis Kelio (A1) Vilnius – Kaunas –Klaipėda vidutinis dangos lygumas buvo 1,5 m/km, o kelyje (A2) Vilnius – Panevėžys -1,30 m/km.
2. Kelio Vilnius – Kaunas - Klaipėda 2000 metų vidutinis dangos lygumas buvo 1,6 m/km, toks pats lygumas dangos buvo ir kelyje Vilnius – Panevėžys.

3. Lietuvos automagistralių lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2000 metų duomenimis buvo Vilnius – Kaunas - Klaipėda 0,68 m/km, Vilnius Panevėžys – 0,64 m/km.
4. Kelio Vilnius – Kaunas - Klaipėda 2006 metų vidutinis dangos lygumas buvo 1,4 m/km Vilnius – Panevėžys – 1,49 m/km.
5. Automagistralių lygumo vidutinis kvadratinis nuokrypis 2006 metų duomenimis buvo Vilnius – Kaunas - Klaipėda 0,58 m/km, Vilnius Panevėžys – 0,64 m/km.
6. Dangos lygumų vidurkių palyginamoji analizė parodė, kad E272 ir E85 keliais
7. Vertintas lygumo pablogėjimas per metus, ir kiek pasikeitė per keleta metų.
8. Atliktas trijų metų kelio dangos lygumo palyginimas magistraliniams keliams remiantis Automobilių kelių priežiūros normatyvais[14], tad galima teigti, kad magistralių kelio dangos lygumo priežiūros lygis svyruoja nuo aukšto iki vidutinio.

4. TEORINIS KELIŲ IR EISMO APTARNAVIMO ĮRENGINIŲ ĮTAKOS MIESTĖJIMO PROCESUI PAGRINDIMAS

Miestėjimo procesas apibūdinamas ekonomikos, erdvės sociologijos ir demografijos veiksnių kompleksu, bet jo neįmanoma aptarti vienu kuriuo nors veiksnių [28]. Taigi, visą apimančio miestėjimo vyksmą įprasta apibūdinti keturiais aspektais: demografiniu, ekonominiu, architektūriniu erdvinio ir socialiniu [30].

Apibendrinus skirtingų autorių mintis galima išskirti ir apibūdinti keletą miestėjimo procesą įtakojančių veiksnių, kurie atskirose teritorijose gali skirtis intensyvumu, reguliavimo būdais, socialiniais ir ekonominiais padariniais (4.1 lentelę).

4.1 lentelė. Miestėjimą skatinantys veiksniai

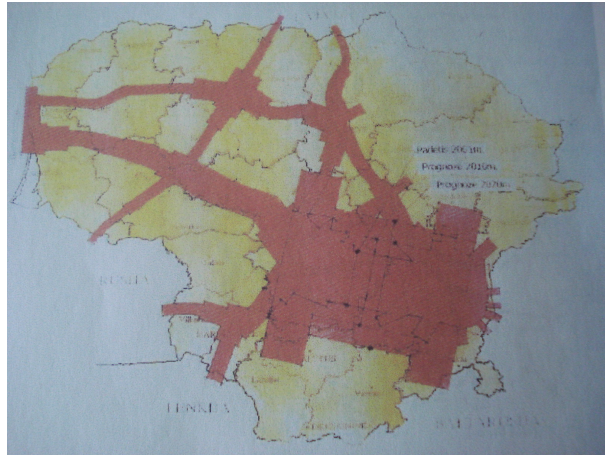
Veiksniai	Jų išraiškos pavyzdžiai
Ekonominiai	Daugėja gyventojų užsiimančių paslaugų teikimu, o šių vėtos dažniausiai kuriamos mieste.
Socialiniai	Miesto gyventojai pripranta prie patogumų, vėliau išsikelia į užmiestį ir čia bando juos įdiegti.
Demografiniai	Iš kaimo į miestą išvykstantis jaunimas sendina kaimo bendruomenę, o ilgainiui nutraukia giminės ryšius su kaimu.
Geografiniai (erdviniai)	Sparčiai didėja miestų teritorija. Vis daugiau žmonių ir didesniais atstumais vyksta iš gyvenamosios vietos užmiestyje į darbą mieste.
Ekologiniai	Žmonės keliai iš miesto centro į pakraščius ar priemestį dėl švaresnės aplinkos, kartu plečiasi ir pats miestas.
Kultūriniai	Intensyvus miestietiško gyvenimo ritmas laiko jaunimą miestuose, jis nebenori gyventi ramesnėje kaimiškoje aplinkoje.

Formuodamiesi nuo neatmenamų laikų iki šių dienų, keliai ir jų poveikio zona labai smarkiai kito, pakito jų funkcinė paskirtis, pastaruoju metu jie yra žmonių gyvenimo būdą ir įpročius lemiantis veiksnys, skatinantis miestėjimo procesą Lietuvoje. Pastarųjų metų tyrimai rodo [31], kad automobilių kelius galima laikyti savitais kraštovaizdžio erdviniais koridoriais, konfliktuojančiais su gamtine aplinka ar jos atskirais elementais. Prie svarbiausių automobilių kelių sankryžų sparčiai besikuriantys miestėjimą skatinantys paslaugų teikimo centrai formuoja Lietuvos pakelės zonos kraštovaizdį, todėl akivaizdu, kad automobilių keliai yra miestėjimą formuojantys bei skatinantis veiksnys.

4.1 Kelių ir eismo aptarnavimo įrenginių įtakos miestėjimo procesui analizė

Kelių įtaka miestų kūrimuisi aprašyta beveik visuose istorijos vadovėliuose ir kituose informacijos šaltiniuose. Visame Pasaulyje ir Lietuvoje miestai kūrėsi prie pagrindinių kelių.

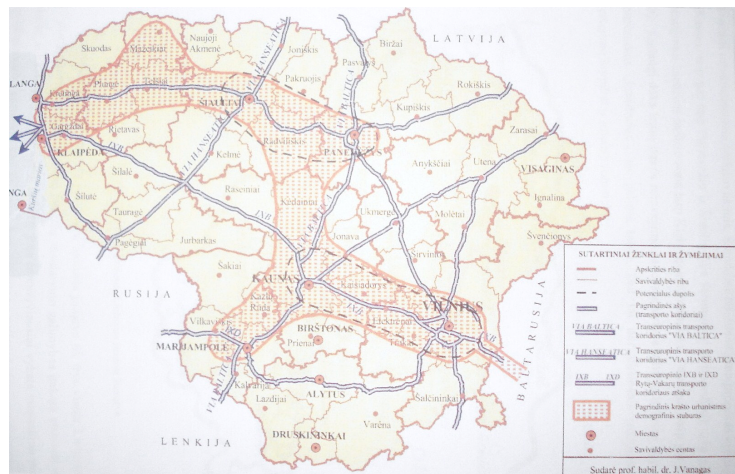
Keliai ir jų poveikio zona, formuodamiesi nuo neatmenamų laikų iki šių dienų, labai smarkiai kito, pakito ir jų funkcinė paskirtis, šiuo metu jie yra žmonių gyvenimo būdą, įpročius lemiantis veiksnys, skatinantis miestėjimo procesą Lietuvoje [23]. Lietuvos automobilių kelių poveikių zonas, žvelgiant paviršutiniškai, galima pastebėti iš esamų ir perspektyvinių eismo intensyvumo žemėlapių (4.2 pav.) Suprantama, kad kuo didesnis eismo intensyvumas tuo kelio poveikio zona didesnė, tuo labiau aplink ją formuojasi ir plečiasi miestai.



4.1 pav. Magistralinių Lietuvos automobilių kelių eismo intensyvumų diagrama [10].

Žvelgiant į šią temą „giliau“, dėl jos naujumo, tenka dairytis po daugybę mokslo šakų. Apibendrinus literatūros šaltinius, analizuotus ruošiant šią temą, galima teigti, kad kelių įtaka miestėjimui patogiausia teoriškai nagrinėti analizuojant pačius kelius, jų tinklą ir urbanistikos mokslą. Teritorijų planavimo mokslas – urbanistika, turi tokią sąvoką kaip „urbanistinis karkasas“. Urbanistinis karkasas – tai urbanizacijos ašys – transporto komunikaciniai koridoriai (automobilių kelių, geležinkelių, telekomunikacijų linijų, elektros tiekimo, dujteklių, naftoteklių linijos) urbanizuoti centrai – dideli, labai dideli ir didžiausi miestai, kurie sudaro krašto miestų tinklo pagrindą. Tai įrodo, kad keliai, kurie buvo suformuoti sujungti didžiuosius Lietuvos miestus praeityje, įtakojo daugybės mažesnių miestų kūrimąsi šalia pagrindinių Lietuvos kelių praeityje ir tebeįtakoja dabartyje. 100 km yra nuo pašto iki pašto, realus atstumas nuo Vilniaus miesto ribos iki Kauno miesto ribos tėra mažiau nei 80 km. Geografiškai jis gali susijungti - t.y. tapti aglomeracija, galbūt ne visai vientisa, bet, jei tarkim Kaišiadorys, Elektrėnai, Vievis ir kiti miesteliai prasiplėstų, jei teritorijos aplink tarkim magistralę ir būsimą (tikėkimės netolimoje ateityje) greitąjį geležinkelį būtų urbanizuotos, kas tikrai nėra neįmanoma, nepamirškime ir naujo oro uosto netoli Kaišiadorių kuris nors dabar ir tėra vizija, tačiau anksčiau ar vėliau vistiek bus pastatytas, bet beabejo visa tai, kaip ir tas oro uostas tėra tolimos vizijos, kurias įgyvendinti reikės labai daug metų ir finansų

Pagrindinis krašto urbanistinis „stuburas“ (4.3 pav.) driekiasi šalia mano analizuojamų kelių E272 Vilnius- Panevėžys- Šiauliai- Palanga, E85 Vilnius- Kaunas –Klaipėda.



4.2pav. Pagrindinis krašto demografinis urbanistinis „stuburas“[28].

Smarkiausiai miestėjimo procesas vyksta tarp Vilniaus ir Kauno, taip pat tarp Panevėžio ir Šiaulių (čia formuojami dvimiesčiai), taip pat labai svarbu miestėjimui Lietuvos pajūrio zona tarp Klaipėdos, Kretingos ir Palangos, taip pat Šventosios link [23]. Kadangi dėka kelių įtakos miestėjimo procesas vyksta šalia jų ir keliai apjungia miestus į urbanizuotus „koridorius“, tai galima teigti, kad dar tikslesnis įrodymas kelių įtakos miestėjimo kryptčiai intensyvumui.

Miestėjimą skatina ne tik keliai, bet ir prie jų esantys ir naujai kuriami eismo aptarnavimo įrenginiai ar jų kompleksai. Daugiausiai apie tai kalba K. Petkevičius. Jis teigia, kad prie automobilių kelių įrengus paslaugų ir poilsio objektus, sukuriama naujos darbo vietos, tai skatina gyvenviečių šalia kūrimesi. Didėjant eismo intensyvumui, šis procesas dar labiau spartės, nes gausės paslaugų rūšių: kursis informacijos tarnybos, turizmo agentūros, sporto ir pramogų centrai, gausės buitines paslaugas teikiančių įstaigų, todėl labai tikėtina, kad netolimoje atityje Lietuvos svarbiausių automobilių kelių pakelės zona (kelis šimtus metrų į abi puses siekianti juosta) bus visiškai urbanizuota [1].

Automobilių kelių gerbūvis yra pastovus ir dinamiškas. Eismo aptarnavimo įrenginiai bėgant laikui gali ir nesiplėsti, bet esant tam tikroms sąlygoms, t.y. augant eismo intensyvumui, keičiantis jo sudėčiai, gausėjant klientų, keičiantis reikalavimams ir paklausai, atskirų objektų funkcijos gali keistis. Pavyzdžiui šalia didelio miesto (užmiesčio teritorijoje) didėjant priemiesčio zonai arba sukūrus naujus kurortų rajonus (zonas), šiose vietovėse esantys moteliai pradeda plėstis ir dalis jų tampa viešbučiais ar svečių namais, aptarnaujančiais ne tik pravažiuojančius turistus, bet ir kitus keleivius, bet ir ilgai poilsiaujančius žmones [5].

Pavyzdžiui, Via Baltica automagistralėje (A2) Vilnius – Panevėžys 130 kilometre įsikūręs A tipo paslaugų kompleksas „Šermutas“. Komplekse įsikūręs jaukus bei šiuolaikiškas restoranas, greito maisto kavinė bei trijų žvaigždučių klasės viešbutis, siūlantis 33 kambarius, 83 vietas. Keliaujantiems iš Vilniaus į Rygą ar Taliną ir Varšuvą ir atvirkščiai, „Šermutas“ (4.3 pav.) bus kaip tik pusiaukelėje. „Šermutas“ įsikūręs netoli miesto (8 km nuo centro), puikus privažiavimas, šalia įrengta nemokama automobilių stovėjimo aikštelė.

Atstumas nuo kelio 50 m.



4.3 pav. A tipo paslaugų kompleksas „Šermutas“ Vilnius – Panevėžys 130 kilometre

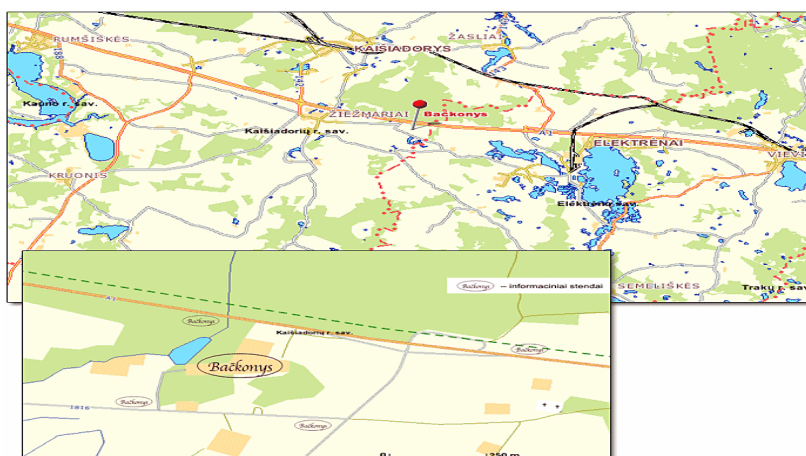
(A1) kelyje Vilnius – Kaunas Klaipėda 20 kilometre B tipo paslaugų kompleksas „Stirnų malūnas“ (4.4 pav.). Jaukioje konferencijų salėje puiki galimybė organizuoti seminarus, konferencijas, mokymus. 100-120 vietų restorane puiki kaukazietiška europietiška virtuvė bei platus gėrimų pasirinkimas. Yra banketinės salės. Jaukioje teritorijoje esančios kavinės vasaros sezono metu talpina apie 250 svečių. Pirties mėgėjai galės pasilepinti garo karščiu (rusiška pirtis) ir vantų lankstumu, atsigaivinti ežero vandens kaskados vėsa. O šalia – poilsio kambarys ir banketinė salė. Norintiems apsistoti ant ežero kranto – jaukus ir patogus viešbutis. Yra 6 dviviečiai ir 2 liukso kambariai. Atstumas nuo kelio 60 m.



4.4 pav. B tipo paslaugų kompleksas „Stirnų malūnas“ Vilnius – Kaunas – Klaipėda 20 kilometre

D tipo paslaugų kompleksas, esantis (A1) Vilnius – Kaunas – Klaipėda 59,5 kilometre. „Bačkonys“ (4.5 pav. 4.6 pav.) priklauso Kauno – Trakų – Vilniaus istoriniam parkui, Viešbutį ir konferencijų centrą nuo Vilniaus skiria 60 kilometrų atstumas, o iki Kauno tik 40 km, puikus susisiekimas su automagistrale Vilnius Klaipėda, su pagrindiniais miestais ir

tarptautinėmis trasomis bei gerai išvystytais regioniniais keliais su rekreacinėmis-istorinėmis-kultūrinėmis vietovėmis ir turistiniais maršrutais į Trakus, Birštoną, Kernavę. Kaišiadorių rajonas turi įdomių lankytinų vietų. Rajono teritoriją riboja didžiausios Lietuvos upės - Nemunas ir Neris. Pagrindiniai rajono pažintinio turizmo objektai yra patys Kaišiadorys, Rumšiškės, Kruonis, Žiežmariai, Žasliai, Kietaviškės ir Paparčiai. Labiausiai turistų lankomas objektas rajone - Lietuvos liaudies buities muziejus, įsikūręs Rumšiškėse, kuris yra vos keliasdešimt kilometrų nuo Bačkonių. Atstumas nuo kelio 1000 m. 4.6 pav. pavaizduota paslaugų komplekso vieta žemėlapyje bei atstumai iki artimiausio oro uosto 45 km (Karmėlava); iki artimiausios autobusų stoties 15 km; iki artimiausios traukinių stoties 15 km.



4.5 pav. paslaugų komplekso „Bačkony“ vieta žemėlapyje



4.6 pav. D tipo paslaugų kompleksas „Bačkony“ Vilnius – Kaunas – Klaipėda 59,5 kilometre

UAB „Bačkony“, valdanti keleto padalinių tinklą visoje Lietuvoje, yra savo srities senbuvė—profesionalė turinti didelę patirtį turizmo paslaugų tiekimo srityje, 2006 metų pabaigoje Bačkonyse (greitkelyje Vilnius-Kaunas 60km) įkūrė tarptautinius reikalavimus

atitinkanti konferencijų ir turizmo centrą (4.7 pav), kuri iš dalies finansavo Europos fondai, o likusi dalis nuosavomis lėšomis.



4.7 pav. Bačkonių konferencijų ir turizmo centras

Projekto pagrindinis tikslas – skatinti atvykstantąjį turizmą Kaišiadorių rajone, populiarinti verslo plėtrą Kaišiadorių rajone, sėkmingai praplėsti UAB “Bačkonys” teigiamų paslaugų paketą integruojantis į ES standartus.

4.2. Kelių ir eismo aptarnavimo įrenginių įtaka pagrindiniams miestėjimo proceso rodikliams

Svarbu žinoti kaip vyksta miestėjimo procesas, t.y žinoti jo veiksnius ir jo vyksmo procesą galinčius apibūdinti rodiklius. Labai svarbu atskirti miesto planuotą savaiminį vystymąsi apibrėžtoje miesto teritorijoje ir stichišką miestėjimo procesą vykstantį gyventojams patogiomis kryptimis priemiesčiuose ir miestų rajonuose.

Siekiant nustatyti būsimą gyvenvietės vystymosi perspektyvas ir kryptis buvo analizuojama ir apibendrinama keleto autorių (K. Šešelgio, J. Vanago ir kt.) [6, 27, 28, 29] literatūra. Šiuo metu nėra nusitovėjusių teritorijos apgyvendinimui apibūdinti naudojamų metodų, kuri tiktų atliekant rajoninio skirstymo ar planavimo darbus. Vienas iš pagrindinių rodiklių galėtų būti geografiroje ir statistikoje naudojami kiekybiniai rodikliai, bet norint kuo tiksliau įvertinti miestėjimo procesą reikėtų pasitelkti didesnės teritorijos šių rodiklių lyginamąją analizę.

Vieni svarbiausių kiekybinių rodiklių, apibūdinančių miestėjimo procesą, gali būti šie:

- v Gyventojų tankis - jų skaičius 1m^2 tiriamos teritorijos (miesto gyventojų δ_m , kaimo gyventojų (arba teritorijoje, kur vyksta miestėjimo procesas), δ_k , bendras

$\delta = \delta_m + \delta_k$. Norint kuo tiksliau įvertinti miestėjimo procesą reikėtų lyginti santykius tarp δ_k / δ_m .

- v Demografinės urbanizacijos rodiklis – „miestiškumo rodiklis“, išreiškiamas santykiniu miesto ir kaimo gyventojų skaičiumi;
- v Ekonominės urbanizacijos rodiklis nusako žmonių, pastoviai užimtų žemės ūkyje ir visose kitose (likusiose) šiuolaikinėse darbingumo efektyvumo sferose, skaičiaus išreikštomis procentais;
- v Vidutinis atstumas A tarp gyvenamųjų teritorijų, išreikštas formulėmis, pvz. $A = \sqrt{\frac{Q}{k}}$ (13); čia Q -teritorijos plotas, k - gyvenamųjų teritorijų skaičius. Šis rodiklis svarbesnis, kai norima nustatyti didesnių miestų įtaką rajonams, t.y. siekiant išsiaiškinti galimus aglomeracijos susikūrimus.
- v Urbanizacijos laipsnis- tai teritorija laikoma urbanizuota, kai tarpai tarp pastatų ar statinių neviršija 200 metrų.

Kiekybinius rodiklius, apibūdinančius gyventojų pasiskirstymą teritorijoje, parodo statistikos duomenys. Pagal juos sprendžiama apie bendrą apgyvendinimo situaciją visoje nagrinėjamoje teritorijoje, kurį galima palyginti su kitomis sritimis, urbanizuotais rajonais ar kitais teritoriniais vienetais, bet tik kiekybiniu požiūriu. Norint sudaryti pilną teritorijos, kurioje vyksta miestėjimo procesas vaizdą (ar tai baigtinis procesas ar ne), minėtus rodiklius reikia papildyti duomenimis apie gyvenviečių tarpusavio ryšius ir jų išdėstymo pobūdį, t.y. kokios yra miestėjimo proceso vystymosi galimybės. Pavyzdžiui, jei miestėjimo procesas vyksta netoli didelio miesto (jo įtakos zonoje), tai miestėjimo procesas daug intensyvesnis, bet tik su ta sąlyga, kad ši teritorija ir miestas bus sujungti gerai išvystyta transporto ir kelių infrastruktūra, kad galėtų užtikrinti gerus jų tarpusavio ryšius.

Keliai ir eismo aptarnavimo įrenginiai daugiau ar mažiau įtakoja visus šiuos miestėjimo rodiklius. Gyvenamosios teritorijos gyventojų tankumo, demografinės ir ekonominės urbanizacijos rodikliai priklauso nuo kelių tankumo, jų kokybės, laidumo, o labiausiai krypties, t.y. ką tie keliai jungia. Jei kelių tinklas yra tankus ir gerai išvystytas, tai daugybė mieste gyvenančių jaunų perspektyvių žmonių keliasi gyventi į rajoną kartu „atsinešdami“ miestietišką gyvenseną, patogumus. Tuomet, rajonuose formuojasi naujos gyvenvietės ir palaipsniui pereinama prie centralizuotų inžinerinių tinklų sistemų, vieno iš miesto rodiklių. Taip pat žmonės iš rajonų

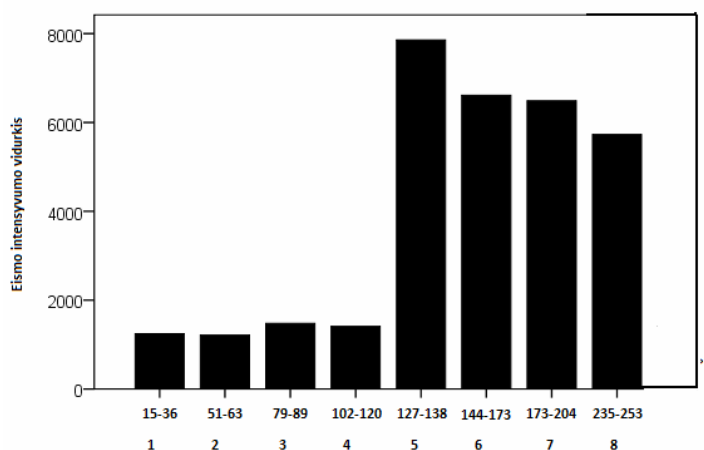
migruoja dirbti į miestus, vykdyta vadinamoji „švytuoklinė“ gyventojų migracija, pavyzdžiui į Vilnių dirbti kasdien atvyksta virš 100 tūkst. žmonių [6, 27, 28,].

Eismo aptarnavimo įrenginių kompleksai taip pat sukuria nemažai darbo vietų (atsižvelgiant į komplekso dydį) ir taip didina gyventojų, dirbančių ne žemės ūkyje, skaičių. Todėl dar labiau kinta ekonominės urbanizacijos rodiklis. Geri keliai įtakoja miestų įtakos zonos ribas, nes svarbiu laikomas ne vien atstumas tarp gyvenamosios vietos ir miesto, bet ir laiko sąnaudos sugaištos vyksant iš taško A į tašką B, todėl gerinant kelių kokybę ir juo leitiną tame kelyje greitį, galima įtakoti efektyvesnį maksimalaus laiko kelionei išnaudojimą. Pagal K. Šešelgį, apskaičiavus dirbančiųjų paros laiko balansą, maksimalus laikas sugaištas kelionei iš gyvenamųjų vietų į regiono centrą yra 1-1,5 val., į rajono centrą – 30 - 40 min., o į mikrarajono centrą ne daugiau kaip 15 - 20 min. Iš šių laikų matome, kad keliais galima labai smarkiai įtakoti nuvažiuotų kilometrų skaičių, todėl miestų įtakos zoną galima papildomai išplėsti. Kelių tinklas ir gatvės taip pat turi didelės įtakos miesto erdviniam – architektūriniam rodikliui, kadangi šis kelių, gatvių, aikščių tinklas esti miesto „pamatai“.

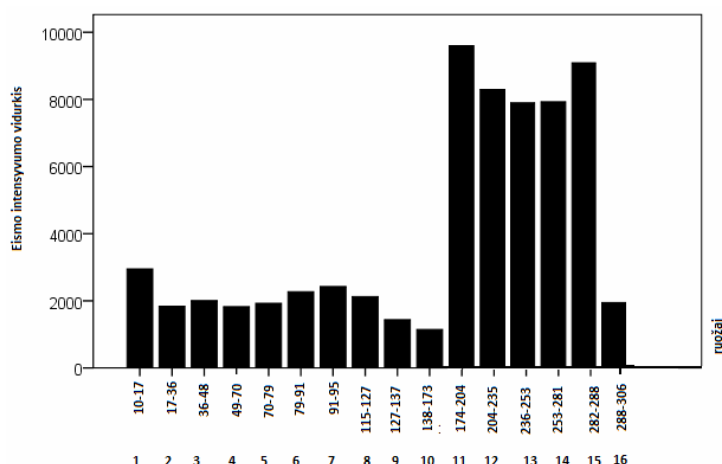
Toliau šiame skyriuje nagrinėsiu priklausomybę tarp eismo intensyvumo ir miestėjimo įtakos. Eismo intensyvumas nulemia miestėjimą, tačiau netiesiogiai.

Tyrimo metodas susijęs su eismo intensyvumo ir miestėjimo įtaka matoma – miestų ploto, jų talpumo, susijusio su spartėjančiomis statybomis, didėjimas, miesto tipo gyvenviečių kūrimasis. Tai pateikiu grafiškai ir aprašant kelio ruožus.

4.8 pav. pateikiamas Vilnius Kaunas Klaipėda **2000** metais eismo intensyvumo vidurkis, kuris nuo 127 km(Kaunas –Klaipėda kelio ruože) iki 253 km vyksta eismo intensyvėjimas. Nuo 127 -253 km matosi eismo intensyvumo padidėjimas nuo Kauno miesto link jūros.



4.8 pav. Kelyje Vilnius – Kaunas - Klaipėda **2000** metais eismo intensyvumo vidurkis



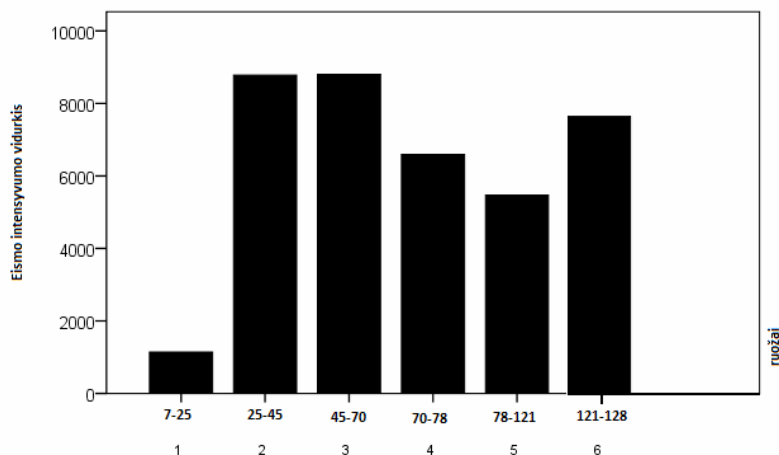
4.9 pav. Kelyje Vilnius – Kaunas - Klaipėda **2006** metais eismo intensyvumo vidurkis

4.9 pav. pavaizduotas Vilnius Kaunas Klaipėda **2006** metais eismo intensyvumo vidurkis 174 km 11 ruožas Vilniaus –Raseiniai. Intensyvumo padidėjimas gali būti susijęs su šalia esančiu miestu – Raseiniais.

282-306 km 16 ruožas nuo Kauno iki Klaipėdos esant eismo intensyvumui., nes netoliese kerta kelias E77 (Pskovas - Ryga - Šiauliai - Karaliaučius (Kaliningradas) - Varšuva - Krokuva - Budapeštas) .

Išėmus iš imties 11-16 ruožus, kurie reikšmingai skiriasi nuo visu kitų, gauname 1-7, bei 16 ruožuose panašius intensyvumus. 1-7 ruožuose eismas intensyvus dėl Vilniaus-Kauno miestėjimo įtakos zonos (Grigiskės, Lentvaris Vievis, ir t.t.). Intensyvumo padidėjimas 6-8 ruožuose atsiranda dėl 7 ruože esančio didelio miesto – Kauno ir tankaus gyvenviečių tinklo aplink jį. 16 ruože intensyvumą lemia Klaipėdos miestas. 20 km urbanizacijos.

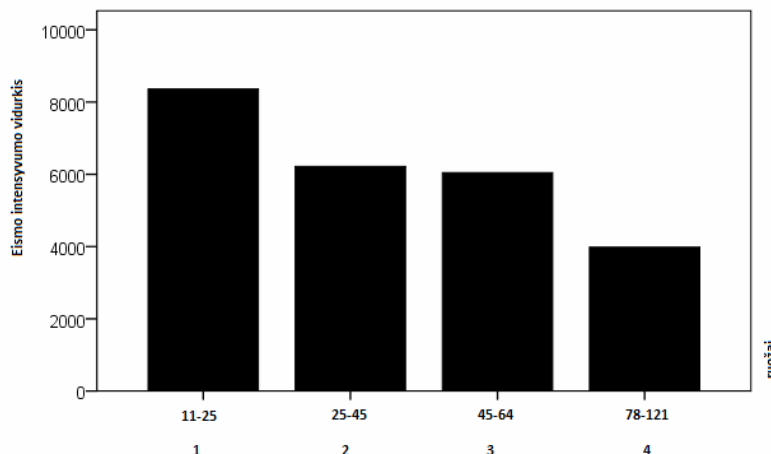
4.10 pav. vaizduojamas Vilnius - Panevėžys **2000** metais eismo intensyvumo vidurkis ir jo padidėjimas.



4.10 pav. A2 kelyje Vilnius - Panevėžys **2000** metais eismo intensyvumo vidurkis

Išėmus iš imties 2-3 ruožus, kurie reikšmingai skiriasi nuo visu kitų, gauname 6 ruože panašius intensyvumus. 2-3 ruožuose eismas intensyvus dėl miestėjimo įtakos zonos (Bukiškis, Didžioji riešė, Avižieniai ir kt.). 3-4 ruožuose Ukmergės miestas, bei jį kertantis kelias E 262.

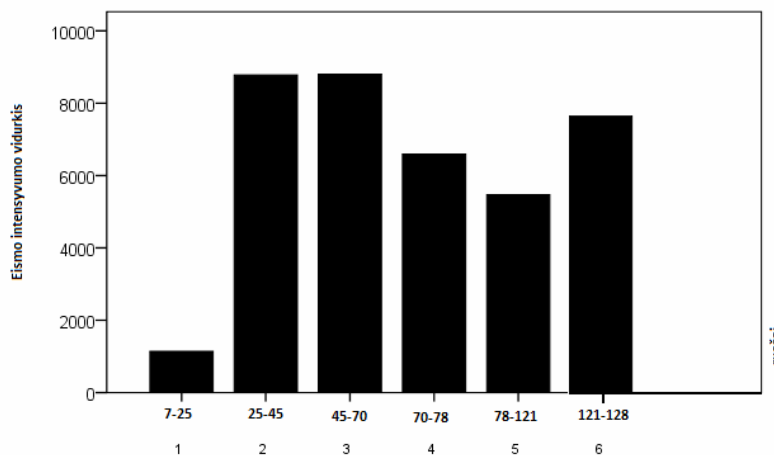
4.11 pav. kelyje vaizduojamas Vilnius - Kaunas **2006** metais eismo intensyvumo vidurkis ir jo padidėjimas.



4.11 pav. A1 kelyje Vilnius - Kaunas **2006** metais eismo intensyvumo vidurkis

Intensyvumas didžiausias nuo 11 km iki 25 km. Tai gali būti dėl miestėjimo įtakos Vilnius-Grigiškės-Lentvaris- Vievis. Kuo intensyvumas didesnis, tuo ir dangos lygumas mažesnis

4.12 pav. kelyje vaizduojamas Vilnius - Panevėžys **2006** metais eismo intensyvumo ir dangos lygumo vidurkis ir jo padidėjimas.



4.12 pav. Kelyje Vilnius - Panevėžys **2006** metais eismo intensyvumo vidurkis

Nuo 25 iki 70 km. matoma– miestų ploto, jų talpumo, susijusio su spartėjančiomis statybomis, didėjimas, miesto tipo gyvenviečių kūrimasis. 3-4 ruožuose Ukmergės miestas, bei jį kertantis kelias E262, 6 - ruožo suintensyvejimas dėl Panevėžio miesto įtakos zonos.

4.3. Ketvirtąjo skyriaus išvados

1. Intensyviausios transporto kryptys yra dvi pirmosios Kauno - Klaipėdos kryptis su atšaka į Alytų, Druskininkus, Trakus, perspektyvoje žadanti sujungti Vilnių su Kaunu į Dipolį, o toliau su Klaipėda į Tripolį reikšminga ir tuo, kad užbaigus ViaBaltikos magistralę, tiesiamą pro Kauną, labai padidės į Vilnių autotransportu atvykstančių tiek Vakarų, tiek Šiaurės Europos piliečių. Kita labai svarbi – Šiaurės kryptis. Ši transporto arterija, pasiekusi Vilnių iš Šiaulių, Panevėžio, Ukmergės, kerta didžiulius gyvenamuosius rajonus:

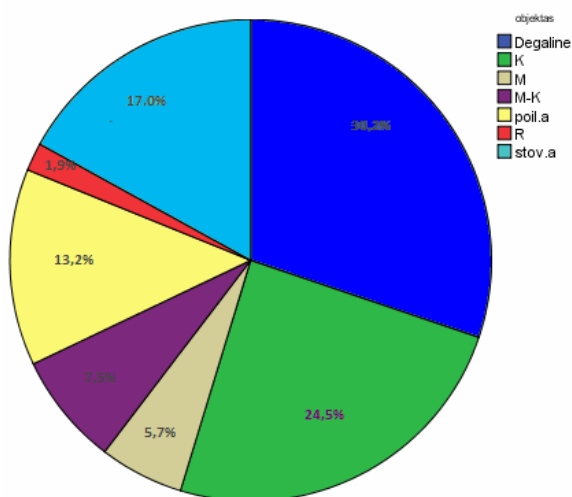
2. Keliai ir eismo aptarnavimo įrenginiai daugiau ar mažiau įtakoja visus šiuos miestėjimo rodiklius. Gyvenamosios teritorijos gyventojų tankumo, demografinės ir ekonominės urbanizacijos rodikliai priklauso nuo kelių tankumo, jų kokybės, laidumo, o labiausiai krypties, t.y. ką tie keliai jungia. Jei kelių tinklas yra tankus ir gerai išvystytas, tai daugybė mieste gyvenančių jaunų perspektyvių žmonių keliasi gyventi į rajoną kartu „atsinešdami“ miestietišką gyvenseną, patogumus. Tuomet, rajonuose formuojasi naujos gyvenvietės ir palaipsniui pereinama prie centralizuotų inžinerinių tinklų sistemų, vieno iš miesto rodiklių.

3. Gyvenamosios teritorijos tankumo, demografinės ir ekonominės urbanizacijos rodikliai priklauso nuo kelių tankumo, jų kokybės, laidumo, o labiausiai krypties, t.y. ką tie keliai jungia. Šiuo atveju mano atliktais tyrimais galima drąsiai teigti, kad miestėjimo įtaka jaučiama ir artėjant link pajūrio zonos.

5. PASLAUGŲ APTARNAVIMO OBJEKTŲ ĮTAKOS MIESTĖJIMO PROCESAMS ANALIZĖ

5.1. Paslaugų sistemos objektų faktinio išdėstymo analizė

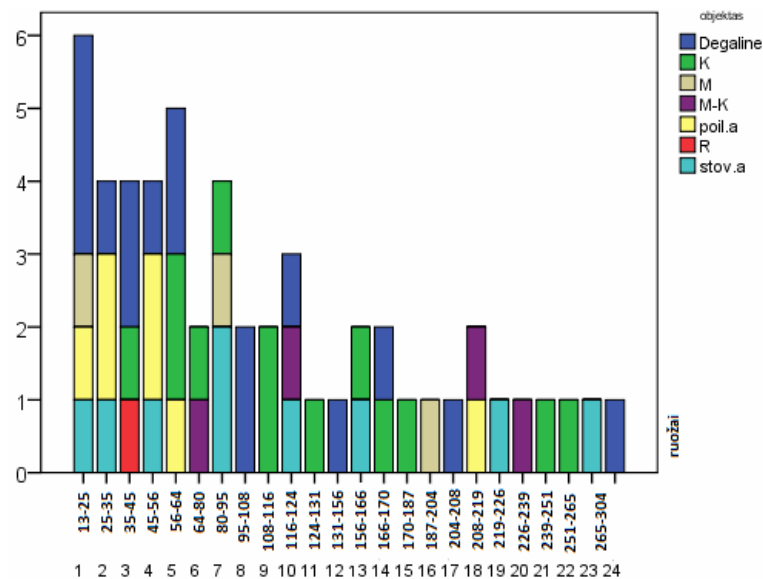
Tyrimo metodas susijęs su miestėjimo įtaka pakelės aptarnavimo objektais, matoma–miestų ploto, jų talpumo, susijusio su spartėjančiomis statybomis, didėjimas, miesto tipo gyvenviečių kūrimasis. Augant Lietuvos nuo 2006 iki 2008 metų ekonomikai, miestėjimo procesai paskutiniaisiais metais nagrinėjamaiais sustiprėjo. Pastebima augybė eismo aptarnavimo tobulinimo atveju, kurie taip pat įtakoja miestėjimo procesą. 5.1 pav. pateikiamas paslaugų objektų procentinis išdėstymas kelyje Vilnius - Kaunas 2006 metais.



5.1 pav. Paslaugų objektų procentinis išdėstymas kelyje Vilnius - Kaunas 2006 metais

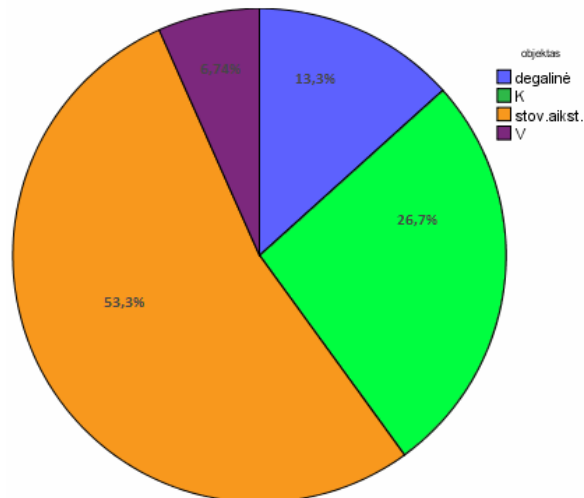
Kaip matome iš 5.1 pav. didžiausią 30,2 % sudaro degalinių tinklas, 24,5 % dalį užima kavinės, moteliai 7,5 % ir moteliai-kavinės, 5,7 %, poilsio aikštelės 13,2, restoranas 1,9% , stovėjimo aikštelės 7,0%. Iš viso šiame ruože yra 53 paslaugų objektai.

5.2 pav.pavaizduotas paslaugų objektų pasiskirstymas kelyje Vilnius- Kaunas- Klaipėda 2006 m.



5.2 pav. Paslaugų objektų pasiskirstymas kelyje Vilnius- Kaunas- Klaipėda 2006 m

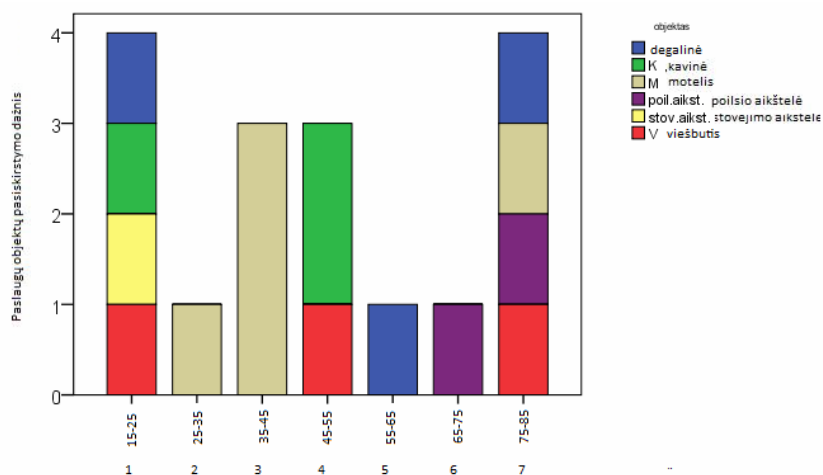
Iš mano pateiktos 5.2 pav. analizės matome kiek ir kokių objektų yra kiekvienam ruože. nuo 13-25 km yra 1 stovėjimo aikštelė ir 3 degalinės, penktame kelio ruože yra 2 - poilsio aikštelės, 2 - stovėjimo aikštelės, 2 -kavinės ir 2- degalinės. Artėjant link pajūrio zonos tankus kavinių tinklas.



5.3 pav. Paslaugų objektų % išsidėstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Panevėžys 2006 metais

Kaip matome iš 5.3 pav. 13,3 % sudaro degalinės, , didžiausią 53,3 % dalį užima stovėjimo aikštelės, tik 6,7 %.viešbučiai, 26,7 % atitenka kavinėms. Iš viso 15 paslaugų objektų kelyje.

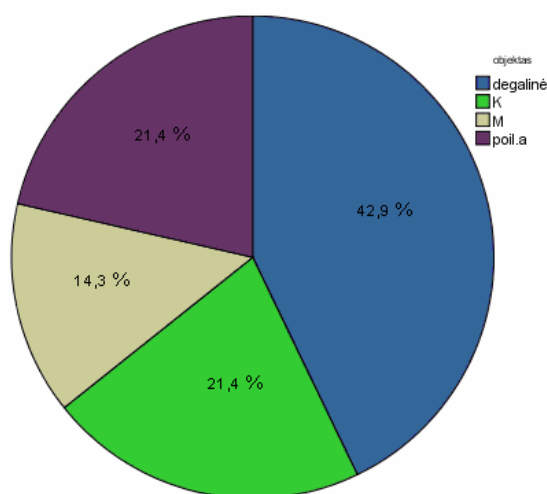
5.4 pav. pateikiamas paslaugų objektų išsidėstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Panevėžys 2006 metais



5.4 pav. Paslaugų objektų išsidėstymas pagal ruožus kelyje Vilnius – Panevėžys

5.4 pav. Daugiausiai motelių ruože, kaip ir kituose keliuose yra pakankamai degalinių, kavinių, viešbučių. 1 - stovėjimo aikštelė, 2 - poilsio aikštelės.

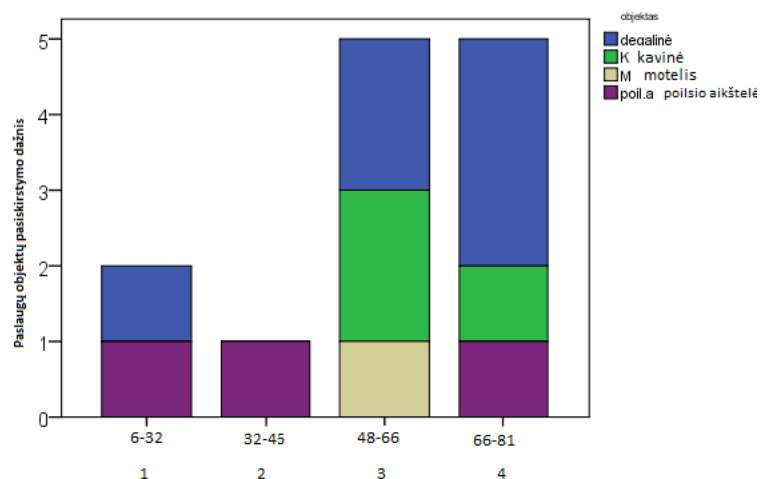
Keliaujant nuo Panevėžio link pajūrio, analizuoju (A9) Panevėžys – Šiauliai kelią. 5.6 pav. pateikiamas paslaugų objektų procentinis išsidėstymas pagal ruožus kelyje Panevėžys – Šiauliai.



5.5 Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas kelyje Panevėžys – Šiauliai 2006 m.

Kelyje yra 6 degalinės, kurios sudaro 42,9 % viso kelio pakelės objektų, kavinių ir poilsio aikštelių tankumas siekia 21,4 %.

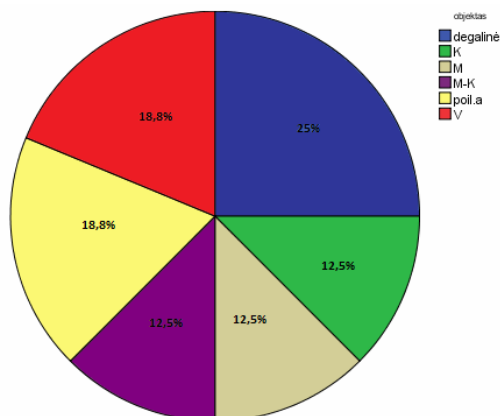
5.6 pav. parodoma kiek ir kokių objektų yra Panevėžys – Šiauliai kelyje ir jų išsidėstymas kelio ruožuose



5.6 pav. Paslaugų objektų išsidėstymas pagal ruožus kelyje Panevėžys – Šiauliai 2006 m.

Šiame kelio ruože degalinių, kavinių ir poilsio aikštelių sudaro daugumą, yra tik 1 motelis.

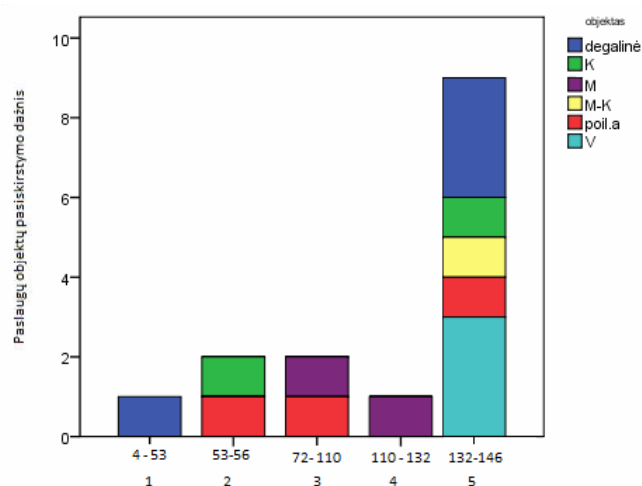
Keliaujant iš Šiaulių į Palangą (A11) 5.7 pav. pateikiama kiek ir kokių paslaugų objektų yra kelyje



5.7 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas kelyje Šiauliai- Palanga 2006m.

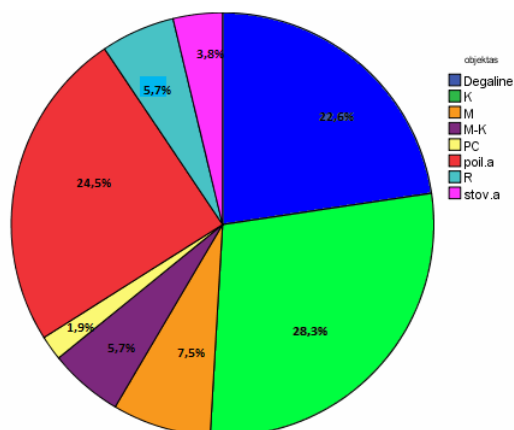
Degalinės sudaro didžiausią procentinę dalį 25%, poilsio aikštelės su viešbučiais lygiareikšmiškai 18,8 %

5.8 pav.parodoma kiek ir kokių objektų yra A11 kelyje ir jų išsidėstymas kelio ruožuose.



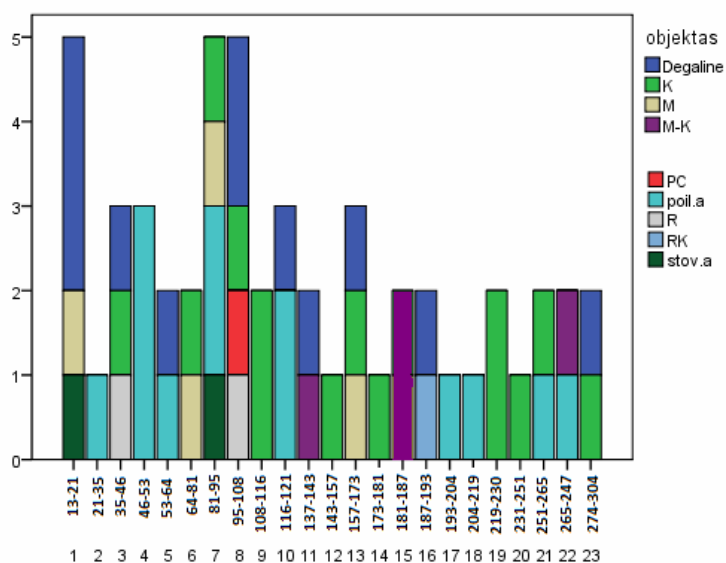
5.8 pav. Paslaugų objektų išsidėstymas pagal ruožus kelyje Šiauliai – Palanga 2006 m.

Artėjant link pajūrio 5.9 pav.zonos sparčiai plečiasi viešbučių tinklas 3 viešbučiai, 4 moteliai-kavinės, 3 - poilsio aikštelės.



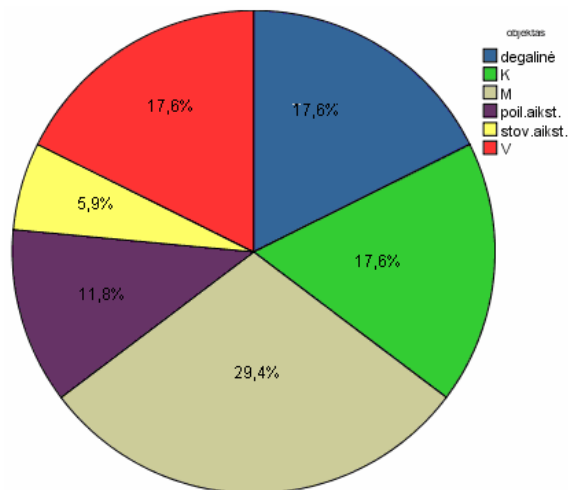
5.9 pav.Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas kelyje Vilnius – Kaunas 2008 metais

iš 5.9 pav. 28,3% didžiausią dalį užima kavinės, 22,6% platus degalinių tinklas, 24,5% poilsio aikštelės, moteliai 7,5%, vienodas procentalus pasiskirstymas tarp restoranų ir motelių- 5,7% , ir 1,9% vienas prekybos centras “Mega”, 3,8% tenka paprastoms stovėjimo aikštelėms.



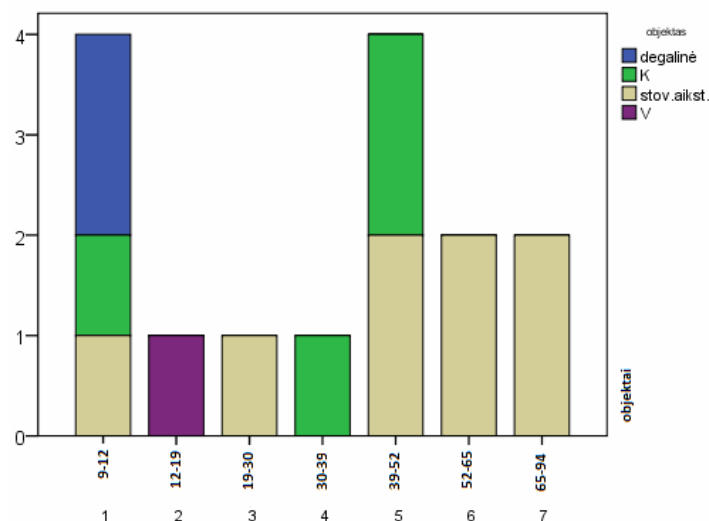
5.10 pav. Kiek ir kokių objektų Vilnius- Kaunas kelyje ir jų išsidėstymas kelio ruožuose 2008m.

Iš 5.10 pav. matome, kad daugiausiai nuo 13km. išplitęs degalinių, poilsio aikštelių, kavinių tinklas, stovėjimo aikštelės pastebimos tik 3 ruožuose. Didžiausias degalinių išdėstymas 13-21 km ir 95-100 km.



5.11 pav. Paslaugų objektų procentinis išsidėstymas kelyje Vilnius – Panevėžys 2008 metais

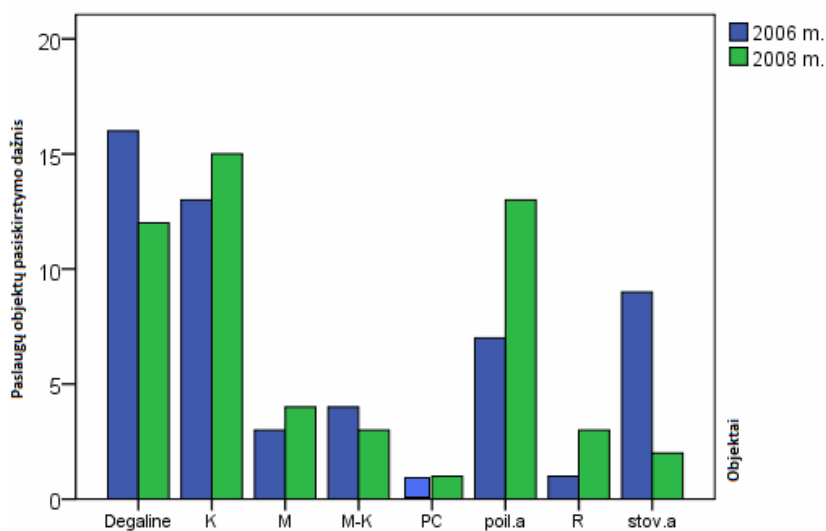
Kaip matome iš 5.11 pav. didžiausias 29,4% procentai paslaugų objektų pasiskirstymas tenka moteliams, vienodą 17,6 % pasiskirstymą turi kavinės, degalinės, viešbučiai, 5,9% tenka stovėjimo aikštelėms, 11,8% užima poilsio aikštelės.



5.12 pav. Kiek ir kokių objektų Vilnius- Panevėžys kelyje ir jų išsidėstymas kelio ruožuose 2008 metais.

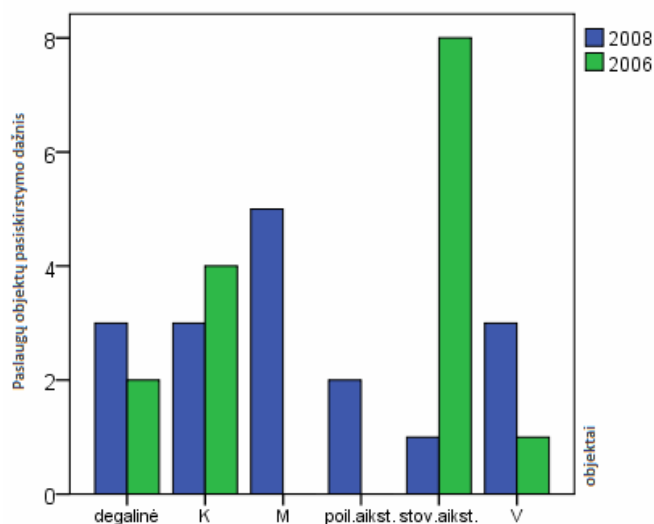
2008 metais nuo 9 km yra 2 - degalinės, visame kelio ruože platus 8 - stovėjimo aikštelių tinklas, 4 – kavinės.

5.13 pav. ir 5.14 pav. aptarsiu 2006 - 2008 metų paslaugų objektų išdėstymo A1 ir A2 keliuose pasiskirstymo dažnio palyginimą.



5.13 pav. 2006-2008 metų paslaugų objektų dažnio pasiskirstymas A1 kelyje.

Kaip matome iš 5.13 pav. visame kelyje nuo Vilniaus link pajūrio plačiai išvystytas degalinių, poilsio aikštelių, kavinių, motelių tinklas.



5.14 pav. 2006-2008 metų paslaugų objektų dažnio pasiskirstymas A2 kelyje.

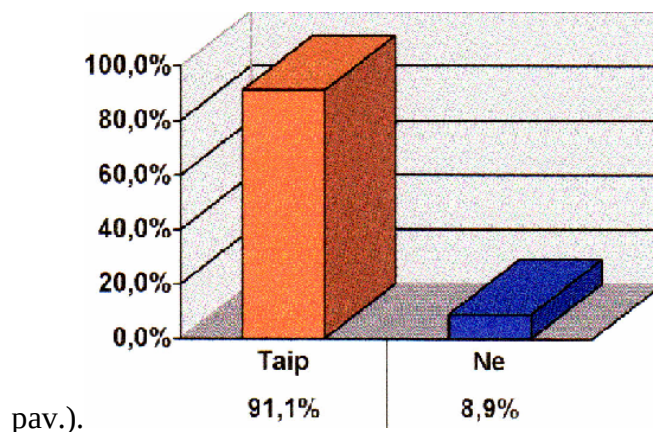
Kaip matome iš 5.14 pav. visame kelyje nuo Vilniaus link Panevėžio platus paslaugų objektų išdėstymas. 2006 metais stovėjimo aikštelių buvo daugiausiai kelyje, o 2008 metais žymus sumažėjimas. 2008 m. išplito motelių, degalinių, viešbučių, lyginant su 2006 metais.

2006 m. poilsio aikštelių nebeliko, įvyko sumažinimas pagal poilsio ir stovėjimo aikštelių plėtros programą [16], o 2008 m. matomas padidėjimas.

5.2. Apklausa apie kelių ir paslaugų objektų įrenginių įtaką miestėjimo procesui analizė

Naudojant tiesioginių tyrimų metodą - **apklausos anketas**, apklausta 100 respondentų. Buvo apklausiami įvairaus amžiaus, lyties, išsilavinimo respondentai.

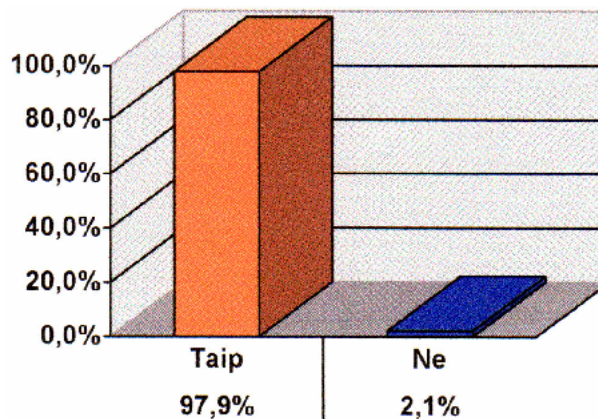
Į pirmuosius klausimus respondentai atsakė užtikrinta dauguma, taip įrodydami temos pagrįstumą ir aktualumą. Tik 8,9.proc. (4 kl. prieduose) respondentų nuomone nei eismo aptarnavimo įrenginiai, nei jų tobulinimas neturi jokios įtakos miestėjimo procesui (5.14



pav.).

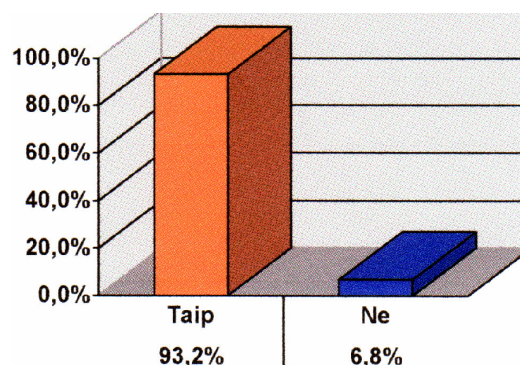
5.15 pav. Apklaustos rezultatai apie paslaugų objektų išdėstymo ir jų tobulinimo įtaką miestėjimo procesui analizė.

Siekiant išsiaiškinti kelių tinklo įtaką miestėjimo procesui respondentų buvo klausama, ar rinkdamiesi gyvenamą vietą, jie atsižvelgia į kelių infrastruktūros ir tinklo išvystymo lygį (5-6 kl. prieduose). Respondentų atsakymus pavaizdavo vizualiai, galima pastebėti, jog teigiamai atsakė beveik visi apklaustieji (5.16 pav.)



5.16 pav. Respondentų atsakymų apie išvystyto kelių tinklo ir infrastruktūros įtaką renkantis gyvenamąją vietą analizė

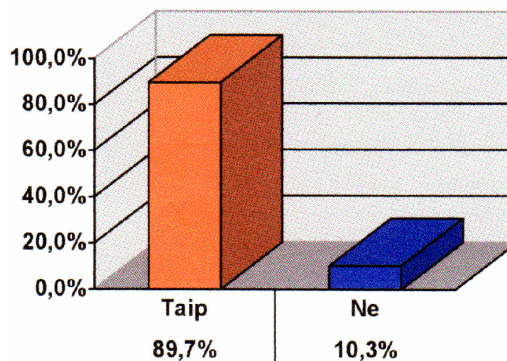
Vis dėlto, ne visiems respondentams išvystytas kelių tinklas bei geras ir greitas susisiekimas su apskrities centru yra privalumas renkantis gyvenamą vietą: 2,1% respondentų į klausimą ar išvystytas kelių tinklas įtakoja jų sprendimus renkantis gyvenamąją vietą atsakė neigiamai (5.16 pav.), 6,8 % apklaustųjų nesutiko su teiginiu, jog geras ir greitas susisiekimas su apskrities centru gali įtakoti miestėjimo procesą (5.17pav.)



5.17 pav. Respondentų atsakymų apie analizė patogaus ir greito susisiekimo su apskrities (rajono) centru miestėjimo procesui analizė

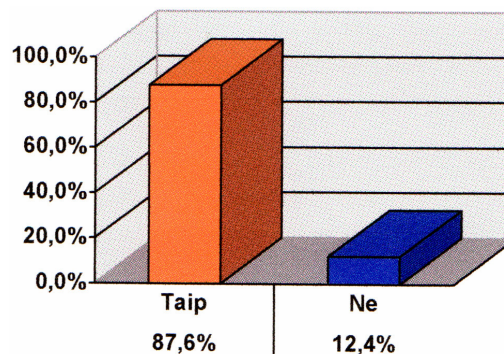
Norint išsiaiškinti paslaugų objektų įtaką (teigiamą ir neigiamą) miestėjimo procesui, respondentų buvo klausama (7 kl. prieduose), ar turi teigiamos įtakos sklypo (užmiestyje,

skirto gyvenamajai statybai)patrauklumui jo artumas iki paslaugų objektų. Teigiamai atsakė - 89,7%, o neigiamai-10,3% apklaustų respondentų (ž. 5.18 pav.).



5.18 pav. Apklausos rezultatų apie teigiamą paslaugų objektų artumo įtaką renkantis sklypą analizė

8 klausimo Ar turi teigiamos įtakos sklypo (užmiestyje, skirto gyvenamajai statybai) patrauklumu netoliese esantys paslaugų objektų perspektyvinis tobulinimas (ž.prieduose) :taip – 87,6% , ne – 12,4% (5.19 pav.).



5.19 pav. Apklausos rezultatų apie teigiamą paslaugų objektų perspektyvinio tobulinimo įtaką renkantis sklypą analizė

5.3 Penktojo skyriaus išvados

1. Analizuojant 2006 – 2008 metais paslaugų objektų tankumo išsidėstymą A1 kelyje pastebėta: degalinių plėtra 2008 m. didesnė nei 2006 m. 2008 metais atsirado ir keletas naujų kavinių, žymus poilsio aikštelių padidėjimas, 2006 m. stovėjimo aikštelių pakankamai daug, o 2008 m. pagal plėtros planą rekonstruota [16] ir sumažinta
2. 2008 m. A1 kelyje motelių ir kavinių -motelių buvo tiek pat kiek ir 2006 metais. Restoranų 2008 m. pastebėta daugiau nei 2006 m. Tačiau, motelių- kavinių, prekybos centrų, motelių nematyti akivaizdaus padidėjimo. (ž. 5.13 pav.).

3. Atliktų tyrimų metu pastebėta, kad Vilnius – Panevėžys 2006 m. poilsio aikštelių nebeliko, įvyko sumažinimas pagal poilsio ir stovėjimo aikštelių plėtros programą [16], o 2008 m. matomas padidėjimas. Pastebėta, kad aikštelių tankis pakankamas, pagal Lietuvos norminius dokumentus, tačiau gerokai per didelis pagal tarptautinę patirtį [16].
4. 2006 metais A2 kelyje išplito motelių, degalinių, viešbučių, o 2008 metais matomas sumažėjimas. (ž. 5.14 pav.)
9. Sugrupavus ir išanalizavus miestėjimo proceso rodiklius, nustačiau kaip ir kuriuos rodiklius įtakoja keliai bei paslaugų objektai.
10. Atlikto anketinio tyrimo metu paaiškėjo, kad didžioji dauguma respondentų mano, kad keliai ir paslaugų objektai gali įtakoti miestėjimo procesus miestų rajonuose ir apskrityse.

BENDROSIOS IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Gera išplėtotas Lietuvos automobilių kelių tinklas bei gerai organizuota ir vis plėtojama paslaugų infrastruktūra kelio apsauginėje zonoje yra vienas pagrindinių miestėjimo procesą įtakojančių veiksnių keičiančių Lietuvos kelių kraštovaizdį.

1. Kalbant apie kelių ir paslaugų objektų įtaką miestėjimo procesui, galima pasakyti, kad ši įtaka Lietuvos mastu labai mažai analizuota. Miestėjimo vyksmas prie kelių ir paslaugų objektų laikomas nesvarbiu plano miesto dalimi, tačiau kai urbanizacija vyksta prie didžiųjų Lietuvos miestų, net ir urbanistai pabrėžia kelių įtaką šiam dariniui.
2. Išanalizavus literatūrą buvo apibrėžti ir pateikti veiksniai įtakojantys miestėjimo procesą. Sugrupavus ir apibendrinus jie sudaro šešis atskirus veiksnių blokus: ekonominį, socialinį, demografinį, geografinį (erdvinį), ekologinį ir kultūrinį.
3. Išanalizavus kelių ir paslaugų objektų išdėstymo įtaką miestėjimo procesui galimybes, galima teigti tokias išvadas: miestėjimo procesą skatina ir paslaugų objektai, o ypač ryškiosios priklausančios prie intensyviausių kelių.
4. Sugrupavus ir išanalizavus miestėjimo proceso rodiklius, nustatėme kaip ir kuriuos rodiklius įtakoja keliai bei paslaugų objektai.
5. Atlikto anketinio tyrimo metu paaiškėjo, kad didžioji dauguma respondentų mano, kad keliai ir paslaugų objektai gali įtakoti miestėjimo procesus miestų rajonuose ir apskrityse. Taip pat dauguma iš jų labiau norėtų įsikurti gyventi šalia eismo aptarnavimo įrenginių kompleksų kai atstumas nuo miesto yra lygus ar didesnis nei 30 km. Esant galimybei įsikurti prie paslaugų objektų padidėja ir maksimalus atstumas, kuriuo respondantai sutiktų įsikurti užmiestyje. Todėl ir anketinių tyrimų bendra išvada būtų: keliai ir paslaugų ir poilsio objektai įtakoja miestėjimo procesą.
6. Išanalizavus A1 kelio ir paslaugų ir poilsio objektų įtaką miestėjimo procesui, galima daryti išvadą, kad ši įtaka didelė. Dėl tankaus kelių tinklo ir geros jo būklės, tankiai išdėstytų paslaugų objektų, miestėjimo procesas tarp Vilniaus-Panevėžio, Panevėžio-Šiaulių, bei pajūrio zona, bet Vilniaus ir Kauno yra intensyviausias Lietuvoje.
7. Turistų, poilsiautojų ir kitų keleivių paslaugų ir poilsio objektų tankėja artėjant prie didžiųjų miestų (traukos centrų): Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio.

8. Apibendrinant šias gautas išvadas galima teigti, kad darbo pavadinime iškeltas teiginys patvirtintas ir tikslas pasiektas.
9. Analizuojant ir apibendrinant šio darbo medžiagą galima pateikti keletą pasiūlymų kaip paslaugų objektų pagalba skatinti ar atvirkščiai – stabdyti miestėjimo procesą. Taigi, norint skatinti miestėjimo procesą kuria nors kryptimi ar prie kokio nors konkretaus kelio, reikia kuo dažniau įrengti tokius eismo aptarnavimo kompleksus, kurie sugebėtų teikti kuo didesnę skaičių paslaugų. Taip pat tokiuose kompleksuose, teoriškai pagrindus būtinumą, reikėtų steigti administracinius prekybos, paslaugų, verslo centrus ir kitas įvairias įstaigas. Miestėjimo kryptį galima įtakoti ir tiesiant ar rekonstruojant esamus į aukštesnės kategorijos kelius, kurie pagal techninius reikalavimus privalo būti projektuojami lygesni, saugesni, su didesniu leidžiamu greičiu, kas leistų mažinti transporto priemonių savininkų kelionės (kuro, laiko, amortizacijos ir kt.) sąnaudas.
10. Svarbiausias kelių dangos rodiklis yra jos lygumas, kuris turi įtakos automobilių važiavimo greičiui, važiavimo patogumui, eismo saugumui ir vežimų savikainai: kuo kelių danga lygesnė, tuo važiavimo greitis ir eismo saugumas yra didesni, važiavimas patogesnis, o vežimų savikaina mažesnė. Kelių dangos lygumas labai priklauso nuo dangos konstrukcijos stiprio ir nuo dangos suirties lygio, o dangos suirties lygis (mastas) - nuo dangos konstrukcijos stiprio.
11. Kelių dangos ir jos konstrukcijos funkcionavimo trukmė priklauso nuo automobilių eismo intensyvumo ir sudėties, klimato ir vietovės drėkinimo sąlygų bei gruntų, konstrukcinių sluoksnių storio bei stiprio, bei kitų veiksnių, o taip pat nuo svarbiausio eksploatacinių savybių – dangos lygumo. Pagrindinis asfaltbetonio dangos būklę apibūdinantis rodiklis yra jos lygumas.
12. Augant eismo intensyvumui, kelio dangos būklė blogėja, todėl reikia stiprinti dangą, dar nespėjus jai suirti.
13. Nustatant vidutinį dangos lygumą 2000, 2006, 2007 metais automagistralėse, buvo apskaičiuota, kad 95 % duomenų patenka į intervalą . Išmatuotų ruožų neviršijo ribinę vertę 2,5 m/km. Atlikti tyrimai ir skaičiavimai sudarė sąlygas naujai įvertinti lygumo, svarbiausio dangos kokybės rodiklio, normatyvuose numatytas leistinas ribines vertes. Leistiną dangos lygumo vertę siūloma sumažinti iki 1,4 m/km, o ribinę – 2,3 m/km. Šių verčių užtikrinimui, dangos lygumo aritmetinio vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio sietimi, pasiūlyta sunorminti dangos lygumo vienodumo vertes. 1,4 m/km, dangos leistino lygumo vidutinis kvadratinis

nuokrypis turėtų būti 0,5 m/km, o 2,3 m/km dangos ribinio lygumo – 1,0 m/km.

14. Analizė rodo (žr. 3.4 ir 3.6 paveikslai), kad beveik visais atvejais automagistralių Vilnius- Kaunas - Klaipėda (A1) ir Vilnius - Panevėžys (A2) dangos lygumo pagal IRI atliktų tyrimų apibendrinti rezultatai (aritmetiniai vidurkiai $\bar{x}$ - vidutinės vertės) yra mažesni už leistinuosius $\sigma(\text{IRI}) < 2,5/\text{km}$ (magistraliniams keliams). Gauti rezultatai leidžia teigti, kad svarbiausių Lietuvos magistralinių kelių (A1 ir A2) dangos lygumas yra pakankamai geras, todėl jais gali būti sėkmingai vykdomi krovinių ir keleivių pervežimai, kelionės turistams ir poilsiautojams.

15. Poilsio (paslaugų) kompleksus tikslinga suskirstyti į kategorijas A, B, C, D, E, ir pagal nustatomą poilsio trukmę ir juos tinkamai išdėstyti. Pateiktos priklausomybės racionaliam atstumui tarp poilsio (paslaugų) kompleksų nustatyti, paslaugų kompleksų aikštelėse automobilių stovėjimo reikalingų skaičiui ir keleiviams bei vairuotojams aptarnavimo įstaigose reikalingi; vietų skaičiui nustatyti.

Tyrimai rodo, (ž. priedus) kad, vairuotojai ir keleiviai įvairios paslaugų infrastruktūros objektus kelio zonoje prie svarbiausių Lietuvos kelių siūlo išdėstyti labai panašiai:

viešbučius (motelius) - kas 53-67 km, vidutiniškai kas 60,0 km,

restoranus - kas 44-56 km, vidutiniškai kas 50,0 km,

kavines (arbatines) - kas 23 - 32 km, vidutiniškai kas 27,5 km,

degalines - kas 23-33 km, vidutiniškai kas 28,0 km,

techninio aptarnavimo stotis - kas 25-35 km, vidutiniškai kas 30 km,

parduotuves - kas 20 - 31 km, vidutiniškai kas 25,5 km,

automobilių stovėjimo aikšteles - kas 19-26 km, vidutiniškai kas 22,5 km.

10. Lietuvos automagistralėse atlikti atstumų tarp paslaugų sistemos kompleksų ar objektų kelio zonoje tyrimai rodo, kad tarp šių objektų esantys faktiniai atstumai yra artimi teoriniam modeliui skyriaus. Vidutinis atstumas tarp paslaugų infrastruktūros objektų įvairių kategorijų objektams yra toks:

- A kategorijos - 25 - 35 km,
- B kategorijos - 15 - 25 km,
- C kategorijos - 7 - 12 km
- D kategorijos - 4 - 6 km,
- E kategorijos - 2,0 - 4,5 km,
- F kategorijos - 1,5 - 2,5 km.

11. Apklausos anketas užpildę respondentai mano (žr. priedą), kad Lietuvos automagistralių

zonoje beveik niekur nėra medicinos punktų, kempingų ir gaisrų saugos tarnybų, vaistinių, bankomatų, kioskų, pramogų centrų ir labai dažnai stinga kitų žr. B priedą išvardytų įrenginių - tai turėtų įvertinti specialistai, kelių zonoje projektuojantys paslaugų infrastruktūros objektus.

12. Į apklausos anketų klausimus atsakę respondentai mano taip (žr. priedą): truputį daugiau kaip 15,13 % respondentų teigia, kad Lietuvos automagistralės yra pakankamai geros, o šiek tiek mažiau kaip 11,76 % - nežinančių apie kokybę 6,72 %, kad galėtų būti geresnės 66,39%.
13. Atlikti tyrimai parodė (žr. priedą), kad dauguma respondentų turizmui ir poilsiui teikia didelę reikšmę. Daugiau 2/3 respondentų keliaujančių mano, kad Lietuvos automagistralės A1 Vilnius - Kaunas - Klaipėda ir A2 Vilnius - Panevėžys yra pakankamai geros, tačiau nepakankamai apstatytos kelio ženklais, todėl, siekiant plėsti krovinių pervežimus, turizmą ir poilsį, būtina įvertinti apstatymo būtinais kelio ženklais pagrįstumą ir, esant reikalui, imtis priemonių netinkamai padėčiai ištaisyti

Naudotos literatūros sąrašas

1. Petkevičienė, B; Petkevičius. K. 2006. Sauskelių tobulinimo Lietuvos kraštovaizdyje raidos svarbiausieji bruožai, *Geografija* 42(2): 65–73.
2. Prieiga per internetą: www.LAKD.lt Lietuvos automobilių kelių direkcija
3. Petkevičienė, B. 2002. *Kai kurie regioniniai automobilių kelių infrastruktūros plėtros aspektai*. VPU. Geografijos institutas, 35 tomas.
4. *LR kelių įstatymo pakeitimo įstatymas 2002 m. Spalio 3d. Nr.IX-1113*. Vilnius
5. Petkevičius, K. 2005. *Automobilių kelių sisteminė analizė*. Mokomoji knyga.
6. Šešelgis, K. 1991. *Aplinkos apsauga*. Mokslo, 209 p.
7. Prieiga per internetą: www.ecat.lt triukšmo mažinimo vadovas.
8. Sakalauskas, S; Skrinskas, S. 1992 *Kelias ir aplinka*: 68 p.
9. Трескинский, С. А. 1968. Эстетика автомобильных дорог. 168 с.
10. Prieiga per internetą: Transporto tyrimo institutas www.tkti.lt
11. Хомяк Н. П. 1986. Благоустройство автомобильных дорог. Москва, Транспорт.
12. Гончаренко, Ф. П., Копилевич, С. Л. Хомяк, Я. В. 1990. Инженерное оборудование автомобильных дорог. Москва, Транспорт. 232 с.
13. *Kelių techninis reglamentas KTR 1.01:2008. Automobilių keliai*, Valstybės žinios, Nr. 9
14. Kelių priežiūros vadovas. II dalis. *Automobilių kelių priežiūros normatyvai*. PN-05. Antras leidimas. LAKD. Vilnius. 2006.
15. Petkevičius, K.; Laurinavičius, A. 2002. *Lietuvos automagistralių asfaltbetonio dangos patikimumo analizė*, VGTU, Mokslo tyrimo darbo ataskaita. 142 p.
16. Prieiga per internetą: www.tourism.lt/dokumentai
17. Bučas, J. 2001. *Kraštovarkos pagrindai*. Kaunas.
18. Česnavičius, D., Gerulaitis, V. 2007. *Bendroji geografija*. Kaunas.
19. Čyras, P.; Umbrasas, G. 1994. *Ekologija ir kelių tiesimo aplinkosauga*. Vilnius.
20. Gražulis, M. ir kt. 2007. *Lietuvos automobilių kelių tobulinimo raida*. Vilnius.
21. *Techninių reikalavimų reglamentas 2001. Automobilių keliai*. STR 2.06.03:2001. Vilnius, 80 p.

22. B. Petkevičienė. 2000. *Automobilių kelių funkcinės paskirties tobulinimas. Geografijos metraštis*, 33t.
23. Petkevičienė; B, Petkevičius, K. 2003. Lietuvos automobilių kelių infrastruktūros pritaikymo turizmui principai. *Geografijos metraštis* 36 (2). Vilnius.
24. Petkevičienė, B; Petkevičius, K. 2005. Automobilių kelių ir jų infrastruktūros racionalaus tobulinimo teoriniai principai ir praktiniai būdai. *Tiltai* 3 (32). Klaipėda.
25. Sardarov, A. S. 1993. *Architektura avtomobilnyh dorog*. Moskva.
26. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering* Vol. I, Nr.2., Vilnius, 2006.
27. Vanagas; J. 2003. *Miesto teorija*. Vilnius.
28. Vanagas, J. 2008. *Urbanistikos pagrindai*. Vilnius.
29. Vanagas, J. 2006. *Vlniaus ir Kauno dvimiestis: idėja, samprata, vizija*. Vilnius.
30. Žvaliukas; A. 1998. *Tranzitinių transporto srautų analizė ir prognozė*. Transportas XII t. Nr.2 Vilnius.
31. *Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.06.01:1999. Miestų, miestelių ir kaimų susisiekimo sistemos*. Valstybės žinios, 1999, Nr. 27-773.

PRIEDAI

Tyrimų apklausos anketa

Apklausos anketos internetinė prieiga: <http://www.publika.lt/mano-8-klausimai-3806-forma.html>

1. Kokiu didžiausiu atstumu nuo miesto, kuriame dirbate ribos, sutiktumėte apsigyventi? 5 km, 10 km; 20 km; 30 km; 50 km; 70 km; 90 km; 100 km; 150 km.
2. Kokiu didžiausiu atstumu nuo miesto, kuriame gyvenate ribos, sutiktumėte apsigyventi? 5 km, 10 km; 20 km; 30 km; 50 km; 70 km; 90 km; 100 km; 150 km.
3. Kokiu mažiausiu atstumu, įsikurdami užmiestyje, norėtumėte apsigyventi nuo šių paslaugų objektų? (Objektus susumuokite pagal savybę Jums).
 - ü Autobusų stotelės: 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Paslaugų poilsio komplekso: 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Techninio aptarnavimo stoties: : 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Kavinės : 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Restoranai: : 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Gražaus vaizdo poilsio aikštelės : 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km. Degalinės: : 0,5 km; 1 km; 3 km; 5 km; 10 km; 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 80 km.
4. Ar, Jūsų nuomone, eismo aptarnavimo įrenginiai (autobusų st., poilsio aikštelės, viešbučiai, degalinės, kavinės, kempingai ir kt.) ir jų tobulinimo perspektyva įtakoja miestėjimo procesą aplink juos? TAIP, NE.
5. Ar renkantis gyvenamąją vietą, Jums įtakos turi išvystytas kelių tinklas ir jo infrastruktūra? TAIP, NE.
6. Ar, Jūsų nuomone, patogus ir greitas susisiekimas su apskrities (rajono) centru įtakoja miestėjimo procesą apskrityje (rajonuose)?
7. Ar turi teigiamos įtakos sklypo (užmiestyje, skirto gyvenamajai statybai) patrauklumui jo artumas iki paslaugų objektų išdėstymo? Taip, turi. Ne, neturi.

8. Ar turi teigiamos įtakos sklypo (užmiestyje, skirto gyvenamajai statybai) patrauklumui netoliese esančių paslaugų objektų perspektyvinis tobulinimas (pvz. paprasta kavinė po patobulinimo virsta parduotuve su kavine ir viešbučiu ir t.t.)?

Nuo 2006 metų vyksta mano antroji sukurta anketinė apklausa „Ar esate patenkinti turizmo paslaugomis Lietuvoje? Internetinė prieiga:

<http://www.apklausa.lt/formresults.php?form=10366&>

Anketos klausimai pateikiami virš paveikslų prieduose. Apklausos duomenys (žr. priedą 3) rodo, kad specialistai inžinieriai ir keleiviai siūlo paslaugų infrastruktūros objektus išdėstyti labai panašiai - jie turėtų būti išdėstyti atstumais, telpančiais į šias ribas:

viešbučiai (moteliai) - kas 53 - 67 km, vidutiniškai - kas 60,0 km,

restoranai - kas 44 - 56 km, vidutiniškai - kas 50,0 km,

kavinės (arbatinės) - kas 23 - 32 km, vidutiniškai - kas 27,5 km,

degalinės - kas 23-33 km, vidutiniškai - kas 28,0 km,

techninio aptarnavimo stotys - kas 25 - 35 km, vidutiniškai - kas 30,0 km,

parduotuvės - kas 20 - 31 km, vidutiniškai - kas 25,5 km,

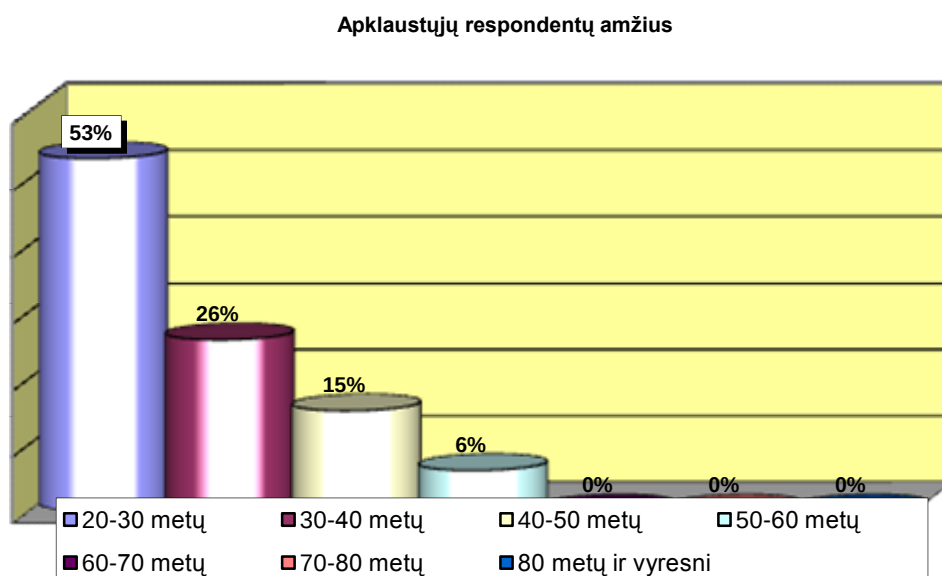
automobilių stovėjimo aikštelės - kas 19 - 26 km, vidutiniškai - kas 22,5 km

Respondentams (170 anketos) anketose buvo pateikti ir šie klausimai:

- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte viešbučius, motelius svarbiausiuose Lietuvos keliuose? (žr. 1 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte degalines svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km)? (žr. 3 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte tualetus svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km)? (žr. 3 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte kavines, arbatines svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km)? (žr. 4 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte parduotuves svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km)? (žr. 4 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte techninio aptarnavimo stotis svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km) (žr. 5 priedą)
- ü Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte automobilių stovėjimo aikšteles svarbiausiuose Lietuvos keliuose (km)? (žr. 5 priedą)
- ü Ką reikėtų patobulinti teikiant turizmo paslaugas Lietuvoje? (žr. 1 priedą: prieiga per internetą prieiga <http://www.apklausa.lt/formresults>)

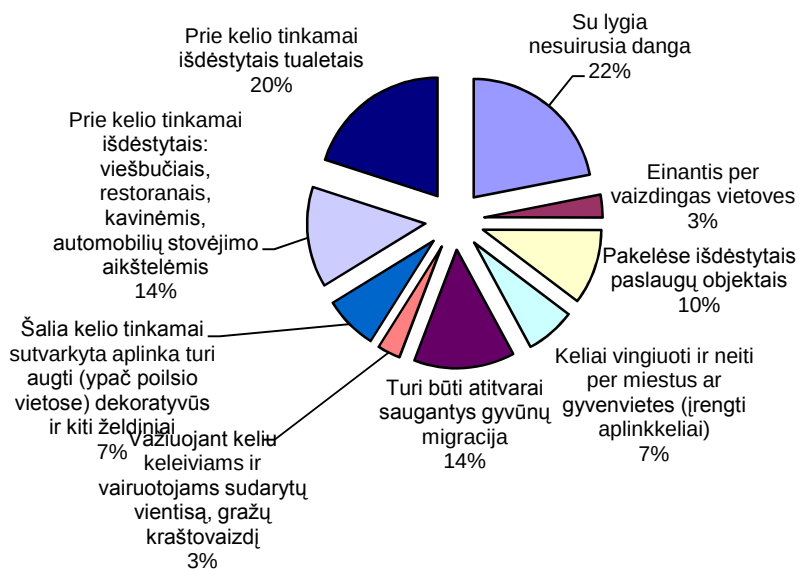
ü Kokias Jūsų nuomone svarbiausias savybes turi turėti automobilių kelias? (žr. 1 priedą: interneto prieiga <http://www.apklausa.lt/formresults>)

1 PRIEDAS



1pav. Apklaustųjų respondentų amžius

Kokias Jūsų nuomone svarbiausias savybes turi turėti automobilių kelias?

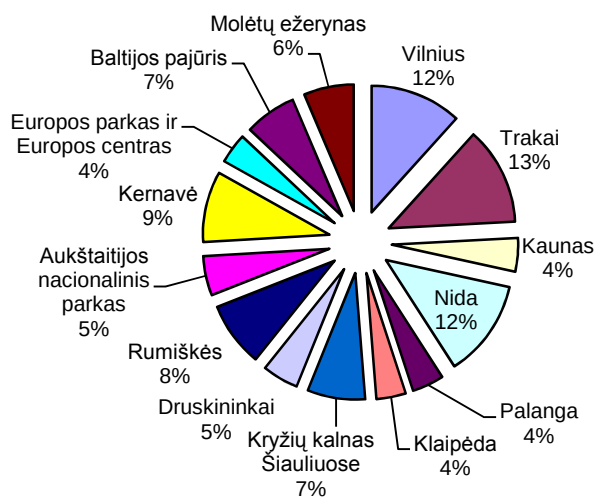


2 pav. Respondentų nuomone išvardintos svarbiausios kelio savybės

2 PRIEDAS

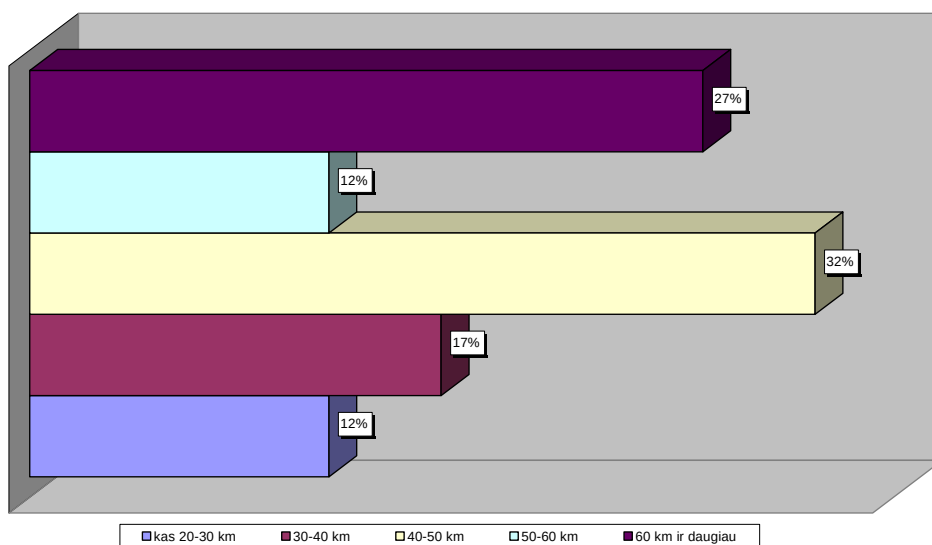
3 PRIEDAS

Kurias Lietuvos vietas svarbiausia aplankyti?



3.pav. Respondentų nuomone svarbiausios lankytinos vietovės

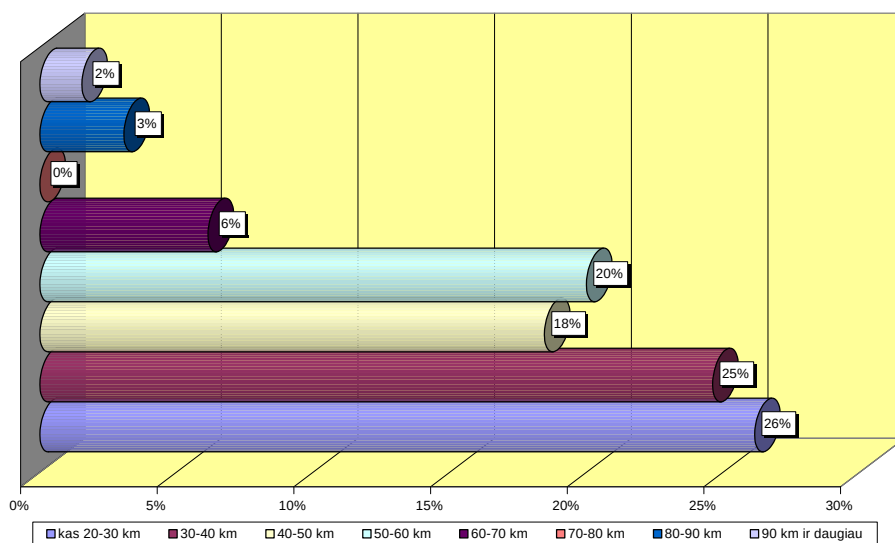
Kaip tankiai pakelėse išdėstytumėte viešbučius, motelius svarbiausiuose LT keliuose? (km)



4 pav. Respondentų pageidaujamas viešbučių, motelių pakelės zonoje išdėstymas

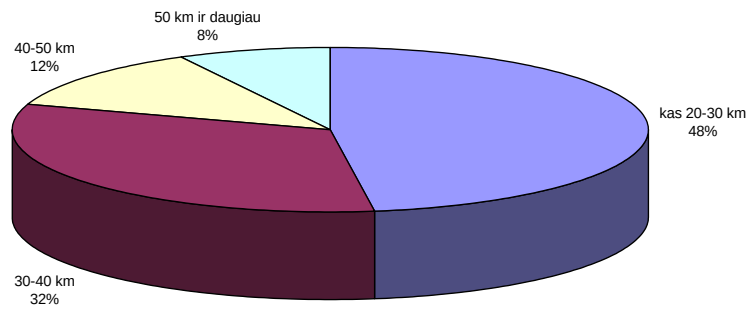
4 PRIEDAS

Kaip tankiai išdėstytumėte degalines svarbiausiuose keliuose? (km)



5 pav. Respondentų pageidaujamas degalinių pakelės zonoje išdėstymas

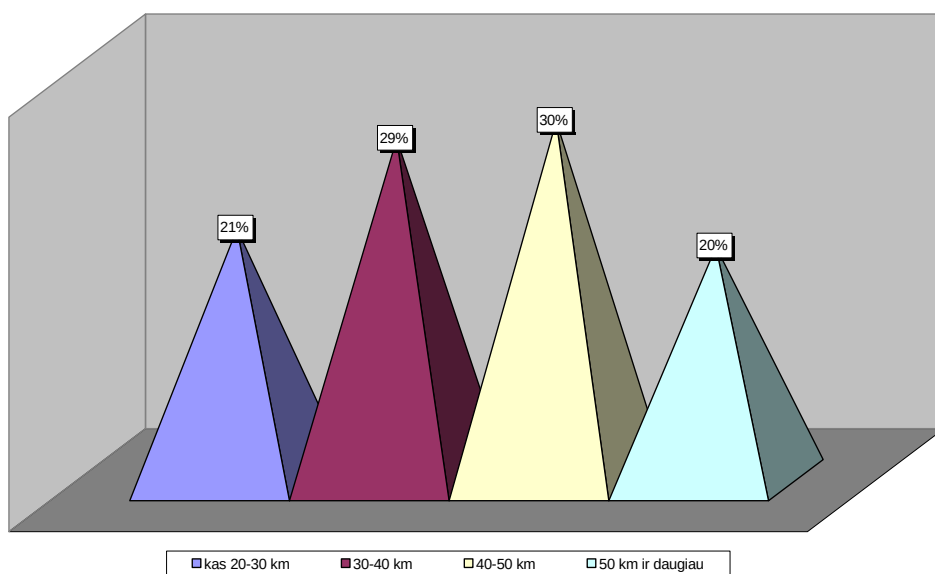
Kaip tankiai išdėstytumėte tualetus svarbiausiuose keliuose? (km)



5 pav. Respondentų pageidaujamas tualetų pakelės zonoje išdėstymas

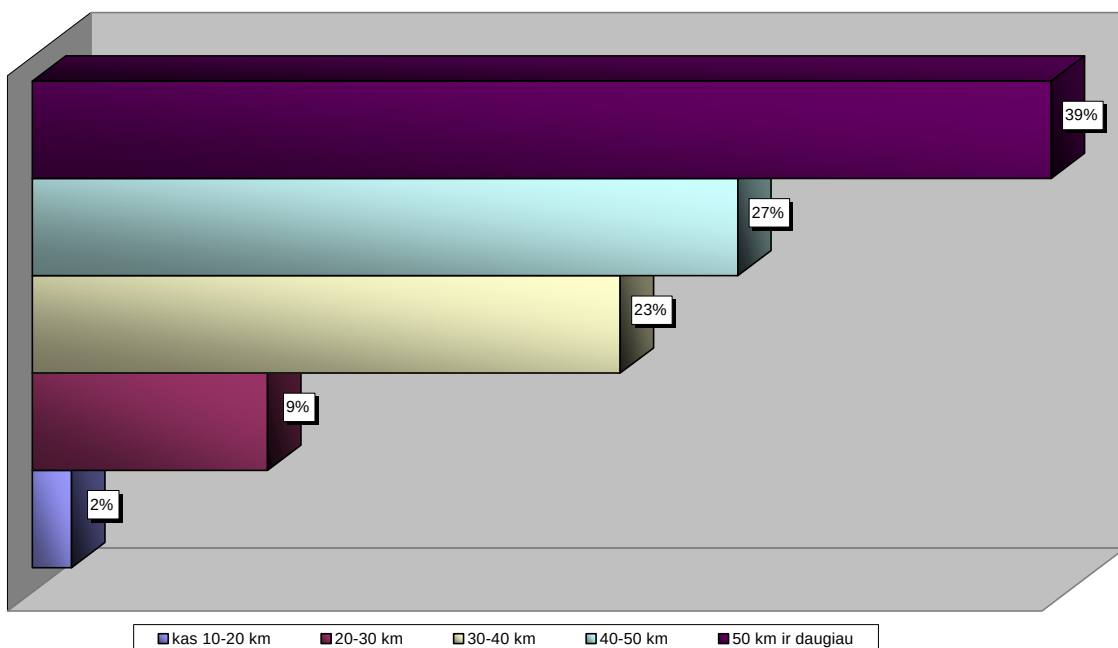
5 PRIEDAS

Kaip tankiai išdėstytumėte kavines, arbatines svarbiausiuose keliuose? (km)



6 pav. Respondentų pageidaujamas kavinių, arbatinių pakelės zonoje išdėstymas

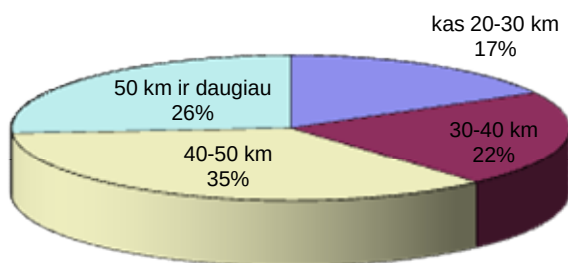
Kaip tankiai išdėstytumėte parduotuves svarbiausiuose keliuose? (km)



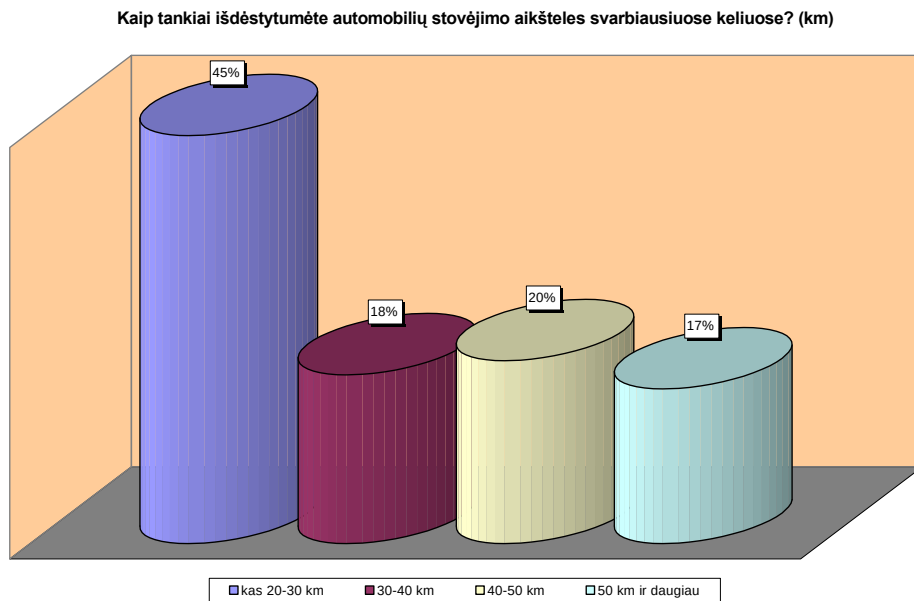
7 pav. Respondentų pageidaujamas parduotuvių išdėstymas pakelės zonoje

6 PRIEDAS

Kaip tankiai išdėstytumėte techninio aptarnavimo stotis svarbiausiuose keliuose? (km)



8 pav. Respondentų pageidaujamas techninio aptarnavimo stočių išdėstymas pakelės zonoje



9 pav. Respondentų pageidaujamas automobilių stovėjimo aikštelių išdėstymas pakelės zonoje