



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS FAKULTETAS

KELIŲ KATEDRA

Greta Stabinskaitė

**DVIRAČIŲ IR PĖSČIŲJŲ EISMO KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ ANALIZĖ IR
SPRENDIMŲ SIŪLYMAI**

**ANALYSIS OF BICYCLE AND PEDESTRIAN TRAFFIC CONFLICT
POINTS AND PROPOSALS FOR SOLUTIONS**

Baigiamasis magistro darbas

Kelių saugumo valdymo studijų programa, valstybinis kodas 6211EX044

Kelių saugumo valdymo specializacija

Statybos inžinerijos studijų kryptis

Vilnius, 2024

APLINKOS INŽINERIJOS FAKULTETAS
KELIŲ KATEDRA

DVIRAČIŲ IR PĖSČIŲJŲ EISMO KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ ANALIZĖ IR SPRENDIMŲ SIŪLYMAI

Vadovė	<u>doc. dr. Rasa Ušpalytė-Vitkūnienė</u>		
	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Konsultantas	<u></u>		
	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Konsultantas	<u></u>		
	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Lietuvių kalbos konsultantė	<u>dr. Vitalija Karaciejūtė</u>		
	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)

Vilnius, 2024

Vilniaus Gedimino technikos universitetas Aplinkos inžinerijos fakultetas Kelių katedra		ISBN Egz. sk. Data~.....	ISSN
---	--	---	------

Antrosios pakopos studijų Kelių saugumo valdymo programos magistro baigiamasis darbas	
Pavadinimas	Dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktinių taškų analizė ir sprendimų siūlymai
Autorė	Greta Stabinskaitė
Vadovė	doc. dr. Rasa Užpalytė-Vitkūnienė

	Kalba: lietuvių
--	------------------------

Anotacija Baigiamajame magistro darbe nagrinėjami dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktiniai taškai Vilniaus mieste, kurie yra vertinami eismo saugumo požiūriu, atliekami pažeidžiamų eismo dalyvių srautų ir elgsenos tyrimai. Aptariamos dažniausios konfliktinių situacijų priežastys, tokios kaip netinkama infrastruktūra, pavojų eismo dalyviams keliantys veiksmas. Konfliktinės situacijos vertintos remiantis olandų eismo konfliktų stebėjimo metodu. Nustatytos pagrindinės problemos, kurios lemia konfliktinių situacijų gausą bei sunkumą, identifikuotas inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktiniuose taškuose poreikis ir pateikti eismo saugumo priemonių taikymui konfliktiniuose taškuose siūlymai. Darbo apimtis – 63 p. teksto be priedų, 26 iliustr., 12 lent., 44 bibliografiniai šaltiniai. Atskirai pridedami darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: dviračių ir pėsčiųjų eismo infrastruktūra, eismo saugumas, DOCTOR metodika, eismo konfliktinės situacijos.

Vilnius Gediminas Technical University Faculty of Environmental Engineering Department of Roads		ISBN Copies No. Date	ISSN
---	--	---------------------------------------	------

Master Degree Studies Road Safety Management study programme Master Graduation Thesis	
Title	Analysis of Bicycle and Pedestrian Traffic Conflict Points and Proposals for Solutions
Author	Greta Stabinskaitė
Academic supervisor	doc. dr. Rasa Ušpalytė-Vitkūnienė

	Thesis language: Lithuanian
--	------------------------------------

Annotation The Final Master's Thesis examines the conflict points of bicycle and pedestrian traffic in the city of Vilnius. These conflict points are evaluated from the point of view of traffic safety, the flows of traffic participants, and their behavior are analyzed. The most common causes of conflict situations are discussed, such as inadequate infrastructure and dangerous actions of road users. Conflict situations are analyzed based on the Dutch traffic conflict monitoring method (DOCTOR). The main problems that determine the severity of conflict situations and the need for the application of engineering traffic safety measures at bicycle and pedestrian traffic conflict points have been identified, and suggestions have been made for the application of engineering traffic safety measures at bicycle and pedestrian traffic conflict points. The thesis consists of 63 pages (excluding the Appendix), 26 figures, 12 tables, and 44 references.

Keywords: pedestrians and cyclist infrastructure, road safety, DOCTOR method, traffic conflicts.

TURINYS

IVADAS	10
1. LITERATŪROS ANALIZĖ	12
1.1. Miesto plėtra vadovaujantis darnaus judumo principais.....	12
1.2. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo įpročiai	13
1.3. Avaringumas pėsčiųjų ir dviračių takuose	15
1.4. Konfliktinės situacijos pėsčiųjų ir dviračių eisme	17
1.5. Pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūrą reglamentuojantys teisės aktai	19
1.6. Literatūros apžvalgos tarpinės išvados	23
2. KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ TYRIMO METODIKA	25
2.1. Tyrimo objektų parinkimas.....	25
2.2. Tyrimo duomenų surinkimas	26
2.2.1 Stebėjimo duomenys.....	26
2.2.2. Srautų ir elgsenos tyrimo vertinimo kriterijai.....	27
2.3. Konfliktinių situacijų tyrimo metodika.....	27
2.3.1 Konfliktinių situacijų tyrimo metodikos parinkimas.....	27
2.3.2 Konfliktinių situacijų vertinimo kriterijai.....	30
2.4. Metodologinės dalies tarpinės išvados	32
3. KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ TYRIMAS	33
3.1. Konfliktinių taškų parinkimas	33
3.2 Konfliktinių taškų (infrastruktūros) vertinimas eismo saugumo požiūriu.....	35
3.3. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir elgsenos tyrimai	36
3.4. Konfliktinių situacijų vertinimas remiantis DOCTOR metodika	39
3.5. Tiriamosios dalies tarpinės išvados	42
4. EISMO SAUGUMO PRIEMONIŲ TAIKymo KONFLIKTINIUOSE TAŠKUOSE SIŪLYMAI.....	43
4.1. Pėsčiųjų ir dviračių eismo pirmumo nustatymas	43
4.2. Įspėjamosios priemonės dviračių takuose.....	46
4.3. Greičio mažinimo priemonės dviračių takuose	49
4.4. Pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo priemonių taikymo rekomendacijos	50
4.5. Eismo saugumo priemonių taikymo konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste siūlymai52	
5. BENDROSIOS IŠVADOS IR SIŪLYMAI	56
LITERATŪROS SĄRAŠAS	58
PRIEDAI	62
1 priedas. Konfliktinių taškų vertinimas eismo saugumo požiūriu	62

2 priedas. Eismo dalyvių srautų ir elgsenos konfliktiniuose taškuose tyrimas.....	82
3 priedas. Konfliktinių situacijų vertinimo rezultatai	94
4 priedas. Dalyvavimo 27-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis. Darni aplinka“ pažymėjimas	97
5 priedas. Mokslinis straipsnis „Dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktinių taškų analizė“	98

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Eismo įvykiuose žuvusių ir sužeistų eismo dalyvių pasiskirstymas, 2019–2022 m.	15
1.2 lentelė. Eismo įvykių su pėsčiaisiais ir nukentėjusiaisiais juose pasiskirstymas pagal eismo įvykio schemą ir pasekmes, 2019–2022 m.	15
1.3 lentelė. Eismo įvykių su dviračių vairuotojais ir nukentėjusiaisiais juose pasiskirstymas pagal eismo įvykio schemą ir pasekmes, 2019–2022 m.	16
1.4 lentelė. Pagrindiniai pėsčiųjų ir dviračių eismo statinių parametrai	20
2.1 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal tipą (P – pėsčiasis, D – dviračio vairuotojas)	31
2.2 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal sunkumą	31
3.1 lentelė. Tiriamųjų konfliktinių taškų Vilniaus mieste stebėjimo duomenys.....	34
3.2 lentelė. Tiriamųjų konfliktinių taškų vertinimas eismo saugumo požiūriu	35
3.3 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal tipą	41
3.4 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal sunkumą	41
4.1 lentelė. Pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo ir saugumo priemonių taikymo rekomendacijos	51
4.2 lentelė. Pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo ir saugumo priemonių derinimo rekomendacijos	51

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav.	Eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų statistika, 2019–2022 m.....	17
1.2 pav.	„Saugos piramidė“	18
1.3 pav.	Tipiniai pėsčiųjų ir dviračių takų gyvenamosiose vietovėse skersiniai profiliai	22
1.4 pav.	Atskiro dviračių tako dviračių pervažos schemos žiedinėje ir keturšalėje sankryžose	22
1.5 pav.	Dviračių takas ties viešojo transporto stotele	23
2.1 pav.	LIS skaičiavimo schema.....	28
2.2 pav.	Konfliktų sunkumo nustatymo diagrama	29
2.3 pav.	Laiko iki susidūrimo vertės	32
3.1 pav.	Nustatytų konfliktinių taškų Vilniaus mieste žemėlapis	34
3.2 pav.	Infrastruktūros trūkumų pasiskirstymas pagal grupes.....	36
3.3 pav.	Greičio mažinimo priemonė dviračių take	38
3.4 pav.	Tiriamoji vieta Pilaitės pr. (greičio mažinimo priemone dviračių take)	39
3.5 pav.	Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir konfliktinių situacijų tyrimo duomenys.....	40
4.1 pav.	Pėsčiųjų perėjų dviračių takuose pavyzdžiai, Lenkija, Olandija.....	44
4.2 pav.	Pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys, Olandija	44
4.3 pav.	Pėsčiųjų perėjų dviračių takuose ties viešojo transporto stotele pavyzdys	45
4.4 pav.	Keleivių laukimo atramos pavyzdys	45
4.5 pav.	Nežymėtų pėsčiųjų perėjų dviračių takuose pavyzdžiai.....	46
4.6 pav.	Struktūrinio ženklinimo dviračių take pavyzdžiai	47
4.7 pav.	iškilios pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys, Olandija.....	48
4.8 pav.	Kontrastingos dangos pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys	48
4.9 pav.	Rekomenduojami įrengti kelio ženklai.....	48
4.10 pav.	Greičio mažinimo kalnelio ir iškilios sankryžos dviračių take pavyzdys, Danija.....	50
4.11 pav.	Siūlomų sprendinių schema ties Europos aikštės st.	53
4.12 pav.	Siūlomų sprendinių schema ties Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža	54
4.13 pav.	Siūlomų sprendinių schema Upės g. ties Baltuoju tiltu	55

SĄVOKOS

Darnus judumas – efektyviu išteklių naudojimu ir jų prieinamumu grindžiama asmenų galimybė keliauti tam tikroje teritorijoje, sukelti kuo mažesnę poveikį aplinkai.

Eismo dalyvis – kelių eisme dalyvaujantis asmuo (vairuotojas, pėsčiasis, keleivis).

Eismo konfliktas – situacija, kai du ar daugiau eismo dalyvių erdvėje ir laike priartėja vienas prie kito tiek, kad kyla susidūrimo pavojus, jeigu jų judėjimas nesikeičia.

Eismo organizavimas – transporto priemonių ir eismo dalyvių judėjimo keliais reguliavimo teisinių ir techninių priemonių bei tvarkomųjų veiksmų kompleksas.

Eismo saugumas – kelių eismo ypatybių visuma, rodanti, kiek eismo dalyviai yra apsaugoti nuo eismo įvykių ir jų padarinių.

Inžinerinės eismo saugumo priemonės – apima fizinius kelio / gatvės infrastruktūros elementus, kurie įrengiami siekiant pagerinti eismo saugumą, sumažinti eismo įvykių skaičių bei jų pasekmių sunkumą.

Konfliktinis taškas – vieta, kurioje vyksta intensyvus eismo dalyvių judėjimas ir tikėtinos konfliktinės situacijos arba užfiksuoti eismo konfliktai.

Laikas iki įsibrovimo (LIS) – laikas, reikalingas dviem eismo dalyviams susidurti, jei jie toliau važiuoja / juda esamu greičiu ir ta pačia trajektorija nesiimdami jokių veiksmų, siekiant išvengti susidūrimo.

Laikas po įsibrovimo (LI) – laikas nuo momento, kai pirmasis eismo dalyvis palieka antrojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją, iki to momento, kai antrasis eismo dalyvis pasiekia pirmojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją, t.y. pralenkė vienas kitą.

Laikas iki eismo įvykio (LEI) – laikas nuo momento, kai vienas iš eismo dalyvių ėmėsi veiksmų, siekiant išvengti galimo susidūrimo iki galimo susidūrimo taško.

Konfliktinis greitis (KV) – išvengimo veiksmą atlikusio eismo dalyvio judėjimo greitis veiksmo pradžioje.

Pažeidžiamas eismo dalyvis – pėsčiasis, dviračio, motorinio dviračio vairuotojas ar keleivis, kitas eismo dalyvis – mopedo, motociklo, triračio, lengvojo keturračio, keturračio ar galingojo keturračio vairuotojas ar keleivis, kurie eisme dalyvauja nebūdami motorinėje transporto priemonėje (kabinoje (salone) arba kėbule).

IVADAS

Urbanizuotose Lietuvos vietovėse siekiama, kad gyventojai rinktųsi važiavimą dviračiais, ėjimą pėsčiomis ar kitus automobilių transportui alternatyvius kelionės būdus. Šiam tikslui pasiekti Vilniuje plečiamas pėsčiųjų ir dviračių takų tinklas. Didėjant pažeidžiamų eismo dalyvių srautams, tikėtina, kad padaugės ir eismo įvykių pėsčiųjų ir dviračių eismo srautų susikirtimo vietose (toliau – konfliktiniuose taškuose), todėl svarbu užtikrinti pažeidžiamų eismo dalyvių saugumą.

37 % visų 2019–2022 m. užfiksuotų eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų įvyko Vilniaus mieste. Dažniausia eismo įvykio rūšis – užvažiavimas ant pėsčiojo (73 % visų eismo įvykių), kurio metu sužalojimus dažniausiai patiria pėstysis (93 % visų eismo įvykių). Stebima pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų eismo įvykių bei sužeidimų jų metu skaičiaus didėjimo tendencija, kurią galime sieti su didėjančiais pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautais (Transporto kompetencijų agentūra, 2023). Aliaksei'us Laureshyn'as ir Andrasas Várhelyi'ė (2020) pažymi, kad tikrasis eismo įvykių, įvykusių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų, skaičius, jų priežastys ir pasekmės nėra žinomos, kadangi atsakingos institucijos yra ne visada informuojamos. Neturint detalesnės informacijos apie eismo įvykio eigą ir pasekmes sunku suprasti, kas lėmė eismo įvykį. Dėl duomenų trūkumo nėra kreipiamas pakankamas dėmesys į pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinius taškus. Tyrimai, analizuojantys pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugą, dažnu atveju remiasi ne eismo įvykiais, o konfliktinėmis situacijomis, kurių tikimybę padidina pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo greitis ir srautas. „Eismo konfliktas – tai situacija, kai du ar daugiau eismo dalyvių erdvėje ir laike priartėja vienas prie kito tiek, kad kyla susidūrimo pavojus, jeigu jų judėjimas nesikeičia“ (Kraay et al., 2013; Liang et al., 2021).

Pagrindinė darbo problema siejama su tuo, jog pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą Lietuvoje reglamentuojančiuose teisės aktuose nėra aiškiai apibrėžiama, kas, pėstieji ar dviračių vairuotojai, dviračių tako kirtimo vietoje turi pirmumą. Dažnu atveju prioritetą suteikiamas dviračių vairuotojams, neatsižvelgiant į esamus ir prognozuojamus pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautus, traukos objektus, matomumą ir kitus aspektus. Esama infrastruktūra neužtikrina šių eismo dalyvių sklandaus judėjimo ir saugumo, todėl būtina nustatyti dažniausiai pasikartojančias konfliktinių situacijų priežastis. Remiantis bendrąja užsienio šalių praktika reikalinga pateikti siūlymus esamai dviračių ir pėsčiųjų eismo saugumo situacijai gerinti, įvertinant užsienio šalyse taikomas naujausias ir saugumo požiūriu pažangiausias priemones.

Darbo objektas – pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniai taškai Vilniaus mieste.

Hipotezė – siekiant sumažinti konfliktinių situacijų skaičių pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose būtina numatyti papildomas eismo organizavimo ir / arba inžinerines eismo saugumo priemones.

Darbo tikslas – įvertinti esamą eismo saugumo situaciją pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose ir išanalizuoti konfliktinių situacijų priežastis, bei pateikti rekomendacijas, kokias priemones tikslinga taikyti, siekiant užtikrinti pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugumą.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

1. Apžvelgti literatūrą ir mokslinius straipsnius, susijusius su dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktinėmis situacijomis.
2. Išanalizuoti pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą Lietuvoje reglamentuojančius teisės aktus.
3. Išanalizuoti eismo įvykių, įvykusių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų Vilniaus mieste, statistiką, nustatyti tiriamuosius konfliktinius taškus.
4. Įvertinti esamą eismo saugumo situaciją konfliktiniuose taškuose ir atlikti konfliktinių situacijų analizę remiantis aktualia metodika.
5. Pasiūlyti eismo organizavimo sprendinius ir / arba inžinerines eismo saugumo priemones, kurios galėtų būti taikomos tipiniuose pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste.

Tyrimo metodai. Tyrimo metodika apima mokslinės ir metodinės literatūros bei Lietuvos ir užsienio šalių normatyvinių bei rekomendacinio pobūdžio dokumentų analizę. Atliekama konfliktinių taškų Vilniaus mieste vizualinė apžiūra ir vertinimas eismo saugumo požiūriu bei pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir elgsenos tyrimai. Konfliktinės situacijos vertinamos remiantis aktualia metodika.

Praktinė darbo reikšmė. Darbe išskiriami pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo ir inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo principai, kurie gali būti taikomi nustatytuose konfliktiniuose taškuose Lietuvos mastu.

1. LITERATŪROS ANALIZĖ

1.1. Miesto plėtra vadovaujantis darnaus judumo principais

Didėjant transporto priemonių kiekiui miestai kenčia nuo triukšmo, taršos ir spūsčių. Didėja ir neigiama įtaka oro kokybei bei klimato kaitai: Europos Sąjungoje transporto priemonių išmetami oro teršalai sudaro beveik ketvirtadalį išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio ir yra pagrindinė oro taršos miestuose priežastis (European Transport Safety Council, 2021). Ėjimas pėsčiomis ir važiavimas dviračiu – puikios žmonėms ir aplinkai nekenksmingos susisiekimo alternatyvos automobilių transportui. Moksliniai tyrimai parodė, kad aktyvus transportas yra naudingas ekonomikai, visuomenės ir asmens sveikatai, taip pat mažina spūstis, gerina aplinkos sąlygas (Blondiau et al., 2016; Rabl & de Nazelle, 2012). Susisiekimas pėsčiomis ir dviračiais laikomas vienu iš modernaus Europos miesto darnaus judumo principų ir vienu iš miestų plėtros prioritetų, o infrastruktūra yra esminis veiksnys, lemiantis miesto gyventojų judumą. Europos Komisijos priimtame Bendros Europos transporto erdvės kūrimo plane akcentuojama, jog norint pasiekti didelių pokyčių transporto srityje, būtina tinkama ir efektyviai išnaudojama infrastruktūra. Investicijos į transporto infrastruktūrą turi teigiamą poveikį ekonomikos augimui, miestiečių gerovės ir darbo vietų kūrimui, prekybos skatinimui, geografiniam pasiekiamumui ir mobilumui (Europos Komisija, 2011). Tam, kad gyventojai vis dažiau rinktųsi alternatyvius susisiekimo būdus, o ne motorines transporto priemones, svarbu įvertinti jų elgseną ir užtikrinti saugią ir patogią infrastruktūrą, atitinkančią universalaus dizaino principus.

Siekiant darnaus judumo tikslų Lietuvos miestuose svarbu, kad kompetentingos institucijos bendradarbiautų tarpusavyje ir imtųsi suderintų veiksmų. Europos Komisijos iniciatyvos apima veiksmus ir transporto saugos srityje – pabrėžiamas ypatingas dėmesys pažeidžiamiesiems eismo dalyviams (pėstiesiems, dviračių vairuotojams ir kt.), užtikrinant saugesnę infrastruktūrą ir transporto priemonių technologijas (Europos Komisija, 2011). Europos Komisijos parengto komunikato tikslas yra sustiprinti paramą Europos miestams, kad jie galėtų spręsti judumo mieste problemas. Siekiant užtikrinti, kad Europos miestų teritorijų plėtra būtų tvari, o ES tikslai sukurti konkurencingą ir efektyviai išteklius naudojančią Europos transporto sistemą būtų pasiekti, požiūrį į judumą mieste reikia keisti iš esmės (Europos Komisija, 2016). Komunikate pabrėžiama bendro požiūrio ir inovatyvių judumo mieste sprendinių svarba, skatinama kurti bendrus standartus ir specifikacijas. Kelių eismo saugumo srityje būtina užtikrinti, kad į kelių eismo saugumo aspektus bus atsižvelgiama visais planavimo eigos etapais ir tinkamai sprendžiamos saugios miesto infrastruktūros, ypač tos, kuria naudojasi pažeidžiamieji eismo dalyviai, problemos bei užtikrinamas išsamesnių duomenų apie kelių eismo saugos rodiklius rinkimas (Europos Komisija, 2016).

Darnus judumas padeda sukurti miestą, kuriame gyventojai gali saugiai ir efektyviai judėti, remdamiesi tvariais transporto būdais, prisideda prie miesto plėtros ir gyvenamosios vietos patrauklumo didinimo. Tinkama pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūra, kartu su kitais miesto elementais, tokiais kaip parkai, viešosios erdvės ir paslaugos, kuria malonias ir patrauklias gyvenimo vietas. Urbanizuotų teritorijų susisiekimo sistemų planavimo normose (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2015) numatoma, jog Lietuvoje rengiant teritorijų planavimo dokumentus vieni iš tikslų yra:

1. Mažinti susisiekimo poreikį urbanizuotose teritorijose individualiomis motorizuotomis transporto priemonėmis, prioritetą teikiant viešojo transporto, dviračių vairuotojų ir pėsčiųjų eismui.
2. Racionaliai išnaudoti urbanizuotų teritorijų esamą susisiekimo infrastruktūrą, teikiamas susisiekimo paslaugas ir didinti jų veiksmingumą.
3. Gerinti eismo saugos ir saugumo sąlygas, užkertant kelią eismo nelaimėms.

Pastaruoju metu pagrindiniai dokumentai, nagrinėjantys pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūrą yra Darnaus judumo mieste planai – strateginio planavimo dokumentai, kurie rengiami siekiant atlikti transporto ir žmonių keliavimo mieste įpročių analizę, užtikrinti geresnę gyvenimo kokybę miestuose ir geresnį susisiekimą visomis transporto rūšimis ar pėsčiomis. Lietuvoje miestų darnaus judumo planai yra rengiami vadovaujantis Darnaus judumo mieste planų rengimo gairėmis (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2015), kurios nustato planų rengimo, derinimo, viešo svarstymo, tvirtinimo ir atnaujinimo tvarką, plano turinio ir sudėties reikalavimus, planavimo proceso dalyvių santykius. Gairėse aprašoma, kad turi būti įvertinami svarbiausių traukos objektų pasiekiamumas ir miesto erdvė turi būti išnaudojama subalansuotai, esamą miesto susisiekimo infrastruktūrą pritaikant viešajam keleiviniam transportui, pėstiesiems ir dviračių vairuotojams. Turi būti atliekami pėsčiųjų ir dviračių srautų tyrimai bei siekiama plėsti esamą pėsčiųjų bei dviračių infrastruktūrą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2015).

1.2. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo įpročiai

Pėstieji ir dviračių vairuotojai atlieka svarbų vaidmenį kurdami gyvas ir kokybiškas viešąsias miestų erdves. Pėstieji sudaro nevienalytę žmonių grupę, kurioje amžiaus intervalas yra pats didžiausias. Kai kurių judėjimo sugebėjimai yra riboti, klausos bei matomumo jautrumas sumažėjęs, taip pat nepastovus kelių eismo taisyklių suvokimas bei jų laikymasis. Visi šie skirtumai daro pėsčiuosius sunkiai apsaugomus. Taigi daugeliu atvejų pėsčiųjų apsaugojimas yra daug sudėtingesnis nei kitų eismo dalyvių (Transporto kompetencijų agentūra, 2022). Mokslinės literatūros analizė parodė, kad pėsčiųjų elgsenai įtaką turi įvairūs veiksniai: saugumo jausmo lygis (pėsčiųjų infrastruktūros įrengimas, eismo saugumo priemonių taikymas), komforto lygis (augmenija, oro

sąlygos ir kt.) ir patrauklumas (apšvietimas, kliūtys, prieinamumas) (Belge & Ercan, 2022). David'as Reinhard'as ir Jan'as Wenzel'is (2021) teigia, jog šie veiksniai veikia ne tik pėsčiuosius, bet ir dviračių vairuotojus. Dviračių vairuotojų vairavimo įgūdžius ir elgesį lemia: fizinė būklė ir amžius, patirtis bei saugumo jausmas. Tiesa, net daug patirties turintis dviračio vairuotojas keliaudamas su vaikais gali jaustis nesaugus. Važinėjimas dviračiu yra socialinė veikla, o dviračių vairuotojai, keliaujantys poroje ar grupėje, važiuodami dažniausiai nori bendrauti tarpusavyje. Su vaikais keliaujantys suaugusieji ypač nori turėti galimybę juos stebėti, instrukuoti ir apsaugoti nuo motorizuoto eismo ar galimų konfliktinių situacijų su pėsčiaisiais ar kitais eismo dalyviais. Galimybė važiuoti greta yra svarbus aspektas, į kurį, kur tik įmanoma, reikėtų atsižvelgti planuojant dviračių infrastruktūrą. Infrastruktūra, skirta pėstiesiems ir dviračių vairuotojams, nulemia šių eismo dalyvių elgseną. Tinkami sprendiniai gali paskatinti rinktis aktyvų transportą nerizikuojant eismo dalyvių saugumu. Atliktos akademikų apklausos rodo, kad tiek pėstieji, tiek dviračių vairuotojai jaučiasi saugiau atskiruose pėsčiųjų ir dviračių takuose (Nikiforiadis & Basbas, 2019).

Analizuojant pėsčiųjų judėjimo įpročius svarbu aptarti mobiliųjų įrenginių įtaką pėsčiųjų ir kitų eismo dalyvių saugumui. Šią problemą nagrinėjo Dalibor'as Pešić'ius ir kt. (2016) ir buvo pastebėta, jog kalbėjimas mobiliuoju telefonu, žinučių siuntimas, turinio peržiūrėjimas mobiliuosiuose įrenginiuose ir muzikos klausymas atitraukia pėsčiųjų dėmesį ir veikia gebėjimus laiku reaguoti į susidariusią eismo situaciją. Panašią išvadą rodo kitų mokslininkų atlikti tyrimai, t.y. mobiliuoju telefonu kalbantys pėstieji yra labiau linkę neapsižvalgyti prieš kirsdami važiuojamąjį kelio dalį ar dviračių taką, o pėstieji, kurie nesinaudoja mobiliuoju telefonu, pastebi žymiai didesnę galimų kliūčių judėjimo trajektorijoje skaičių (Hatfield & Prabhakharan, 2016).

Vizualinė networka yra aplinkos veiksnys, lemiantis dviračių vairuotojų elgesį. Nacionalio Seolo universiteto mokslininkų tyrimas (Jang & Kim, 2019) parodė, kad dviračių vairuotojai yra linkę mažiau fiksuoti su važiavimu susijusią informaciją (kliūtis kelyje, dangos būklė ir pan.) ir daugiau fiksuoti kitas transporto priemones ir pėsčiuosius bei reklamas komercinėse zonose. Urbanizuotose vietovėse esantys objektai patraukia dviračių vairuotojų dėmesį, todėl gali išaugti eismo įvykių tikimybė dviračio vairuotojui laiku nepastebėjus jo judėjimo trajektorijoje esančios kliūties ar kito eismo dalyvio ir dėl uždelstos reakcijos laiku nepriėmus tinkamo sprendimo eismo įvykiui išvengti.

Eismo dalyviai bendraudami tarpusavyje dažnai remiasi socialinėmis normomis. Tokios normos turi įtaką tam, kaip mes suvokiame kitus eismo dalyvius ir kaip interpretuojame jų veiksmus. Mokslinėje literatūroje teigiama, kad bendravimo trūkumas ar nesusikalbėjimas gali sukelti konfliktinių situacijų tarp eismo dalyvių. Eismo dalyviai bendraudami tarpusavyje naudoja skirtingus būdus – akių kontaktą, mojuoja ranka, šypsosi ar linkteli galvą (Rasouli et al., 2018). Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų sąveika negali būti lengvai prognozuojama dėl atsitiktinio pėsčiųjų elgesio, kuris

priklauso nuo daugelio veiksnių, pavyzdžiui, sunkiai nuspėjamų judėjimo trajektorijų, jų pasiskirstymo laike ir erdvėje neapibrėžtumo (Liang et al., 2021a).

1.3. Avaringumas pėsčiųjų ir dviračių takuose

2019–2022 m. Lietuvoje pažeidžiamieji eismo dalyviai sudarė 33,2 % visų žuvusių ir 29,7 % visų sužeistų eismo dalyvių. Lyginant keturių metų laikotarpio duomenis pastebimas ženklus pėsčiųjų žūčių ir sužeidimų skaičiaus sumažėjimas – atitinkamai 47 % ir 13 %. Tuo tarpu žuvusių dviračių vairuotojų sumažėjo 50 %, tačiau sužeistų skaičius paaugo 2 % (žr. 1.1 lentelę) (Transporto kompetencijų agentūra, 2023).

1.1 lentelė. Eismo įvykiuose žuvusių ir sužeistų eismo dalyvių pasiskirstymas, 2019–2022 m. (Transporto kompetencijų agentūra, 2023)

Eismo dalyviai	2019 m.		2020 m.		2021 m.		2022 m.	
	Žuvo	Sužeista	Žuvo	Sužeista	Žuvo	Sužeista	Žuvo	Sužeista
Automobilių vairuotojai	53	1127	52	945	59	955	34	906
Motociklų vairuotojai	23	254	17	212	11	262	17	219
Mopedų vairuotojai	0	66	1	59	1	58	1	67
Keleiviai	37	1142	35	865	37	826	32	962
Pėstieji	59	817	52	671	28	631	31	707
Dviračių vairuotojai	10	297	14	329	10	283	5	302
Pasipirtukų naudotojai	0	13	0	29	0	38	0	57
El. pasipirtukų naudotojai	0	20	2	53	1	129	0	127
El. dviračių naudotojai	1	2	0	9	1	10	0	18
Kiti	3	33	2	31	0	19	0	10
Viso :	186	3771	175	3203	148	3211	120	3375

Dažniausiai eismo įvykiuose nukentėjusieji pažeidžiamieji eismo dalyviai – pėstieji (Transporto kompetencijų agentūra, 2023). 1.2 lentelėje (žr. 1.2 lentelę) pateiktos eismo įvykių schemos su pėsčiaisiais, kurie nukentėjo eismo įvykiuose 2019–2022 m.

1.2 lentelė. Eismo įvykių su pėsčiaisiais ir nukentėjusiais juose pasiskirstymas pagal eismo įvykio schemą ir pasekmes, 2019–2022 m. (Transporto kompetencijų agentūra, 2023)

EĮ su pėsčiaisiais	Žuvo	Visi sužeistieji	Sunkiai sužeista	Lengvai sužeista	Nenukentėjo	Nežinoma
Užvažiavimas ant pėsčiojo sankryžoje ir jos prieigoje	30	672	65	607	9	2
Užvažiavimas ant pėsčiojo pėsčiųjų perėjoje ne sankryžoje	28	758	102	656	9	0
Užvažiavimas ant pėsčiojo ne sankryžoje, kai nėra pėsčiųjų perėjos	108	1260	177	1083	16	3
Kitos EĮ schemos su pėsčiaisiais	4	136	15	121	14	11
Iš viso:	170	2826	359	2467	48	16

Didžiausia eismo įvykių su pėsčiais dalis įvyksta kelių ar gatvių vietose, kur nėra pėsčiųjų perėjos – 45,3 %. Šių eismo įvykių metu žūsta daugiausia pėsčiųjų – 63,5 % visų žuvusiųjų. Užvažiavimai ant pėsčiojo sankryžoje ir jos prieigose sudarė 23,3 % visų eismo įvykių, kuriuose dalyvavo pėstieji, o šio tipo eismo įvykių metu nukentė net 98,7 % pėsčiųjų. Kitoms eismo įvykių schemoms priskiriamas dviračio ar paspirtuko užvažiavimas ant pėsčiojo, transporto priemonių susidūrimo metu kliudytas pėsčiasis ir kt. (Transporto kompetencijų agentūra, 2023).

Miestuose tobulinama dviračių infrastruktūra ir plečiamas dviračių takų tinklas tam, kad susisiekimas dviračiais taptų dar patogesnis ir patrauklesnis. Tačiau didėjant dviračių eismui didėja ir konfliktinių situacijų su kitais eismo dalyviais tikimybė. 1.3 lentelėje (žr. 1.3 lentelę) pateiktos eismo įvykių schemas su dviračių vairuotojais, kurie nukentėjo eismo įvykiuose 2019–2022 m.

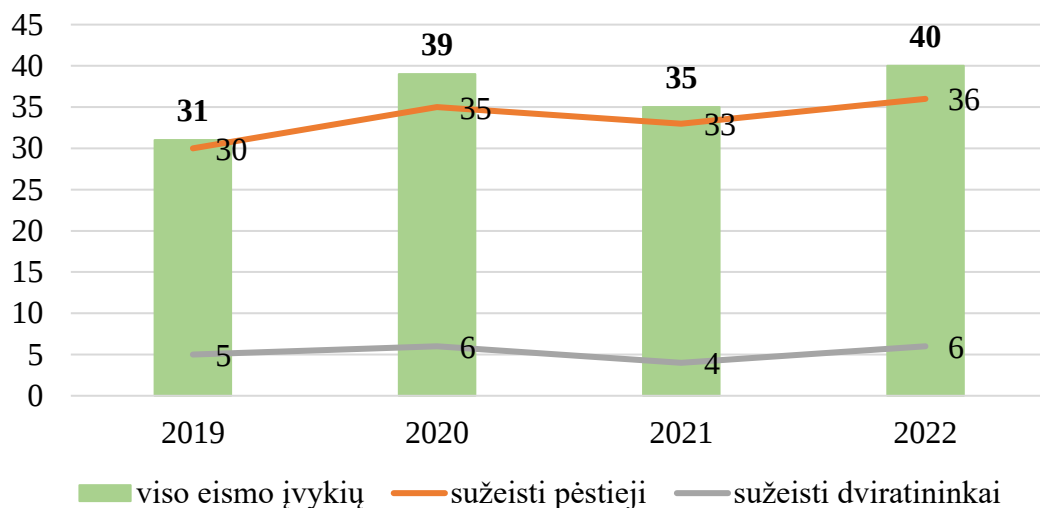
1.3 lentelė. Eismo įvykių su dviračių vairuotojais ir nukentėjusiais juose pasiskirstymas pagal eismo įvykio schemą ir pasekmes, 2019–2022 m. (Transporto kompetencijų agentūra, 2023)

EĮ su dviračių vairuotojais	Žuvo	Visi sužeistieji	Sunkiai sužeista	Lengvai sužeista	Nenukentėjo	Nežinoma
Susidūrimas su dviračio vairuotoju sankryžoje ir jos prieigose	7	542	30	512	32	10
Susidūrimas su dviračio vairuotoju, ta pačia kryptimi važiuojančiu keliu/gatve	13	158	17	141	16	3
Užvažiavimas ant dviračio vairuotojo, kertančio važiuojamąją dalį dviračių pervažoje/pėsčiųjų perėjoje ne sankryžoje	0	27	3	24	5	1
Užvažiavimas ant dviračio vairuotojo, kertančio važiuojamąją dalį ne sankryžoje, kai nėra dviračių pervažos/pėsčiųjų perėjos	1	14	0	14	63	29
Priešpriešiniai susidūrimai su dviračio vairuotoju	8	96	7	89	30	8
Kitos EĮ schemas su dviračių vairuotojais	12	413	38	375	34	10
Iš viso:	41	1250	95	1155	180	61

Didžiausia eismo įvykių dalis su dviračių vairuotojais įvyksta sankryžose ir jų prieigose – 39,0 %. Šių eismo įvykių metu 88,1 % dviračių vairuotojų patiria lengvus sužalojimus, o 5,1 % sunkius sužalojimus. Taip pat nustatyta pavojinga eismo įvykio schema – automobilio susidūrimas su dviračio vairuotoju, ta pačia kryptimi važiuojančiu keliu ar gatve – 12,0 % visų su dviračių vairuotojais įvykusių eismo įvykių. Šių eismo įvykių metu žuvę dviračių vairuotojai sudarė 31,7 % visų žuvusiųjų (Transporto kompetencijų agentūra, 2023).

Nors eismo įvykiai tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų nėra tokie dažni, lyginant su eismo įvykiais tarp pėsčiųjų / dviračių vairuotojų ir motorinių transporto priemonių, tačiau jų analizė yra svarbi, norint sužinoti, kokia eismo saugumo situacija šiuo metu yra Lietuvoje. Analizuojami 2019–2022 m. eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų duomenys (Transporto kompetencijų agentūra, 2023). Eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų bei juose nukentėjusių skaičius pateiktas 1.1 pav. (žr. 1.1 pav.). Fiksuoti eismo įvykiai urbanizuotose teritorijose, dauguma jų – Vilniaus mieste (37 % visų užfiksuotų eismo įvykių). Keturių metų laikotarpiu eismo įvykių tarp

pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų skaičius išaugo 20,0 %. Dažniausia eismo įvykio rūšis – užvažiavimas ant pėsčiojo (73 % visų eismo įvykių), todėl nenuostabu, kad sužalojimus dažniausiai patiria pėstieji (net 93 % visų eismo įvykių), tiesa, sužalojimai paprastai būna lengvi, tačiau pastebėtas ženklus pėsčiųjų sunkių sužalojimų skaičiaus augimas (2019 m. – 1 sunkiai sužeistas pėsčiasis, 2022 m. – 6 sunkiai sužeisti pėstieji).



1.1 pav. Eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų statistika, 2019–2022 m. (Transporto kompetencijų agentūra, 2023).

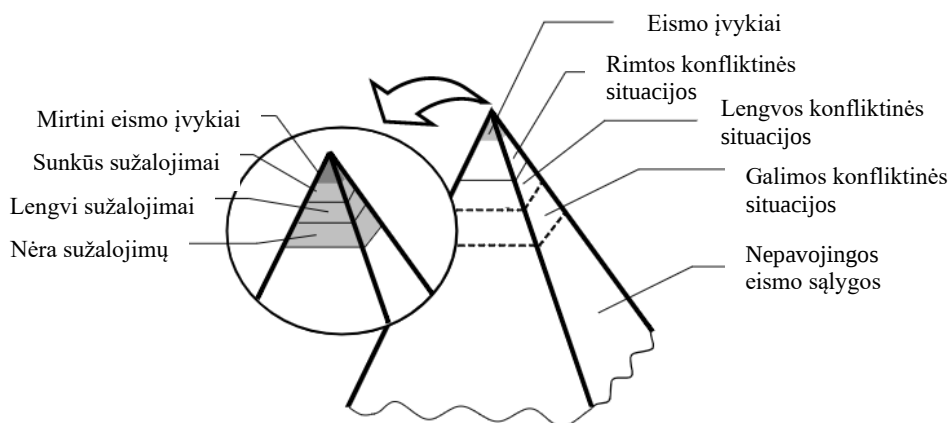
Stebima pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų eismo įvykių ir sužeidimų skaičiaus didėjimo tendencija, kurią galime sieti su padidėjusių pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautais. Remiantis Vilniaus miesto savivaldybės įmonės „Susisiekimo paslaugos“ kasmet vykdomos Vilniaus miesto gyventojų modalinio kelionių pasiskirstymo apklausos duomenimis (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2024) 2023 m. keliones dviračiu rinkosi 4,3 %, keliones pėsčiomis – 16,4 % miestiečių. Vertinant 2017 m. ir 2023 m. modalinio kelionių pasiskirstymo apklausų duomenis pastebima, kad kelionių dviračiu skaičius kasmet auga – padidėjo 2,8 %. Siekiama, kad iki 2030 m. dviračių transportą rinktųsi 7,5 %, o keliavimą pėsčiomis – 29 % miesto gyventojų, todėl planuojamas naujų dviračių ir pėsčiųjų takų įrengimas bei esamo takų tinklo atnaujinimas.

1.4. Konfliktinės situacijos pėsčiųjų ir dviračių eisme

Remiantis eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų analize daroma išvada, jog eismo įvykiai tarp šių eismo dalyvių yra reti, lyginant su eismo įvykiais įvykusiais tarp pėsčiųjų / dviračių vairuotojų ir motorizuotų transporto priemonių. Siekiant ištirti eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų priežastingumą reikia daug laiko surinkti pakankamą duomenų kiekį, kad būtų galima įvertinti eismo saugumo situaciją tiriamoje vietoje. Aliaksei'us Laureshyn'as ir Andrasas Várhelyi'ė

(2020) pažymi, kad tikrasis nelaimingų atsitikimų skaičius, jų priežastys ir pasekmės nėra žinomos, kadangi atsakingos institucijos yra informuojamos ne apie visus įvykusius eismo įvykius. Neturint detalesnės informacijos apie eismo įvykio eigą ir pasekmes sunku suprasti ryšį tarp eismo dalyvio elgesio ir nelaimingo atsitikimo, o tai riboja galimybes pasiūlyti veiksmingas eismo saugumo priemones šiam elgesiui pakeisti, taip sumažinant ir eismo įvykių riziką. Būtent dėl šių priežasčių tyrimai, analizuojantys pėsčiųjų ir dviračių saugą, dažnu atveju remiasi ne eismo įvykiais, o konfliktinėmis situacijomis.

Analizuojant pėsčiųjų ir dviračių konfliktines situacijas svarbu aptarti konflikto sampratą. „Eismo konfliktas – tai situacija, kai du ar daugiau eismo dalyvių erdvėje ir laike priartėja vienas prie kito tiek, kad kyla susidūrimo pavojus, jeigu jų judėjimas nesikeičia“ (Kraay et.al., 2013; Liang et al., 2021b). Svarbu atsižvelgti į galimų pasekmių sunkumą susidūrimo atveju, pavyzdžiui, dideliu greičiu važiuojančio dviračio vairuotojo ir pėsčiojo vos išvengtas susidūrimas būtų laikomas rimta konfliktine situacija, kadangi susidūrimui įvykus eismo įvykio pasekmės gali būti itin skaudžios (Kraay et.al., 2013). Konfliktinės situacijos skiriasi savo sunkumo laipsniu, šią koncepciją iliustruoja „saugos piramidė“ (žr. 1.2 pav.). Apatinėje piramidės dalyje – įprastos eismo dalyvių sąveikos, kurios yra saugios ir vyksta didžiąją laiko dalį. Saugumo piramidė rodo, kad kuo pavojingesnis įvykis, tuo jis retesnis. Piramidės viršūnę sudaro eismo įvykiai, kurių pasekmės gali būti sunkūs sužalojimai ar net žuvusieji eismo dalyviai. Tiesa, jie yra labai reti, palyginti su bendru eismo įvykių skaičiumi (Laureshyn & Várhelyi, 2020).



1.2 pav. „Saugos piramidė“ (Laureshyn & Várhelyi, 2020)

Sklandus dviračių ir pėsčiųjų eismas reikalauja abiejų grupių dėmesio, kadangi tiek pėstieji, tiek dviračių vairuotojai juda skirtingu greičiu, o pėsčiųjų judėjimas yra itin nenuspėjamas (Li et al., 2015a). Uhano universiteto teritorijoje buvo atliktas pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų eismo tyrimas, kuris parodė, kad pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų susidūrimų skaičiaus padidėjimui tiesioginę įtaką turi šių eismo dalyvių srautas ir judėjimo greitis – kuo srautas ar judėjimo greitis didesnis, tuo daugiau

įvyksta susidūrimų tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų (Li et al., 2015b). David'o Beitel'io ir kt. (2018) tyrimas parodė, kad kuo pėsčiųjų tankis erdvėje yra didesnis, tuo pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo greitis yra mažesnis, o konfliktinių situacijų dažnis ir pėsčiųjų tankis yra teigiamai susiję. Pastebėta, kad didelis dviračių vairuotojų greitis, kuris reiškia skaudesnes susidūrimo pasekmes, dažnu atveju yra pasiekiamas tik esant mažam pėsčiųjų tankiui. Panašią išvadą padarė Bixiang'as Li ir kt. (2015a) „kuo didesnis pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų greitis, tuo didesnė pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų susidūrimo tikimybė“, bei Xinyu Liang ir kt. (2012b) „kai pėsčiųjų ir dviračių eismo intensyvumas mažesnis, eismo konfliktų pasekmės būna žemo lygio“.

David'as Reinhard'as ir Jan'as Wenzel'is (2021) atliko tyrimą, kuris parodė, kad dažnu atveju tik kirsdami kitų eismo dalyvių maršrutus pėstieji atkreipia dėmesį ir suvokia save, kaip eismo dalyvius. Tai ypač pabrėžiama kalbant apie vaikus ir vyresnio amžiaus žmones. Todėl pėsčiųjų saugumas tiesiogiai priklauso nuo tinkamai įrengtos infrastruktūros. Priešingai negu pėstieji, dviračių vairuotojai linkę suvokti save, kaip eismo dalyvius. Paprastai jie keliauja tiksliai, jų dėmesys sutelktas ne tik į pėsčiuosius bet ir į kitas transporto priemones. Tačiau priešingai nei pėstieji, jie negali judėti chaotiškai, t.y. staigiai pajudėti atgal ar į šoną, todėl jų judėjimo trajektorija yra labiau nuspėjama (Beitel et al., 2018). Infrastruktūra turi didelę įtaką pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktinių situacijų susidarymo tikimybei. David'as Reinhard'as ir Jan'as Wenzel'is (2021) pabrėžia, kad pavojingos zonos ir galimi konfliktai turi būti nustatomi ankstyvoje projektavimo stadijoje. Tinkamai suprojektuota ir įrengta infrastruktūra gali padėti sumažinti konfliktinių situacijų ir eismo įvykių, kuriuose nukenčia pėstieji ir dviračių vairuotojai, skaičių.

1.5. Pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūrą reglamentuojantys teisės aktai

Apžvelgiami normatyviniai dokumentai (įstatymai, nutarimai, įsakymai), kuriuose aprašomi reikalavimai pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūrai. Išskiriami punktai, kurie apima pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimą ir konfliktinius taškus.

Lietuvos respublikos saugaus eismo automobilių keliais įstatyme (Lietuvos Respublikos Seimas, 2000) pateikiami reikalavimai keliams, jų projektavimui bei pateikiamos eismo dalyvių teisės ir pareigos. Įstatyme aprašomas pėstiesiems taikomas draudimas „judėti dviračių takais, išskyrus atvejus, kai reikia pereiti į kitą dviračių tako pusę arba kai kelyje nėra šaligatvio ar pėsčiųjų tako ir šiais atvejais nebus trukdoma dviračių vairuotojų eismui“ (Lietuvos Respublikos Seimas, 2000). Įstatyme nurodyta, kad „dviračių taku dviračio vairuotojas privalo važiuoti kuo arčiau tako (jiems skirtos tako dalies) dešiniojo krašto....Dviračių vairuotojai privalo nekelti pavojaus pėstiesiems“ (Lietuvos Respublikos Seimas, 2000).

Lietuvos Kelių eismo taisyklės (toliau – KET) yra teisės aktas, reglamentuojantis eismą keliuose. KET nustato bendrąsias eismo taisykles, įskaitant eismo dalyvių teises, pareigas ir

atsakomybes, eismo organizavimo principus ir eismo saugumo reikalavimus. Nurodoma, kad pėstiesiems draudžiama judėti ne tik dviračių takais bet ir dviračių pervažomis. „Dviračių vairuotojas važiuodamas kelkraščiu, pėsčiųjų ir dviračių taku, šaligatviu, dviračio vairuotojas privalo duoti kelią pėstiesiems, neturi jiems trukdyti ar kelti pavojaus, o pro pat pėsčiąjį leidžiama važiuoti greičiu, kuris yra artimas pėsčiojo judėjimo greičiui (3–7 km/h), paliekant tokį tarpą iš šono, kad eismas būtų saugus“ (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2002). Nuo 2024 m. sausio 1 d. įsigaliojo KET pakeitimas, kuris nurodo, jog nereguliuojama pėsčiųjų perėja tik horizontaliuoju ženklinimu 1.13.1 „zebras“ gali būti pažymėta dviračių take ar stovėjimo aikštelėje. Tačiau KET nėra apibrėžiama, kokiais atvejais pėstiesiems arba dviračių vairuotojams, dviračių ir pėsčiųjų takų susikirtimo vietose, suteikiama pirmenybė.

STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“. Pėsčiųjų ir dviračių takai Lietuvoje projektuojami vadovaujantis statybos reglamentu STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2011) (toliau – STR 2.06.04:2014), kuriuo remiantis susisiektinio tinklo mazgai, įskaitant ir pėsčiųjų ir dviračių takų sankirtas, turi atitikti šiuos reikalavimus:

1. Užtikrinti maksimalų eismo dalyvių, įskaitant pėsčiuosius ir nemotorizuotas transporto priemones, saugą.
2. Užtikrinti esamo ir prognozuojamo transporto ir pėsčiųjų eismo intensyvumo, srauto struktūros reikalavimus.
3. Mazgo projektiniai sprendiniai turi garantuoti minimalias eismo dalyvių prastovos sąlygas, minimalų teritorijos poreikį.

STR 2.06.04:2014 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2011) taip pat aprašomi pagrindiniai reikalavimai dviračių ir pėsčiųjų infrastruktūrai miesto teritorijoje atsižvelgiant į takų tipą, srautus ir kitus aspektus. Susisteminta informacija pateikiama 1.4 lentelėje (žr. 1.4 lentelę).

1.4 lentelė. Pagrindiniai pėsčiųjų ir dviračių eismo statinių parametrai (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2011)

Rodiklis	Reikšmė
Pėsčiųjų tako (šaligatvio) dangos plotis, m	≥1,50 (1,20)
Pėsčiųjų tako išilginis nuolydis, %	<5
Pėsčiųjų trasos posūkio spindulys, m	≥1,00
Dviračių eismo juostos plotis, m	≥1,50 (1,20)
Vienpusio dviračių tako plotis, m	≥2,0
Dvипusio dviračių tako plotis, m	≥2,5
Dviračių sustojimo matomumas, m	20–30
Dviračių aplenkimo matomumas, m	15–25
Dviračių tako horizontalių kreivių spinduliai, m	be viražo ≥15 ²⁾ su viražu ≥10 ²⁾
Dviračių tako vertikalinių kreivių spinduliai	išgaubtų ≥150 ²⁾ įgaubtų ≥50 ²⁾

Dviračių tako išilginis nuolydis, %	5–10 ³⁾
Dviračių tako skersinis dangos nuolydis, %	1,5–2,5
Pėsčiųjų ir dviračių tako plotis, m	≥2,5
Aukščio gabaritas, m	≥2,25 ¹⁾
Apsaugos zona, m	≥0,25 ¹⁾

Pastabos: (...) – išimtiniais atvejais taikoma ankštesiose vietose;

¹⁾ – parenkama atsižvelgiant į eismo dalyvių gabaritus ir aplinkoje esančius objektus;

²⁾ – atsižvelgiama į projekcinę greitį, km/h;

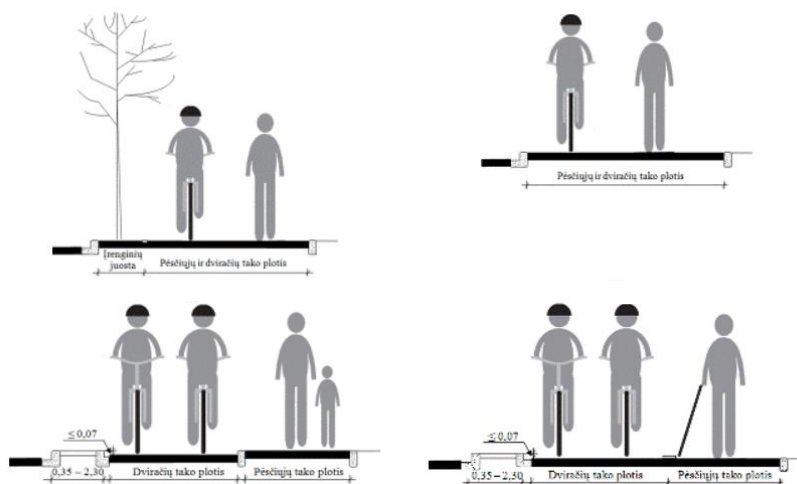
³⁾ – atsižvelgiama į ruožo ilgį.

Statybos techninis reglamentas STR 2.03.01:2019 „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) (toliau – STR 2.03.01:2019) nustato reikalavimus statinių (jų dalių) prieinamumui žmonių su regos ar judėjimo negalia reikmėms. Reglamente detalios nėra aprašomi visi reikalavimai pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūrai, tačiau nurodoma vadovautis standartais: ISO 21542:2021 „Pastatų statyba. Užstatytos aplinkos prieinamumas ir naudojamumas“ ir ISO 23599:2019 „Pagalbinės priemonės neregiam ir silpnaregiams. Taktiliniai vaikščiojamojo paviršiaus indikatoriai“.

Kelių horizontaliojo ženklinimo taisyklės (Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, 2012b) nustato horizontaliojo ženklinimo formą, dydį, spalvą ir naudojimo sąlygas. Taisyklėse numatoma, kad bendrame dviračių ir pėsčiųjų take dviračių eismui skirta tako dalis atskiriama siaura ištisine linija 1.1. Dviračių takai, pėsčiųjų ir dviračių takai ir dviračių juostos ženklinamos dviračio simboliu 1.23 ir / arba individualiai suprojektuojamos rodyklės 1.16, nurodančios važiavimo kryptis. Dvipusio eismo dviračių takuose priešingų krypčių srautai atskiriami siaura brūkšnine linija 1.5, o vingiuose ar kitose pavojingose vietose – siaura ištisine linija 1.1. Taisyklės nurodo, jog nereguliuojamos pėsčiųjų perėjos ženklinamos „zebru“ 1.13.1, o esant dideliame pėsčiųjų intensyvumui – „zebru“ 1.13.2. Reguluojamos pėsčiųjų perėjos ženklinamos dviem lygiagrečiomis linijomis, sudarytomis iš stačiakampių 1.13.3. Dviračių pervažos ženklinamos dviem lygiagrečiomis linijomis, sudarytomis iš kvadratų 1.14. Dviračių tako kirtimo vietos ties įvažomis bei dviračių takų susikirtimo vietos ženklinamos siaura brūkšnine linija 1.7. Dviračių take gali būti naudojama iš trikampių sudaryta linija 1.12., kuri nurodo, kad dviračių vairuotojai privalo duoti kelią transporto priemonėms.

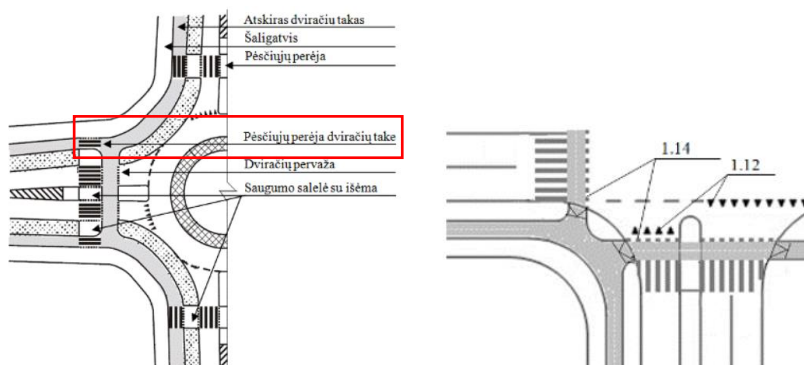
Kelio ženklų įrengimo ir vertikaliojo ženklinimo taisyklės (Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, 2012a) nustato kelio ženklų ir vertikaliojo ženklinimo projektavimo ir įrengimo reikalavimus. Pėsčiųjų takui pažymėti naudojamas kelio ženklas Nr. 412 „Pėsčiųjų takas“, dviračių takui – Nr. 411 „Dviračių takas“, o takui, kuriuo leidžiamas pėsčiųjų ir dviračių eismas pažymėti naudojamas kelio ženklas Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Ženkilai įrengiami takų pradžiose dešinėse pusėse ir pakartojami už kiekvieno tako susikirtimo su keliais vietose.

Pėsčiųjų ir dviračių takų projektavimo rekomendacijos R PDTP 12 (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012) (toliau – R PDTP 12) nustato pėsčiųjų ir dviračių takų pagrindinius planavimo, projektavimo, įrengimo ir priežiūros reikalavimus bei papildo aukščiau minėtus techninius reglamentus. Urbanizuotose vietovėse dviračių ir pėsčiųjų takai gali būti projektuojami bendri arba tarpusavyje atskirti bordiūru / gerai juntamos tekstūros juosta, siekiant užtikrinti saugesnį eismą žmonėms su regos negalia (žr. 1.3 pav.). Dviračių tako dangą gyvenamosiose vietovėse rekomenduojama įrengti raudonų plytų spalvos.



1.3 pav. Tipiniai pėsčiųjų ir dviračių takų gyvenamosiose vietovėse skersiniai profiliai (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012)

Rekomendacijose pateikiama dviračių pervažos schema žiedinėje sankryžoje, kurioje vaizduojama ir pėsčiųjų perėja, paženklinta „zebru“ 1.13.1, dviračių take. Schema klaidinanti, kadangi kitose schemose šis ženklavimas nėra vaizduojamas (žr. 1.4 pav.). Nei šiame nei kituose normatyviniuose dokumentuose nėra pateikiami aiškūs kriterijai (pavyzdžiui, eismo dalyvių srautai), kada pėsčiųjų perėja dviračių take turėtų būti ženklinama.



1.4 pav. Atskiro dviračių tako dviračių pervažos schema žiedinėje ir keturšalėje sankryžose (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012)

Ties maršrutinio transporto stotelėmis dviračių takai projektuojami už keleivių laukimo perono, tad pėstiesiems, norintiems patekti į stotelės zoną, reikia kirsti dviračių taką. R PDTP 12 (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012) rekomenduojama artėjant prie maršrutinio transporto sustojimo vietos dviračių taką projektuoti priešinga puse (žr. 1.5 pav.). Tačiau tokiu atveju neišvengiama konfliktinių taškų susidarymo vietose, kur dviračių takas keičia pusę.



1.5 pav. Dviračių takas ties viešojo transporto stotele (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012)

Automobilių kelių transporto priemonių apsauginių atitvarų sistemų projektavimo taisyklės. Maršrutinio transporto stotelėse, ypač didžiuosiuose Lietuvos miestuose, keleivių paklausa yra didelė, tad pėsčiųjų srautai šioje zonoje taip pat yra dideli. Tam, kad laukiantys maršrutinio transporto keleiviai būtų atskirti nuo dviračių vairuotojų, vietomis įrengiamos pėsčiųjų apsauginių atitvarų sistemos (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2010a).

Inžinerinių saugaus eismo priemonių projektavimo ir naudojimo rekomendacijos R ISEP 10 (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2010b) (toliau – R ISEP 10) nustato inžinerinių saugaus eismo priemonių įrengimo techninius reikalavimus. Apsaugines tvoreles rekomenduojama įrengti sankryžose ir pavojingose vietose, kur reikia apriboti chaotišką pėsčiųjų eismą. Kitos priemonės, kurios galėtų būti taikomos pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose, R ISEP 10 nėra aprašomos.

1.6. Literatūros apžvalgos tarpinės išvados

1. Atlikus literatūros apžvalgą daroma išvada, jog didelę įtaką pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių situacijų susidarymui ir eismo dalyvių saugumui daro infrastruktūra. Tai patvirtina ir Lietuvos strateginio ir bendrojo planavimo dokumentai, kuriuose akcentuojama saugios ir patogios infrastruktūros pažeidžiamiems eismo dalyviams svarba. Mokslinės literatūros analizė parodė, jog pėsčiųjų ir dviračių elgseną lemia saugumo ir komforto lygis, amžius, fizinė būklė ir kt. veiksniai. Tinkamai suprojektuota ir įrengta infrastruktūra bei

taikomos inžinerinės eismo saugumo priemonės gali teigiamai veikti pėsčiuosius bei dviračių vairuotojus ir suteikti saugumo jausmą.

2. Remiantis 2019–2022 m. duomenimis dažniausiai eismo įvykiuose nukenčiantys pažeidžiamieji eismo dalyviai buvo pėstieji, didžioji dalis jų nukentėjo vietose, kur nėra pėsčiųjų perėjos. 37,0 % visų 2019–2022 m. laikotarpiu užfiksuotų eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų įvyko Vilniaus mieste. Stebima eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų skaičiaus didėjimo tendencija, kuri siejama su didėjančiais pėsčiųjų ir dviračių eismo srautais – eismo įvykių skaičius išaugo 20,0 %. Dažniausia eismo įvykio tarp pėsčiojo ir dviračio vairuotojo rūšis – užvažiavimas ant pėsčiojo (73,0 % visų eismo įvykių), kurio metu sužalojimus dažniausiai patiria pėstysis (93,0 % visų eismo įvykių).
3. Tikrasis eismo įvykių skaičius, jų priežastys ir pasekmės nėra žinomos, kadangi atsakingos institucijos yra ne visada informuojamos, todėl remiantis atliktais tyrimais, analizuojančiais pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugą, vertinami ne eismo įvykiai, o konfliktinės situacijos.
4. Analizuojant pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą Lietuvoje reglamentuojančius teisės aktus buvo pastebėta, kad nėra aiškiai apibrėžti pėsčiųjų ir dviračių eismo pirmumo suteikimo principai. Dažnu atveju pirmumas suteikiamas dviračių vairuotojams, neatsižvelgiama į traukos objektų išsidėstymą, esamus ir prognozuojamus pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautus.

2. KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ TYRIMO METODIKA

2.1. Tyrimo objektų parinkimas

Vilniaus miesto darnaus judumo planas (SĮ „Vilniaus planas“, 2018) numato dviračių ir pėsčiųjų takų tinklo plėtrą, siekiant užtikrinti susisiekimą bevarikliu transportu tarp tankiausiai gyvenamų Vilniaus miesto rajonų ir miesto centro, siekiant užtikrinti pagrindinių socialinės infrastruktūros objektų / traukos centrų (darbo, mokymosi, poilsio vietų, gydymo įstaigų ir kt.) pasiekiamumą. Pagrindinis-tarprajoninis dviračių takų tinklas (siekiantis 155 km) užtikrina ryšį tarp centro, gyvenamųjų rajonų, traukos centrų ir tarptautinių / regioninių dviračių trasų, vietinis dviračių takų tinklas sujungia pagrindinį dviračių takų tinklą su traukos centrais. Pagrindinis pėsčiųjų takų tinklas reikalingas užtikrinti komfortišką pėsčiųjų judėjimą ir leidžia kasdienėmis ir periodinėmis kelionėmis pasiekti socialinės infrastruktūros objektus ir apjungti gyvenamuosius rajonus (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2024).

Pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo vertinimas gali būti sudėtingas, ypač kai tiesioginės priemonės, t.y. eismo įvykių duomenys, dažnu atveju nesuteikia išsamios informacijos, dėl kokių priežasčių eismo įvykis įvyko. Be to, eismo konfliktai įvyksta dažniau nei eismo įvykiai, tačiau juos lemiantys veiksniai yra panašūs, tik pasekmės skiriasi (Liang et al., 2021b; Van Der Horst et al., 2014). J. H. Kraay ir kt. (2013) nurodo, jog nesant pakankamai duomenų apie įvykusius eismo įvykius nagrinėjamoje teritorijoje potencialiai pavojingas vietas (konfliktinius taškus) galima nustatyti pagal eismo dalyvių srautus, t.y. kuo eismo dalyvių srautai yra didesni, tuo didesnė ir eismo įvykių tikimybė. Tiesa, akcentuojama, jog šis metodas negarantuoja, kad visi esami konfliktiniai taškai nagrinėjamoje teritorijoje bus identifikuoti. Lietuvoje dar nėra galiojančios metodologijos, pagal kurią būtų galima nustatyti vietas, kurias laikytume konfliktiniais taškais, todėl konfliktiniai taškai parenkami remiantis bendrąją praktika, parenkamos vietos, kuriose driekiasi pagrindinių-tarprajoninių dviračių takų trasos ir vyksta intensyvus pėsčiųjų eismas ir kuriose dėl to, kad pėstieji yra priversti kirsti dviračių taką, tikėtina didžiausia konfliktinių situacijų tikimybė:

- ties viešojo transporto stotelėmis, kur dviračių takas driekiasi už stotelės, o stotelės paklausa daugiau nei 2000 keleivių per parą;
- ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką;
- ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką.

2.2. Tyrimo duomenų surinkimas

2.2.1 Stebėjimo duomenys

Duomenys, skirti analizuoti konfliktines situacijas, surenkami atliekant konfliktinių taškų apžiūrą, eismo dalyvių elgsenos ir srautų tyrimus. Atliekant tiriamųjų konfliktinių taškų apžiūrą įvertinama ar esama infrastruktūra atitinka Lietuvos teisės aktų reglamentuojančių pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą reikalavimus, įvertinami pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo sprendiniai, esamos inžinerinės eismo saugumo priemonės (ar jų trūkumas).

Pėsčiųjų ir dviračių eismo srautų ir šių eismo dalyvių elgsenos tyrimai suteikia vertingų įžvalgų apie pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų sąveiką bei galimas eismo saugos problemas. Eismo dalyvių elgsenos tyrimai atliekami siekiant išsiaiškinti susiformavusius judėjimo įpročius, ypač atsižvelgiant į eismo dalyvių veiksmus, kurie gali sukelti konfliktines situacijas. Remiantis ankstesniais tyrimais (Liang et al., 2021b; Van Der Horst et al., 2014) galima pastebėti, kad kelių eismo taisyklių nesilaikymas, neatidumas, pavojingas manevravimas, didelis judėjimo greitis yra dažniausiai pasitaikantys pavojingo elgesio pavyzdžiai. Viena aktualiausių problemų su kuria susiduriama atliekant stebėjimus realiu laiku – stebėtojai sunku išlikti budriam ilgesnį laiką ir objektyviai įvertinti situaciją (Eriksson et al., 2022). Be to, sunku gauti objektyvų ir visapusišką vaizdą apie visą eismo srautą, todėl vaizdo įrašų analizė tapo įprasta atliekant eismo konfliktų tyrimus. Vis dažniau vaizdo įrašymas naudojamas lygiagrečiai su stebėjimais realiu laiku, kad stebėtojas, apibendrindamas rezultatus, galėtų dar kartą pamatyti situacijas (Eriksson et al., 2022). Šis metodas leidžia kruopščiai apdoroti situaciją, stebėti elgesio modelius, išsamiau identifikuoti konfliktinių situacijų susidarymo priežastis. Kadangi konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų įvyksta kur kas dažniau nei eismo įvykiai, stebėjimo laikotarpiai gali būti trumpesni (Van Der Horst et al., 2014).

Pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų vaizdo medžiagai surinkti naudojamosi Vilniaus miesto eismo valdymo centro vaizdo stebėjimo kamerų medžiaga bei asmenine vaizdo kamera ir montavimo įranga. Vaizdo kamera pastatoma taip, kad tiriamojoje vietoje apimtų visas pažeidžiamų eismo dalyvių judėjimo kryptis. Stebėjimai atliekami liepos, rugpjūčio, rugsėjo mėnesiais, piko valandomis (7:00–8:00 val. ir 16:00–17:00 val.), kadangi šiltuoju metų laiku pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai Vilniaus mieste yra didžiausi. Vietose, kuriose atliekant pirminę vaizdo medžiagos peržiūrą konfliktinės situacijos užfiksuotos ne piko metu, pėsčiųjų ir dviračių eismas analizuojamas ne piko valandomis. Stebėjimo laikai ties viešojo transporto stotelėmis parenkami atsižvelgiant į viešojo transporto keleivių srautų duomenis.

2.2.2. Srautų ir elgsenos tyrimo vertinimo kriterijai

Tiriamose vietose pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai nustatomi stebint vaizdo įrašų medžiagą 15 min. intervale. Įvertinamos visos galimas judėjimo tiriamojoje vietoje kryptis, kurios pažymimos situacijos scheme. Scheme pažymimos ir vaizdo medžiagos analizės metu užfiksuotos konfliktinės situacijų vietos. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsena stebima ir konfliktinės situacijos fiksuojamos viso tyrimo metu. Kadangi tyrimui aktualūs yra pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai el. paspirtųjų ar kt. transporto priemonių vairuotojų srautai nėra vertinami.

Atsižvelgiant į surinktus duomenis išskiriamos šios pažeidžiamų eismo dalyvių grupės:

- vaikai pėstieji (mažamečiai vaikai, lydimi suaugusiųjų);
- pėstieji (suaugusieji ir savarankiški vaikai);
- vyresniojo amžiaus pėstieji (≥ 65 m);
- vaikai dviračių vairuotojai (mažamečiai vaikai, lydimi suaugusiųjų);
- dviračių vairuotojai (suaugusieji ir savarankiški vaikai).

2.3. Konfliktinių situacijų tyrimo metodika

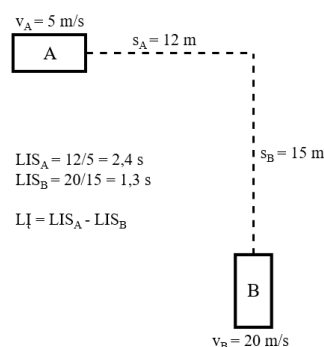
2.3.1 Konfliktinių situacijų tyrimo metodikos parinkimas

Eismo konfliktų tyrimas yra svarbi eismo saugumo tyrimų sritis, nes leidžia geriau suprasti eismo įvykių priežastis ir veiksnius, taip pat efektyviausias eismo konfliktų prevencijos ir valdymo priemonės. Norint sistemingai analizuoti pėsčiųjų dviračių sąveiką, reikalingi standartizuoti metodai, nustatantys eismo dalyvių sąveikos sunkumą. Moksliniams tyrimams atlikti naudojamos eismo konfliktų tyrimo metodikos (*angl. Traffic conflict techniques*) (Kraay et.al., 2013; Kočárková, 2012; Lareshyn & Várhelyi, 2020), kurios atitinkamai pritaikomos skirtingų eismo dalyvių sąveikoms tirti, įskaitant konfliktines situacijas tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų. Lietuvoje nėra vieningos metodikos, kuri būtų naudojama konfliktinių eismo situacijų analizei, todėl magistro baigiamajame darbe vadovaujamas kitų šalių praktika. Siekiant pasirinkti tinkamiausią metodą pėsčiųjų ir dviračių konfliktinių situacijų tyrimui Vilniaus mieste atlikti analizuojamos šios metodikos:

- olandų eismo konfliktų stebėjimo metodika (*angl. Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research (DOCTOR)*) (toliau – DOCTOR metodika) (Kraay et.al., 2013) ir juo remiantis atliktas konfliktinių situacijų dviračių takuose tyrimas (Van Der Horst et al., 2014);
- Švedijos eismo konfliktų tyrimo metodika (*angl. The Swedish Traffic Conflict Technique (STCT)*) (toliau – STCT metodika) (Lareshyn & Várhelyi, 2020).

Konfliktinės situacijos nustatymas. DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) konfliktinė situacija nustatoma, kai laisvos vietos manevravimui yra mažiau nei įprastai. Susidūrimo tikimybę parodantys veiksniai yra laikas iki susidūrimo (*angl. Time-To-Collision (TTC)*) (toliau – LIS),

minimalus laikas iki susidūrimo (angl. *Minimum Time-To-Collision (TTC_{min})*) (toliau – LIS_{min}) ir laikas po įsibrovimo (angl. *Post-encroachment Time (PET)*) (toliau – LĮ). LIS – laikas, reikalingas dviem eismo dalyviams susidurti, jei jie toliau važiuoja / juda esamu greičiu ir ta pačia trajektorija nesiimdami jokių veiksmų, kad išvengtų susidūrimo. LIS egzistuoja, kol eismo dalyviai juda susidūrimo trajektorija iki galimo susidūrimo taško. LIS_{min} yra žemiausia pasiekta LIS reikšmė dviem eismo dalyviams judant susidūrimo trajektorija. LĮ yra laikas nuo momento, kai pirmasis eismo dalyvis palieka antrojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją, iki momento, kai antrasis eismo dalyvis pasiekia pirmojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją, t.y. jie pralenkia vienas kitą (žr. 2.1 pav.). Kuo mažesnės LIS_{min} ir LĮ reikšmės, tuo didesnė susidūrimo rizika. DOCTOR metodikoje teigiama, jog urbanizuotose teritorijose LIS_{min} < 1,5 s ir / arba LĮ < 1,0 s reikšmės nurodo eismo saugumo požįriui galimai kritines situacijas (Kraay et.al., 2013).



2.1 pav. LIS skaičiavimo schema (Kraay et.al., 2013)

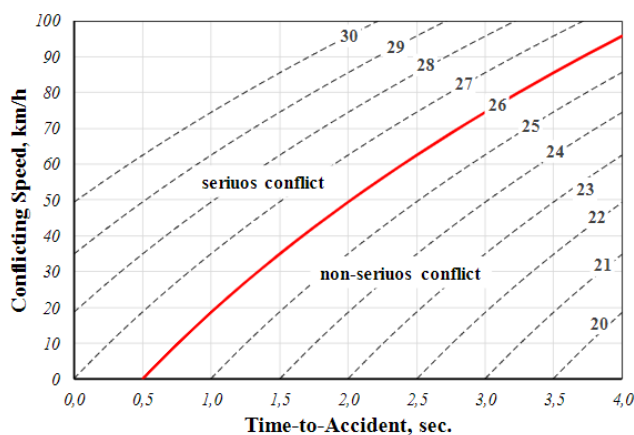
STCT metodika (Laureshyn & Várhelyi, 2020) remiasi principu, kad eismo dalyviai yra susidūrimo trajektorijoje, jei bent vienas iš jų turi imtis veiksmo, kad susidūrimas būtų išvengtas (angl. *envasive action*). Šis veiksmas gali būti stabdymas, greitėjimas arba lenkimas / staigus manevravimas. Susidūrimo tikimybę parodantys veiksniai yra laikas iki eismo įvykio (angl. *Time-to-Accident (TA)*) (toliau – LEĮ) ir konfliktinis greitis (angl. *Conflicting Speed (CS)*) (toliau – KV)). LEĮ – laikas nuo momento, kai vienas iš eismo dalyvių ėmėsi veiksmų, siekiant išvengti galimo susidūrimo iki galimo susidūrimo taško, KV – išvengimo veiksmą atlikusio eismo dalyvio judėjimo greitis veiksmo pradžioje (Laureshyn & Várhelyi, 2020).

Judėjimo greičio nustatymas. Siekiant tinkamai apskaičiuoti ankščiau minėtus rodiklius svarbu įsivertinti eismo dalyvių judėjimo greičius. DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) teigiama, jog stebėtojas turėtų sugebėti įvertinti judėjimo greitį nenaudojant greičio matuoklių. Šiam įgūdžiui lavinti būtinas praktinis mokymas. Nustatomas vidutinis eismo dalyvio judėjimo greitis link susidūrimo taško. Vadovaujantis STCT metodika (Laureshyn & Várhelyi, 2020) nustatomas ne vidutinis judėjimo greitis link susidūrimo taško, o greitis tuo metu, kai eismo dalyvis ėmėsi veiksmų, siekiant išvengti susidūrimo. Aliaksei'us Laureshyn'as ir Andrasas Várhelyi'ė (2020) akcentuoja

greičio nustatymo svarbą, kadangi jei nebūtų imtasi veiksmų, siekiant išvengti susidūrimo, būtent eismo dalyvių judėjimo greitis būtų nulėmęs susidūrimo pasekmių sunkumo lygį.

Konflikcinės situacijos sunkumo lygio nustatymas. Remiantis DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013) mažos LIS_{min} ir $LĮ$ reikšmės rodo galimas kritines konfliktnes situacijas, tačiau vien šie objektyvūs veiksniai išsamiai nenusako galimo eismo konflikto sunkumo lygio. Metodikoje rekomenduojama atsižvelgti ir į rimtų sužalojimų galimybę, dalyvaujančių eismo dalyvių tipą bei eismo dalyvių judėjimo greitį. DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) teigiama, jog dviračių vairuotojų ir pėsčiųjų susidūrimo atveju pagrindinis sunkumo veiksnys yra dalyvaujančių eismo dalyvių pažeidžiamumas. Akcentuojama, jog net judant nedidelių greičiu galimi sunkūs sužalojimai, pavyzdžiui, jei pėsčiasis nukristų ir galva atsitrenktų į bortą. Atsižvelgus į visus minėtus veiksnius konflikto sunkumas vertinamas balais nuo 1 iki 5 (nuo labai lengvo iki labai sunkaus). „Konfliktai, kurių sunkumo balas yra 1 arba 2, turi būti laikomi nesunkiais konfliktais, daugiau susiję su eismo trikdymu, konflikcinę situaciją gali valdyti bent vienas iš dalyvaujančių eismo dalyvių. Konfliktai, kurių sunkumo balai yra 3–5, laikomi sunkiais konfliktais, susiję su keliamu realiu pavojumi eismo saugumui“ (Van Der Horst et al., 2014).

STCT metodikoje (Laureshyn & Várhelyi, 2020) konflikcinės situacijos sunkumo lygis nustatomas vadovaujantis 2.2 pav. (žr. 2.2 pav.) pateikta LEĮ priklausomybės nuo KV diagrama. Iš viso apibrėžiama 30 sunkumo lygių, visos konflikcinės situacijos, kurių sunkumo lygis yra didesnis arba lygūs 26 laikomos kritinėmis.



2.2 pav. Konfliktų sunkumo nustatymo diagrama (Laureshyn & Várhelyi, 2020)

Aliaksei'us Laureshyn'as ir Andrasas Várhelyi'ė (2020) nurodo, jog konfliktų sunkumo nustatymo diagrama nėra tinkama naudoti visais atvejais, o labiau pritaikyta konfliktams, kuriuose bent vienas iš dalyvių yra motorinės transporto priemonės vairuotojas, tirti. Linijos, skiriančios sunkumo lygius, forma nustatyta pagal transporto priemonės gebėjimą sustoti ant sauso asfalto esant tam tikram greičiui. Toks konfliktinių situacijų sunkumo lygių skirstymo būdas neįvertina pėsčiųjų

ir dviračių vairuotojų elgsenos konflikto metu (pėsčiųjų gebėjimo staiga sustoti, greito manevravimo). Nuo STCT metodikos (Laureshyn & Várhelyi, 2020) sukūrimo buvo siūlomi skirtingi sprendimai, kurie leistų įvertinti pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo greičius, tačiau STCT metodikoje (Laureshyn & Várhelyi, 2020) pateikiama konfliktų sunkumo nustatymo diagrama nebuvo pritaikyta pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktinių situacijų sunkumo lygio nustatymui.

Eismo konfliktų tyrimo metodikų palyginimas atskleidžia ne tik panašumus, bet ir skirtumus, kurie gali turėti įtakos pėsčiųjų ir dviračių konfliktinių situacijų tyrimo rezultatams. DOCTOR (Kraay et.al., 2013) ir STCT (Laureshyn & Várhelyi, 2020) metodikos padeda nustatyti konfliktinės situacijos sunkumo lygį, abejose metodikose vienas iš esminių konfliktinės situacijos sunkumo lygį nurodančių veiksnių – laikas iki susidūrimo (atitinkamai LIS/LIS_{min} ir LEI). Pagrindinis skirtumas yra susijęs su veiksnių, įvertinamų nustatant sunkumo lygį skaičiumi ir jų ypatybėmis. STCT metodikoje (Laureshyn & Várhelyi, 2020) atsižvelgiama į LEI reikšmės ir įvertinamas tik vengiančio sąveikos eismo dalyvio greitis. Tuo tarpu DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) įvertinamas LIS ir LIS_{min} reikšmės, kurias lemia abiejų sąveikaujančių eismo dalyvių greičiai, bei LI reikšmė. DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) konfliktinės situacijos sunkumo lygis vertinamas penkiabalėje sistemoje, kuri nėra aiškiai apibrėžta, paliekama daug laiko interpretacijoms. STCT metodika (Laureshyn & Várhelyi, 2020) aiškiai apibrėžia sunkumo lygius ir kada konfliktinė situacija laikoma kritine, tačiau taikomas reitingavimo būdas nėra pritaikytas pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktinių situacijų sunkumo lygio nustatymui. Apibendrinant, STCT metodika (Laureshyn & Várhelyi, 2020) yra labiau pritaikyta motorinių transporto priemonių konfliktinėms situacijoms tirti, tuo tarpu DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013) yra tinkamesnė taikyti kalbant apie pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktines situacijas.

2.3.2 Konfliktinių situacijų vertinimo kriterijai

Išskirti konfliktinių situacijų tipo ir sunkumo vertinimo kriterijai, kuriais remiantis analizuojamos tiriamosiose vietose užfiksuotos konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų. Konfliktinės situacijos skirstomos pagal pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo trajektorijas į 6 tipus, kurie detaliau apibūdinami 2.1 lentelėje (žr. 2.1 lentelę).

2.1 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal tipą (P – pėsčiasis, D – dviračio vairuotojas) (sudaryta autorės remiantis DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013))

Konfliktinės situacijos tipas		Apibūdinimas
A(P-D)		Artėjimas iš galo / lenkimas judant ta pačia kryptimi. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
A(D-P)		Artėjimas iš galo / lenkimas judant ta pačia kryptimi. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
B(P-D)		Judėjimas priešingomis kryptimis. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
B(D-P)		Judėjimas priešingomis kryptimis. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
C(P-D)		Artėjimas iš šono. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
C(D-P)		Artėjimas iš šono. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.

Remiantis DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013) konfliktinės situacijos sunkumas vertinamas balais nuo 1 iki 5. Atsižvelgiama į LIS_{min} ir L_I reikšmes, taip pat į eismo dalyvių veiksmus ir rimtų sužalojimų tikimybę (žr. 2.2 lentelę).

2.2 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal sunkumą (sudaryta autorės)

Konfliktinės situacijos sunkumo balas	Apibūdinimas
1	$LIS_{min} > 2,0$ s. Nesunki konfliktinė situacija – atliktas prevencinis veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, daug laiko ir erdvės manevravimui, itin maža susidūrimo tikimybė.
2	$LIS_{min} 1,5-2,0$ s. Nesunki konfliktinė situacija – atliktas valdomas veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, daug laiko ir erdvės manevravimui, maža susidūrimo tikimybė.
3	$LIS_{min} 1,0-1,5$ s. Sunki konfliktinė situacija – atliktas staigus veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, pakankamai laiko ir erdvės manevravimui, vidutinė susidūrimo tikimybė.
4	$LIS_{min} 0,5-1,0$ s. Sunki konfliktinė situacija – atliktas nekontroliuojamas veiksmas, susidūrimo buvo išvengta, mažai laiko ir erdvės manevravimui, didelė susidūrimo tikimybė.
5	$LIS_{min} 0-0,5$ s. Itin sunki konfliktinė situacija – atliktas nekontroliuojamas veiksmas, susidūrimo buvo išvengta, itin mažai laiko ir erdvės manevravimui arba įvykęs susidūrimas.

Nors DOCTOR metodikoje (Kraay et.al., 2013) teigiama, kad LIS_{min} vertę nustatyti gali konfliktinių situacijų analizę atliekantis specialistas savo nuožiūra, tačiau šiame tyrime buvo atsižvelgta į STCT metodikoje (Laureshyn & Várhelyi, 2020) pateiktą laiko iki susidūrimo nustatymo lentelę (žr. 2.3 pav.), esant poreikiui reikšmės interpoliuojamos. Laiko iki susidūrimo nustatymas pagrįstas konfliktuojančių eismo dalyvių judėjimo greičiais ir atstumu iki galimo susidūrimo taško. LIS_{min} nustatomas tiek pėstiesiems, tiek dviračių vairuotojams.

Speed		Distance, m																			
km/h	m/s	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
5	1,4	0,4	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2									
10	2,8	0,2	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	5,4	7,2	9,0						
15	4,2	0,1	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6			
20	5,6	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9
25	6,9	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2	7,9
30	8,3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6
35	9,7	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,1	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1	5,7
40	11,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0
45	12,5		0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
50	13,9		0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
55	15,3		0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6
60	16,7		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3
65	18,1		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0
70	19,4		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8
75	20,8		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6
80	22,2		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5
85	23,6		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
90	25,0		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
95	26,4		0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
100	27,8		0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0

2.3 pav. Laiko iki susidūrimo vertės (Laureshyn & Várhelyi, 2020)

2.4. Metodologinės dalies tarpinės išvados

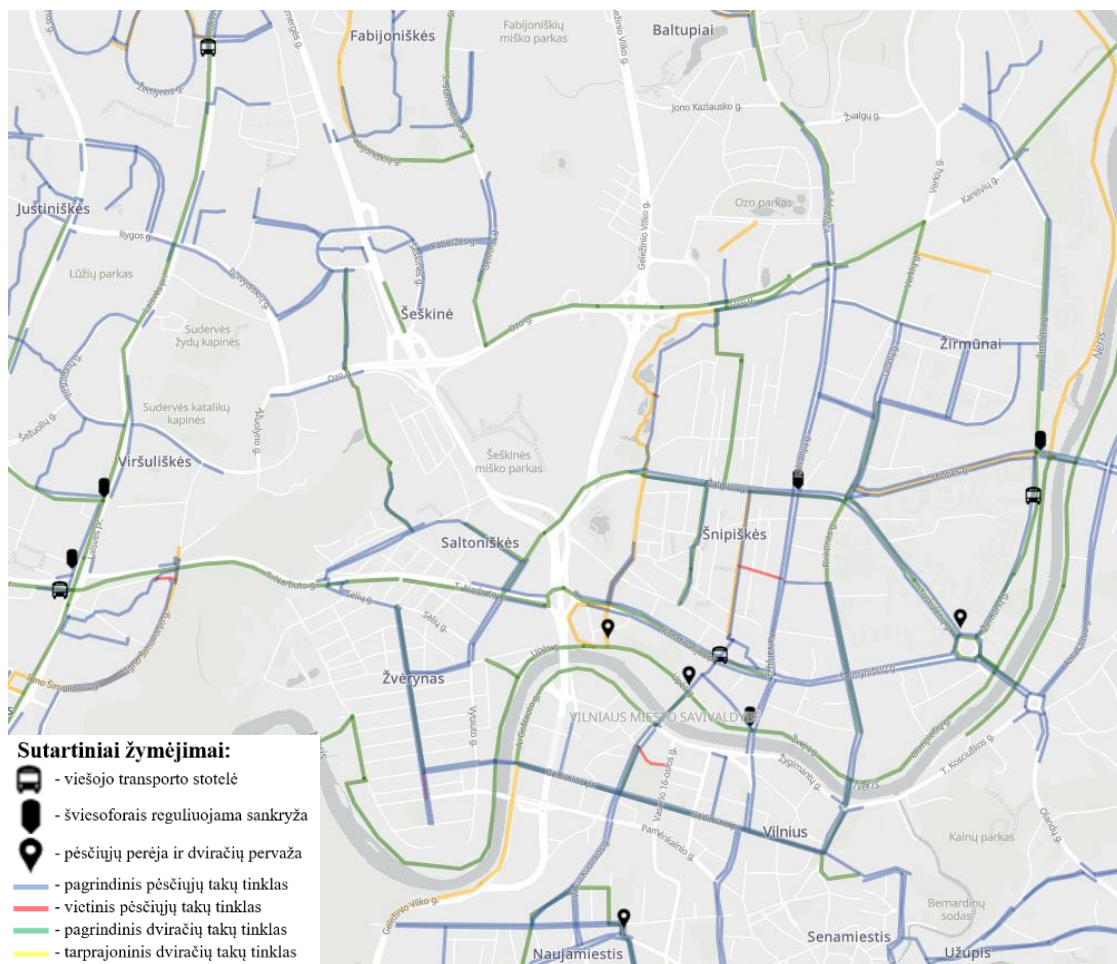
- Išskirti tiriamųjų konfliktinių taškų Vilniaus mieste tipai:
 - ties viešojo transporto stotelėmis, kur dviračių takas driekiasi už stotelės, o stotelės paklausa – daugiau nei 2000 keleivių per parą;
 - ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką;
 - ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką.
- Siekiant detaliai įvertinti eismo saugumo situaciją nustatytyuose pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste pasirinktas mišrus tyrimo metodas. Atliekamas konfliktinių taškų vertinimas eismo saugumo požiūriu, eismo dalyvių srautų bei elgsenos tyrimai. Sujungiat kelis metodus nustatomi veiksniai, lemiantys konfliktinių situacijų tarp pažeidžiamų eismo dalyvių susidarymą, dažniausiai pasitaikančios eismo saugumo problemos konfliktiniuose taškuose.
- Lietuvoje nėra vieningos metodologijos, kuri būtų naudojama konfliktinių eismo situacijų analizei, todėl atliekant tyrimą vadovaujamas Olandų eismo konfliktų stebėjimo metodu. Sudaryti konfliktinių situacijų klasifikavimo pagal tipą ir sunkumo lygį kriterijai.

3. KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ TYRIMAS

Tyrimo tikslas – įvertinti esamą eismo saugumo situaciją pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose ir išanalizuoti konfliktinių situacijų priežastis. Tiriamojoje dalyje atliekamas eksperimentinis tyrimas. Sukuriamas žemėlapis, kuriame pavaizduojami tiriamieji konfliktiniai taškai Vilniaus mieste, atliekamas pėstiesiems ir dviračių vairuotojams skirtos infrastruktūros tiriamuose konfliktiniuose taškuose vertinimas eismo saugumo požiūriu. Surenkama vaizdinė medžiaga, atliekamas konfliktinių taškų stebėjimas ir vaizdo įrašų analizė, nagrinėjama pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsena tiriamosiose vietose, apskaičiuojami eismo dalyvių srautai. Remiantis surinktais duomenimis atliekamas užfiksuotų konfliktinių situacijų vertinimas remiantis DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013).

3.1. Konfliktinių taškų parinkimas

Norint Vilniaus mieste išskirti vietas, kuriose tikėtina yra didžiausia konfliktinių situacijų tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų tikimybė, naudotasi eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų 2019–2022 m. duomenimis (Transporto kompetencijų agentūra, 2023) ir pagrindinių Vilniaus miesto pėsčiųjų ir dviračių takų tinklų žemėlapiais (UAB „ID Vilnius“, 2024). Sudaryto žemėlapio pagrindu identifikuota 21 vieta ir atlikti pirminiai stebėjimai, siekiant užfiksuoti konfliktines situacijas tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų: 6 viešojo transporto stotelės, 10 šviesoforais reguliuojamų sankryžų, 5 pėsčiųjų perėjos ir dviračių pervažos. Atlikus pirminę analizę konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų užfiksuotos 13 vietų (žr. 3.1 pav.). Taip pat pasirinkta vertinti ne tik nustatyto tipo konfliktinius taškus, bet ir vietą, kurioje esamoje situacija dviračių take yra taikomos inžinerinės eismo saugumo priemonės (greičio mažinimo kalneliai) – ties požemine pėsčiųjų perėja šalia Pilaitės pr. ir Papilėnų g. sankryžos. Siekiama įvertinti, kokią įtaką greičio valdymo priemonės turi pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugumui, jų elgsenai, ar toks sprendinys gali būti taikomas ir kituose konfliktiniuose taškuose. Stebėjimai atlikti 2023 m. liepos 25, rugpjūčio 1, 21, 22 ir rugsėjo 4–8 bei 12 dienomis, piko valandomis (7:00–8:00 val. ir 16:00–17:00 val.). Detalesnė informacija pateikiama 3.1 lentelėje (žr. 3.1 lentelę).



3.1 pav. Nustatytų konfliktiniai taškų Vilniaus mieste žemėlapis (sudaryta autorės)

3.1 lentelė. Tiriamųjų konfliktinių taškų Vilniaus mieste stebėjimo duomenys (sudaryta autorės)

Tipas	Vieta	Data	Laikas
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st., Pilaitės pr., link centro	2023 m. rugpjūčio 1 d.	7:00–8:00 val.
	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	2023 m. rugsėjo 6 d.	17:00–18:00 val.
	Žemynos st., Laisvės pr., link centro	2023 m. rugsėjo 5 d.	7:15–8:15 val.
	Minties st., Žirmūnų g., link centro (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)	2023 m. rugsėjo 4 d.	16:35–17:35 val.
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža	2023 m. liepos 25 d.	10:15–11:15 val.
	Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža	2023 m. liepos 25 d.	17:15–18:15 val.
	Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža	2023 m. liepos 25 d.	10:10–11:10 val.
	Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža	2023 m. rugpjūčio 21 d.	16:00–17:00 val.
	Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)	2023 m. rugsėjo 5 d.	16:15–17:15 val.
Ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažiais	J. Basanavičiaus g.	2023 m. rugpjūčio 21 d.	16:00–17:00 val.
	Upės–A. Nasvyčio g. sankryža	2023 m. rugsėjo 7 d.	16:15–17:15 val.
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.	2023 m. rugpjūčio 22 d.	16:15–17:15 val.
	Upės g., ties Baltuoju tiltu (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)	2023 m. rugsėjo 8 d.	16:15–17:15 val.
Greičio mažinimo priemonė dviračių take	Papilėnų g. ir Pilaitės pr. sankryža	2023 m. rugsėjo 12 d.	16:00–17:00 val.

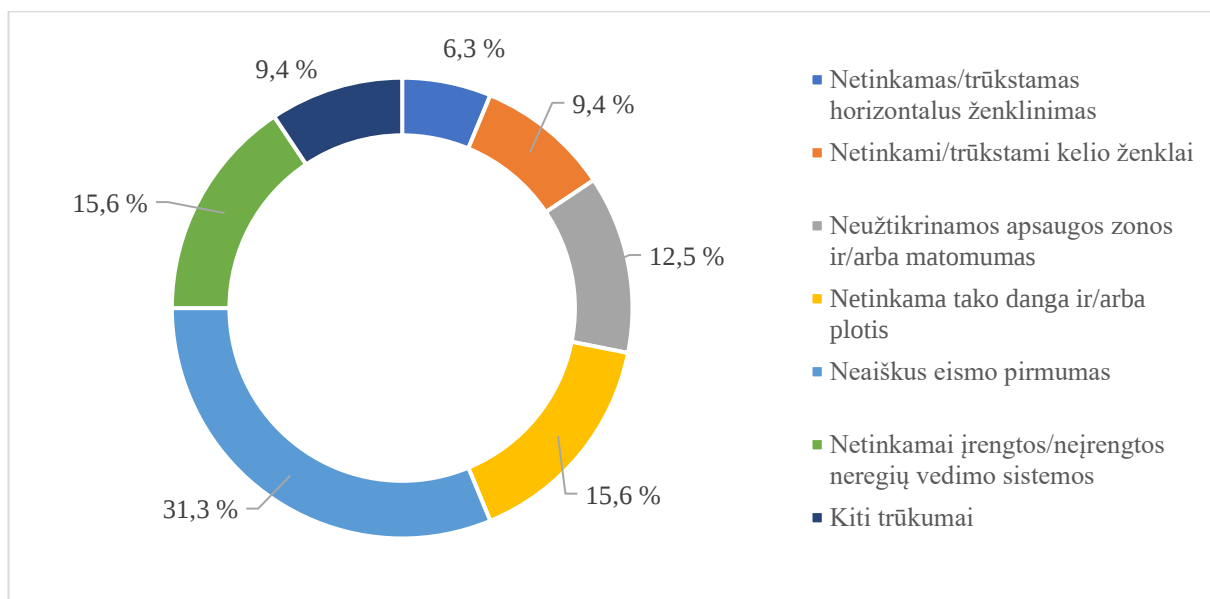
3.2 Konfliktinių taškų (infrastruktūros) vertinimas eismo saugumo požiūriu

Atliekant objektų apžiūrą buvo įvertinta ar esama infrastruktūra atitinka Lietuvos teisės aktų (aprašytų 1.5 poskyryje) reikalavimus (žr. 3.2 lentelę). Įvertinti pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo sprendiniai, esamos inžinerinės eismo saugumo priemonės (ar jų trūkumas). 1 priede pateikiami detalūs tiriamųjų vietų esamos pėsčiųjų ir dviračių infrastruktūros, pagrindinių geometrinių parametrų, aplinkos ir eismo organizavimo ypatumų aprašymai. Naudojami objektų apžiūros metu atliktų foto fiksacijų ir vaizdo įrašų duomenys, bei atviri duomenys iš Vilniaus miesto savivaldybės teritorijos bendrojo plano.

3.2 lentelė. Tiriamųjų konfliktinių taškų vertinimas eismo saugumo požiūriu (sudaryta autorės)

Tipas	Vieta	Dokumentas	Pastabos
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st.	R ISEP 10	Netinkamai įrengti (trūkstami) apsauginės tvorėlės segmentai.
	Europos aikštės st.	STR 2.03.04:2014, STR 2.03.01:2019, R PDTP 12	Netinkama dviračių tako danga, dviračių tako plotis $\leq 2,50$ m, neišlaikoma apsaugos zona nuo dviračių tako. Ribotas matomumas ties dviračių tako kirtimo vieta. Netinkamai įrengti ir vietomis trūkstami taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai.
	Žemynos st.	STR 2.03.04:2014, STR 2.03.01:2019, R PDTP 12	Dviračių tako plotis $\leq 2,50$ m. Nepakankamas stotelės įvažos aikštelės ilgis (< 40 m.). Ribotas matomumas ties dviračių tako kirtimo vieta. Neįrengti taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai.
	Minties st.	STR 2.03.04:2014	Nepakankamas stotelės įvažos aikštelės ilgis (< 40 m.).
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža	STR 2.03.04:2014	Ribotas matomumas ties dviračio tako posūkiu.
	Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža	-	Trūkumų neužfiksuota
	Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža	-	Trūkumų neužfiksuota
	Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža	Kelio ženklų įrengimo ir vertikaliojo ženklinimo taisyklės	K.ž. nr. 411 „Dviračių takas“ orientuotas netinkamai.
	Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža	Kelio ženklų įrengimo ir vertikaliojo ženklinimo taisyklės, STR 2.03.01:2019, Kelių horizontaliojo ženklinimo taisyklės	Dviračių ir pėsčiųjų takai nėra paženklinėti atitinkamais kelio ženklais. Įrengti nekontrastingos spalvos taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai. Ties dviračių pervaža nėra „stop“ linijos 1.1.
Ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	J. Basanavičiaus g.	STR 2.03.04:2014	Ribotas matomumas ties dviračio tako posūkiu.
	Upės–A. Nasvyčio g. sankryža	STR 2.03.04:2014, STR 2.03.01:2019	Dviračių pervažos plotis $\leq 2,00$ m. Įrengta perteklinė vedimo gairė nukreipianti į dviračių taką.
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.	-	Trūkumų neužfiksuota
	Upės g, ties Baltuoju tiltu	STR 2.03.04:2014, Kelio ženklų įrengimo ir vertikaliojo ženklinimo taisyklės, Kelių horizontaliojo ženklinimo taisyklės, STR 2.03.01:2019	Dviračių plotis $\leq 2,50$ m. Trūkstamas k.ž. nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“, h.ž. „stop“ linija 1.1 ir dviračio simbolis 1.23. Įrengti nekontrastingos spalvos taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai.
Greičio mažinimo priemonė dviračių take	Papilėnų g. ir Pilaitės pr. sankryža	Neregamentuotas sprendinys	-

Atlikus tiriamųjų konfliktinių taškų apžiūrą ir įvertinus esamos infrastruktūros tinkamumą trūkumai užfiksuoti visų trijų tipų konfliktiniuose taškuose, vieno tipo konfliktiniai taškai neišsiskyrė ženkliai trūkumų skaičiumi. Pagrindiniai trūkumai išskirstyti į grupes: netinkamas / trūkstamas horizontalus ženklinimas, netinkami / trūkstami kelio ženklai, neužtikrinamos apsaugos zonos ir / arba matomumas, netinkama tako danga ir / arba plotis, neaiškus eismo pirmumas, netinkamai įrengtos / neįrengtos neregijų vedimo sistemos ir kiti trūkumai. Kaip matyti iš 3.2 pav. pateikto grafiko (žr. 3.2 pav.) pagal trūkumų grupes neaiškus eismo pirmumas yra dažniausiai pasikartojantis trūkumas (31,3 % visų trūkumų) konfliktiniuose taškuose. Taip pat dažnai pasikartojantys trūkumai – netinkamas dviračių tako plotis ar danga (15,6 % visų trūkumų), netinkamai įrengtos / neįrengtos neregijų vedimo sistemos (15,6 % visų trūkumų) bei neužtikrintos apsaugos zonos ir / arba matomumas (12,5 % visų trūkumų). Rečiau pasikartojantys trūkumai yra netinkami arba trūkstami kelio ženklai (9,4 % visų trūkumų) ir horizontalusis ženklinimas (6,3 % visų trūkumų). Likę trūkumai sudaro 9,4 % visų trūkumų.



3.2 pav. Infrastruktūros trūkumų pasiskirstymas pagal grupes (sudaryta autorės)

3.3. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir elgsenos tyrimai

Tiriamuosiuose konfliktiniuose taškuose atlikti pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų bei jų elgsenos tyrimai, kurių detalūs rezultatai pateikiami 2 priede. Nustatyta, kad konfliktinės situacijos fiksuojamos vietose, kuriose pėsčiųjų ir dviračių eismo intensyvumas piko metu yra ≥ 200 pėst. ir dv. / val. Didžiausi pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai užfiksuoti konfliktiniuose taškuose ties Europos aikštės st. (pėsčiųjų srautas – 904 per val., dviračių vairuotojų – 80 per val.), Upės g. ties Baltuoju tiltu (pėsčiųjų srautas – 916 per val., dviračių vairuotojų – 270 per val.) ir Kalvarijų–Žvejų–Upės g.

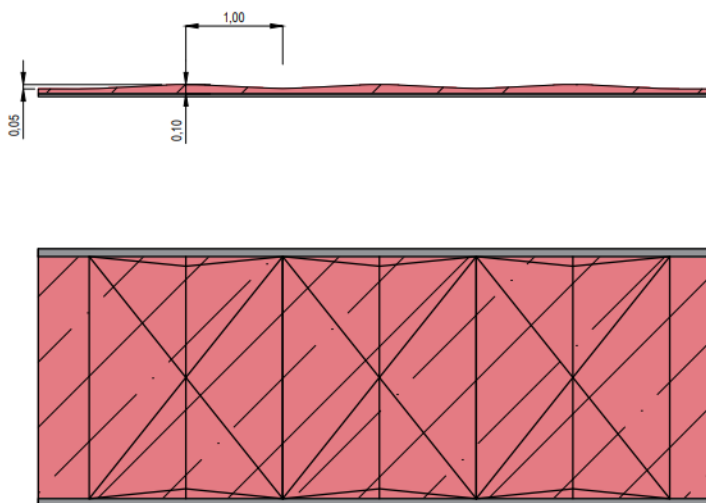
sankryža (pėsčiųjų srautas – 396 per val., dviračių vairuotojų – 136 per val.). Nustatyta, kad vidutiniškai 2,3 % bendro srauto sudarė pėstieji vaikai, 67,1 % – pėstieji, 7,0 % – vyresniojo amžiaus pėstieji, 1,5 % – dviratininkai vaikai ir 24,3 % – dviratininkai. Atliktas tyrimas parodė, kad jaunesni eismo dalyviai (vaikai ir suaugę ≤ 65 m.) turi greitesnę reakciją ir greičiau reaguoja į netikėtas situacijas, tačiau ypač pėstieji vaikai yra neatidesni, nepastebi artėjančių dviračių vairuotojų. Vyresniojo amžiaus eismo dalyviai (suaugę > 65 m.) juda lėčiau, reakcijos laikas lėtesnis, tad jiems būna sunkiau laiku sureaguoti į pavojų, tačiau jie yra atsargesni.

Atlikus pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsenos tyrimus pastebimas elgsenos panašumas tiriamuosiuose konfliktiniuose taškuose ties viešojo transporto stotelėmis – chaotiškas pėsčiųjų judėjimas, pėstieji laukiantys dviračių tako ar einantys juo. Dėl erdvės trūkumo perone laukiantys keleiviai linkę ramstytis į apsaugines tvoreles, stovėti ant dviračių tako. Pastebėta, kad dviračių vairuotojai ties stotelės zona važiuoja kiek atsargiau, manevruodami stengiasi nesusidurti su staiga į dviračių taką išėjusiais pėsčiaisiais. Konfliktiniuose taškuose ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis ir pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis susiformavusios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos ta kryptimi, kuria pėsčiųjų srautai yra didžiausi. Užfiksuoti KET pažeidimai: pėstieji ties sankryža laukiantys dviračių tako / ties dviračių pervaža ir einantys ja ir dviračių vairuotojai laukiantys ties pėsčiųjų perėja ir judantys ja.

Dalyje vietų ribojamas dviračių vairuotojų regos laukas (žr. 3.2 lentelę), tad kyla konfliktinių situacijų tikimybė, kadangi dviračių vairuotojai laiku gali nepastebėti link dviračių tako artėjančių ir jį kirsti besiruošiančių pėsčiųjų. Pasikartojanti problema – dviračių vairuotojai, ilguose, tiesiuose dviračių tako ruožuose, vedančiuose iki tiriamosios vietos, išvysto didelį greitį, tačiau inžinerinės greičio valdymo priemonės dviračių takuose nėra taikomos, apie artėjimą prie vietos, kurioje galime didelę pėsčiųjų koncentraciją dviračių vairuotojai nėra įspėjami. Ties viešojo transporto stotelėmis pėstieji kerta dviračių taką statmenai tada, kai jiems tai daryti yra patogiu, t.y. nesant apsauginių tvorelių, želdinių ar kitų priemonių, juda trumpiausia trajektorija įstrižai dviračių tako. Horizontalus ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take iš esmės nenukreipia pėsčiųjų kirsti dviračių tako būtent juo paženklintoje vietoje, tačiau nurodo, kad pėstieji turi pirmumą, suteikia aiškumą. Tyrimo rezultatai rodo, jog pėsčiųjų perėjas dviračių takuose tikslinga ženklinti tose vietose, kuriose dviračių taką kerta didelis ir koncentruotas pėsčiųjų srautas. Pastebėta, jog kai bendras pėsčiųjų srautas piko metu ≤ 150 pėst. per val. ties dviračių tako kirtimo vieta ne visi pėstieji elgiasi vienodai, t.y. nesant horizontaliajam ženklavimui 1.13.1 „zebras“ dalis pėsčiųjų suteikia pirmumą dviračių vairuotojams, dalis – kerta dviračių taką. Dviračių vairuotojai yra labiau linkę praleisti pėsčiuosius tuo atveju, kai pėsčiųjų srautas yra itin didelis, pavyzdžiui, tiriamajame taške Upės g. ties Baltuoju tiltu. Negalima daryti prielaidos, jog visi grupė judantys pėstieji ties dviračių tako kirtimo vieta elgsis vienodai, todėl būtina nustatyti, kuriems eismo dalyviams suteikiamas pirmumas ir taikyti atitinkamas priemones.

Kai pėsčiųjų srautas piko metu <150 pėsčiųjų per val. pėstieji juda nekoncentruotai, tad yra labiau linkę kirsdami dviračių taką apsižvalgyti, suteikti pirmumą dviračių vairuotojams, kadangi pėstiesiems sustoti yra kur kas lengviau.

Tyrimo rezultatai rodo, jog tiesiuose ilguose dviračių tako ruožuose vedančiuose link tiriamųjų konfliktinių taškų dviračių vairuotojai išvysto didelį važiavimo greitį. Kai važiavimo greitis ties konfliktiniais taškais yra ≥ 20 km/h pastebima, jog dviračių vairuotojams yra sunkiau manevruoti, laiku pastebėti pėsčiuosius, o pėstiesiems – tinkamai įvertinti artėjančio dviračio vairuotojo greitį. Šalia požeminės pėsčiųjų perėjos ties Papilėnų g. ir Pilaitės pr. sankryža siekiant sumažinti dviračių vairuotojų greitį ir užtikrinti saugesnį pažeidžiamų eismo dalyvių judėjimą dviračių take 2021 m. buvo suformuoti greičio mažinimo kalneliai. Tai netipinis, Lietuvos teisės aktuose nereglamentuotas sprendinys, įrengtas remiantis užsienio šalių praktika (žr. 3.3 ir 3.4 pav.). Kalneliai suformuoti iškeliant dviračių tako dangą 5 cm. Kalneliai paženklinėti šachmatų tvarka išdėstytais langeliais 1.25. Išanalizavus vaizdo medžiagą tiriamojoje vietoje galima teigti, jog įrengtas greičio mažinimo kalnelis didelės įtakos dviračių vairuotojų greičiui neturi. Kalnelio aukštis nuo dviračių tako dangos paviršiaus – 5 cm, matyti, jog tai nėra ženklus aukščių skirtumas, kuris keltų diskomfortą dviračių vairuotojams. Tyrimo metu užfiksuotas atvejis, kai el. paspirtuko vairuotojas nesuvaldė el. paspirtuko važiuodamas per greičio mažinimo kalnelį ir nukrito. Tikėtina, jog el. paspirtuko vairuotojas nepastebėjo dviračių take esančio greičio mažinimo kalnelio arba teisingai neįvertino, kokį greitį reikia pasirinkti ir nesuvaldė transporto priemonės. Tai rodo, jog numatant greičio valdymo priemones dviračių takuose būtina įvertinti visus eismo dalyvius, atsižvelgti į tipines, užsienio šalyse jau naudojamus ir pasiteisinusias inžinerines eismo saugumo priemones.



3.3 pav. Greičio mažinimo priemonė dviračių take (UAB „URBAN LINE“, 2021)



a)



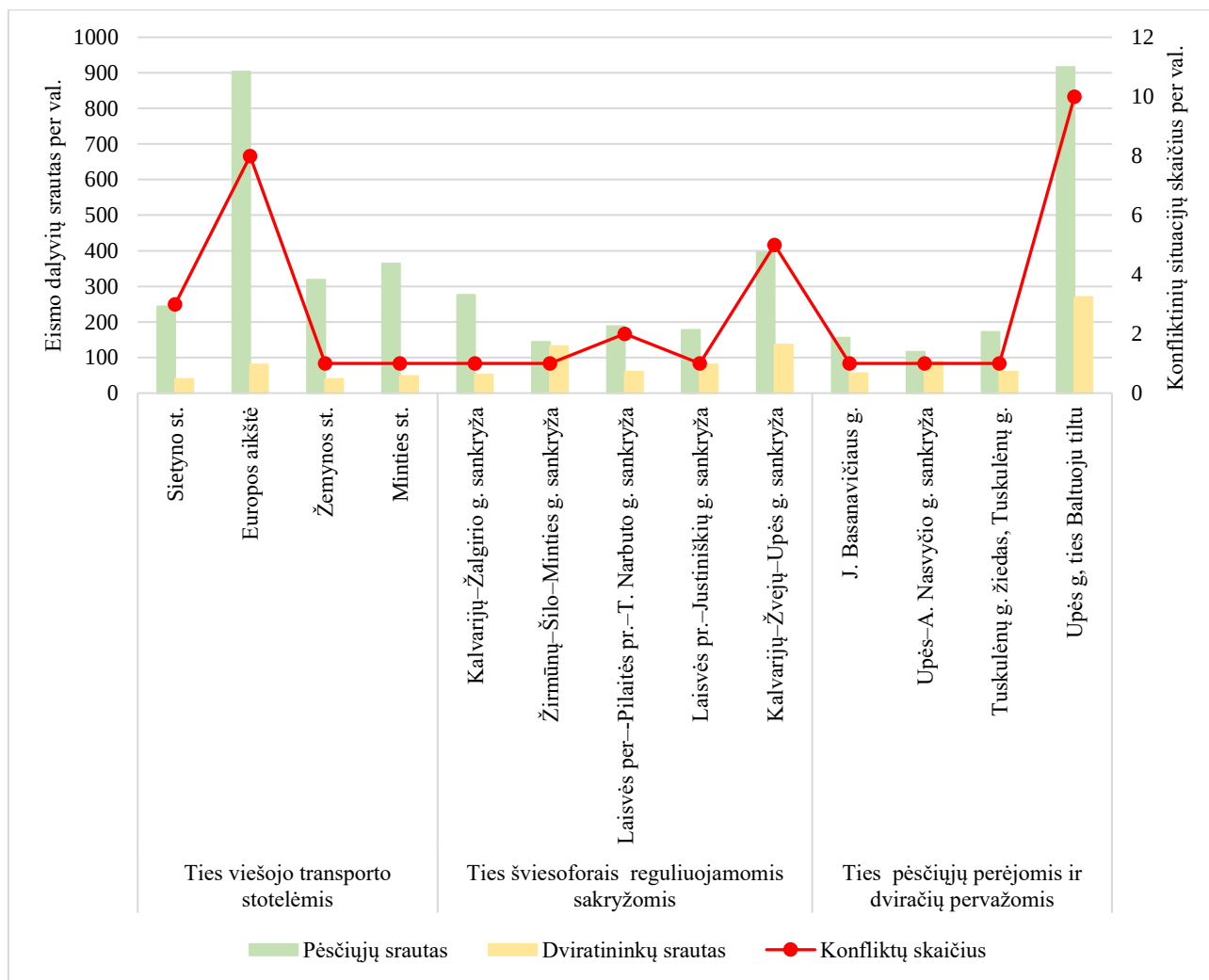
b)

3.4 pav. Tiriamoji vieta Pilaitės pr. (greičio mažinimo priemone dviračių take) (nuotr. autorės)

3.4. Konfliktinių situacijų vertinimas remiantis DOCTOR metodika

Tyrime konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų buvo analizuojamos remiantis DOCTOR metodika (Kraay et.al., 2013). Tyrimo tikslas – nustatyti, kokio tipo ir kokio sunkumo konfliktinės situacijos yra dažniausiai pasikartojančios tiriamuose konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste. Duomenų apdorojimui buvo taikoma „MS Excel“ kompiuterinė programa.

Detalūs pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktinių situacijų analizės rezultatai pateikiami 3 priede. Tiramųjų konfliktinių taškų eismo intensyvumas ir konfliktinių taškų skaičius pateikti 3.5 pav. (žr. 3.5 pav.). Kaip matyti iš diagramos, konfliktinių situacijų skaičius tiesiogiai priklauso nuo eismo dalyvių srauto. Daugiausia konfliktinių situacijų užfiksuota Europos aikštės st., Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryžoje ir Upės g. ties Baltuoju tiltu. Šiose vietose, palyginti su kitomis tiriamosios vietomis, konfliktinių situacijų skaičių lėmė dideli pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai.



3.5 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir konfliktinių situacijų tyrimo duomenys (sudaryta autorės)

Tyrimo metu iš viso buvo identifikuotos 36 konfliktinės situacijos. Iš 3.3 lentelėje (žr. 3.3 lentelę) pateiktų duomenų manyti, jo didžioji dalis jų – C(D–P) tipo, kai dviračio vairuotojas artėja iš šono. Nagrinėjant konfliktinių situacijų tipus ir jų aplinkybes nustatyta, jog 64 % atvejų dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo su pėsčiuoju. Analizuojant konfliktinių situacijų pobūdį pastebėta, jog dažniausi veiksmai, kurių imasi dviračių vairuotojai, siekdami išvengti susidūrimo yra stabdymas ir lenkimas. Pėstiesiems yra kur kas lengviau sustoti, tad siekdami išvengti konflikto būtent tai jie ir yra linkę daryti.

3.3 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal tipą (sudaryta autorės)

Tipas	Vieta	Konfliktinės situacijos tipas					
		A(P-D)	A(D-P)	B(P-D)	B(D-P)	C(P-D)	C(D-P)
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st.					2	1
	Europos aikštė		2	2	1	2	1
	Žemynos st.						1
	Minties st.						1
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža						1
	Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža						1
	Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža					1	1
	Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža					1	
	Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža				2	2	1
Ties nereguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	J. Basanavičiaus g.					1	
	Upės–A. Nasvyčio g. sankryža						1
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.						1
	Upės g, ties Baltuoju tiltu					2	8
Iš viso:		-	2	2	3	11	18

Nustatyta, jog 70 % identifikuotų konfliktinių situacijų yra sunkios ir keliančios pavojų eismo dalyvių saugumui (sunkumo balas ≥ 3). 44 % konfliktinių situacijų skirtas 3 sunkumo balas (žr. 3.4 lentelę). Sunkūs konfliktai įvyko dėl didelio dviračių vairuotojų važiavimo greičio, pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų neatidumo.

3.4 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal sunkumą (sudaryta autorės)

Tipas	Vieta	Konfliktinių situacijų sunkumas				
		1	2	3	4	5
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st.			3		
	Europos aikštė		4	2	1	1
	Žemynos st.			1		
	Minties st.			1		
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža			1		
	Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža			1		
	Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža		1	1		
	Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža			1		
	Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža			1	2	2
Ties nereguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	J. Basanavičiaus g.				1	
	Upės–A. Nasvyčio g. sankryža				1	
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.			1		
	Upės g, ties Baltuoju tiltu	5	1	3	1	
Iš viso:		5	6	16	6	3

Mažesnė nei 1,5 s LIS_{min} reikšmė nustatyta 32 konfliktinių situacijų metu (88,8 %), o mažesnė nei 1,0 s LĮ reikšmė nustatyta 30 konfliktinių situacijų metu (83,3 %) (žr. 3 priede). Tyrimo rezultatai rodo, jog vertinant pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktines situacijas vadovautis tik LIS_{min} ir LĮ reikšmėmis nėra tikslinga, kadangi šie eismo dalyviai, palyginti su motorinėmis transporto priemonėmis, dažnu atveju prasilenkia labai mažais atstumais, gali staigiai ir lengvai pakeisti savo judėjimo trajektoriją ir išvengti susidūrimo būdami arti susidūrimo taško.

3.5. Tiriamosios dalies tarpinės išvados

1. Atlikus tiriamųjų konfliktinių taškų apžiūrą ir įvertinus esamos infrastruktūros tinkamumą trūkumai užfiksuoti visų tipų konfliktiniuose taškuose. Pagal trūkumų grupes nustatyta, jog dažniausiai pasikartojantys trūkumai yra neaiškus eismo pirmumas (31,3 %), netinkamas dviračių tako plotis ar danga (15,6 %), netinkamai įrengtos/neįrengtos neregijų vedimo sistemos (15,6 %) bei neužtikrinamos apsaugos zonos ir / arba matomumas (12,5 %).
2. Remiantis atliktu pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsenos tyrimu ir įvertinus tiriamuosius taškus eismo saugumo požiūriu nustatyta, jog infrastruktūra, skirta pėstiesiems ir dviračių vairuotojams, daro didelę įtaką šių eismo dalyvių elgsenai: ribotas matomumas, reikiamos judėjimo erdvės neužtikrinimas ir kt. trūkumai lemia chaotišką judėjimą, laukimą ne tam skirtose vietose ir kitus pavojų keliančius veiksmus, o dėl jų – ir konfliktines situacijas.
3. Konfliktinių taškų tyrimo, atlikto Vilniuje, rezultatai rodo, jog horizontalus ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take be papildomų pėstiesiems nukreipti skirtų priemonių yra neveiksmingas, reikalinga aiški metodika, kokiais atvejais ir kokios priemonės turi būti taikomos konfliktiniuose taškuose.
4. Iš tirtų 13 konfliktinių taškų, daugiausia konfliktinių situacijų užfiksuota Europos aikštės st., Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryžoje ir Upės g. ties Baltuoju tiltu. Didžioji dalis konfliktinių situacijų – C(D–P) tipo, kai dviračio vairuotojas artėja iš šono, 64 % atvejų susidūrimo išvengta dėl dviračio vairuotojo veiksmų – stabdymo, lenkimo. Nustatyta, jog 70 % identifikuotų konfliktinių situacijų yra sunkios ir keliančios pavojų eismo dalyvių saugumui. Tai parodo inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo konfliktiniuose taškuose poreikį Vilniaus mieste siekiant pagerinti pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo situaciją.

4. EISMO SAUGUMO PRIEMONIŲ TAIKymo KONFLIKTINIUIOSE TAŠKUOSE SIŪLYMAI

Atlikus konfliktinių taškų analizę Vilniaus mieste nustatytos pagrindinės problemos, lemiančios konfliktinių situacijų susidarymą:

1. Neaiškus pėsčiųjų ir dviračių eismo pirmumas – reikalingos taikyti priemonės, kurios nukreiptų pėsčiuosius kirsti dviračių taką tam skirtoje vietoje. Būtina aiškiai nurodyti, kuriems eismo dalyviams suteikiama pirmenybė dviračių tako kirtimo vietoje.

2. Eismo dalyvių neatidumas – reikalingos taikyti priemonės, kurios atkreiptų pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų dėmesį į galimus pavojus, nurodytų, jog artėja link galimo konfliktinio taško.

3. Dviračių vairuotojų greitis – esant būtinybei, konfliktiniuose taškuose, kuriuose pavojų eismo dalyvių saugumui kelia dviračių vairuotojų važiavimo greitis, reikalingos taikyti greičio valdymo priemonės dviračių take.

Remiantis užsienio šalių praktika siūlomi bendri inžineriniai / planavimo sprendiniai, kurie padėtų eliminuoti anksčiau minėtas problemas ir užtikrinti pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugumą konfliktiniuose ir potencialiai konfliktiniuose taškuose. Siūlomi sprendiniai, kurie galimi taikyti pagal tyrime analizuojamų pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų grupes:

- ties viešojo transporto stotelėmis;
- ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis;
- ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis.

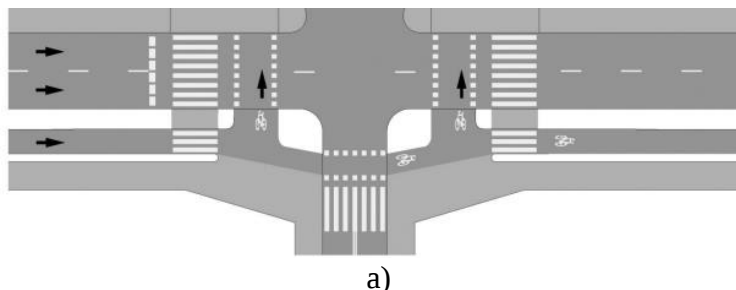
4.1. Pėsčiųjų ir dviračių eismo pirmumo nustatymas

Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad siekiant pagerinti eismo saugumo situaciją pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose svarbu aiškiai nurodyti, kuriems eismo dalyviams dviračių tako kirtimo vietoje suteikiama pirmenybė. Pėsčiųjų perėjos horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių takuose suteikia pirmumą pėstiesiems, kurie nori kirsti dviračių taką. Dviračių vairuotojai artėdami prie pėsčiųjų perėjos turi būti atsargūs ir suteikti pirmumą pėstiesiems, kurie jau žengia į perėją arba yra jos zonoje (SEJM, 1997). Remiantis užsienio šalių praktika pėsčiųjų perėjos dviračių take ties šviesoforais reguliuojama sankryžomis ir pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis ženklavamos vadovaujantis šiais principais:

1. Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ ženklavimas statmenai dviračių takui.
2. Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ ženklavimas pėsčiųjų perėjos per važiuojamąją kelio dalį tęsinyje.
3. Horizontaliojo ženklavimo 1.13.1 „zebras“ ilgis lygus perėjimo pločiui.
4. Pėsčiųjų perėjos per važiuojamąją kelio dalį ir dviračių taką pločiai turi sutapti, kadangi abi perėjas kerta vienodas pėsčiųjų srautas.

5. Rekomenduojama sankryžoje taikyti vienodus eismo organizavimo sprendinius ir pėsčiųjų perėjas dviračių takuose ženklinėti abėjose kelio pusėse (SEJM, 1997).

Pėsčiųjų perėjos dviračių take **ties šviesoforais reguliuojama sankryža** horizontaliojo ženklinimo pavyzdys pateikiamas 4.1 a) pav., o **ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža** – 4.1 b) pav. (žr. 4.1 pav.).



a)



b)

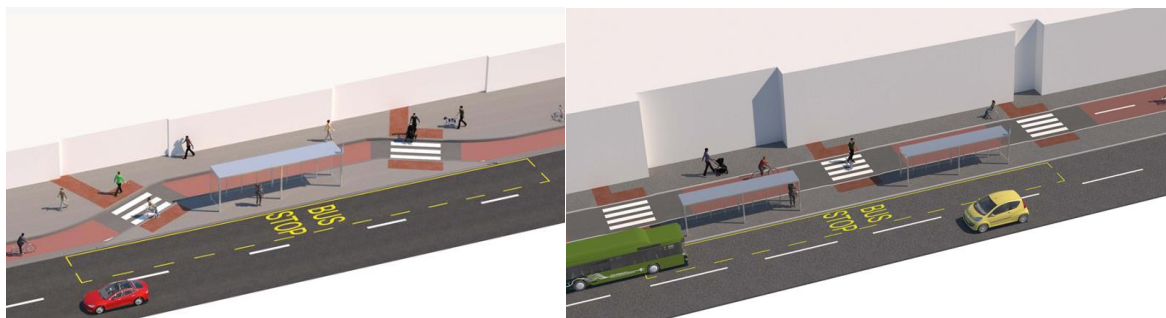
4.1 pav. Pėsčiųjų perėjų dviračių takuose pavyzdžiai, Lenkija, Olandija (a) – (www.infor.pl), b) – (www.google/maps))

Siekiant užtikrinti, kad visi eismo dalyviai aiškiai suprastų, kam dviračių tako kirtimo vietoje suteikiame pirmenybę, kartu su pėsčiųjų perėjos ženklinimu 1.13.1 „zebras“ pėsčiųjų prioritetui nustatyti gali būti naudojamas horizontalusis ženklinimas iš trikampių sudaryta linija 1.12 (žr. 4.2 pav.).



4.2 pav. Pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys, Olandija (www.bicycledutch.wordpress.com)

Ties viešojo transporto stotelėmis pėsčiųjų perėjos dviračių take ženklinamos vietose, kurias natūraliai dviračių taką kerta didžioji dalis pėsčiųjų, dažniausiai – perono pradžioje ir pabaigoje, esant poreikiui – perono viduryje (žr. 4.3 pav.). Kad būtų užtikrintas pakankamas matomumas, tarp paviljono ir pėsčiųjų perėjos rekomenduojama išlaikyti bent 2 m atstumą (Ireland’s National Transport Authority, 2023). Viešojo transporto stotelės peronas turi būti pakankamo ilgio ir pločio (vadovaujantis STR 2.06.04:2014), kad būtų užtikrintos patogios laukimo sąlygos keleiviams ir jie nestoviniuotų ant dviračio tako.



4.3 pav. Pėsčiųjų perėjų dviračių takuose ties viešojo transporto stotele pavyzdys (Ireland’s National Transport Authority, 2023)

Įrengiant pėsčiųjų perėjas dviračių takuose ties viešojo transporto stotelėmis būtina atsižvelgti į tai, jog pėstieji juda chaotiškai, eidami į / iš stotelės zonos yra linkę kirsti dviračių taką įstrižai siekiant sutrumpinti judėjimo trajektoriją. Infrastruktūra viešojo transporto stotelėse turi būti projektuojama taip, kad pėstieji negalėtų kirsti dviračių tako per visą stotelės perono ilgį. Pėstiesiems nukreipti link pėsčiųjų perėjų gali būti įrengiamos apsauginės tvorelės, želdinių juostos ar kt. priemonės (Auckland Transport, 2021; Transport Scotland, 2021). Keleivių atramos, taikomos vietoje apsauginės tvorelės segmento, pavyzdys pateikiamas 4.4 pav. (žr. 4.4 pav.).



4.4 pav. Keleivių laukimo atramos pavyzdys („ID Vilnius“, 2023)

Vietose, kuriose pirmumas suteikiamas dviračių vairuotojams, galimos įrengti nežymėtos pėsčiųjų perėjos per dviračių taką. Tokiu atveju prieš dviračių tako kirtimo vietą būtina įrengti įspėjamuosius paviršius, taip pat svarbu užtikrinti matomumą dviračių take (Transport Scotland, 2021). Prieš nežymėtą pėsčiųjų perėją per visą prieigos plotį, įrengiami dėmesį atkreipiantys indikatoriai. Kai nežymėtos pėsčiųjų perėjos per dviračių taką prieigos plotis nėra aiškus, dėmesį atkreipiantys indikatoriai įrengiami 1,50 m ilgio siekiant formuoti kaip įmanoma labiau koncentruotą pėsčiųjų perėjimo per dviračių taką vietą. Dėmesį atkreipiantys indikatoriai įrengiami statmeni vienas kito atžvilgiu. Dėmesį atkreipiantys indikatoriai prieš nežymėtą pėsčiųjų perėją ar pėsčiųjų perėją per dviračių taką (kai pėsčiųjų perėjimo per dviračių taką vieta įrengiama prie pat dviračių tako posūkio) turi būti įrengiami taip, kad indikatoriai neužsiriestų sulig posūkiu (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2023) (žr. 4.5 pav.).



4.5 pav. Nežymėtų pėsčiųjų perėjų dviračių takuose pavyzdžiai (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2023)

4.2. Įspėjamosios priemonės dviračių takuose

Įspėjamosios priemonės dviračių takuose **galimos taikyti visų trijų tipų analizuojamuose konfliktiniuose taškuose** ir ypač rekomenduojamos taikyti vietose, kurios atitinka bent vieną iš šių sąlygų:

1. Konfliktinis taškas yra šalia traukos objektų (viešojo transporto stotelių, švietimo įstaigų ir kt.), vyksta intensyvus pėsčiųjų eismas ir ties dviračių tako kirtimo vieta prioritetas suteikiamas pėstiesiems.
2. Dviračių vairuotojai artėdami link konfliktinio taško išvysto greitį ≥ 20 km/h ir /arba artėja link konfliktinio taško nuokalne.
3. Dviračių tako kirtimo vietos matomumas yra ribojamas (pėsčiąjį užstoja paviljonas, medžiai ar kt. objektai).
4. Konfliktiniame taške fiksuoti eismo įvykiai tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų.

Struktūrinio ženklinimo juostos dviračių take dažnu atveju įrengiamos prieš pėsčiųjų perėjas per dviračių taką. Remiantis užsienio šalių praktika dažniausiai įrengiamos pilkos spalvos struktūrinio

ženklinio juostos, skersai dviračių tako. Ypač pavojingose vietose danga gali būti ženklinama geltonos spalvos struktūrinio ženklinimo juostomis, kurios labiau atkreipia dviračių vairuotojų dėmesį. Struktūrinis ženklinimas gali būti įrengiamas iš įvairių medžiagų – specialių dažų, termoplastiko, trinkelio ir kt. (žr. 4.6 pav.).



a)



b)



c)

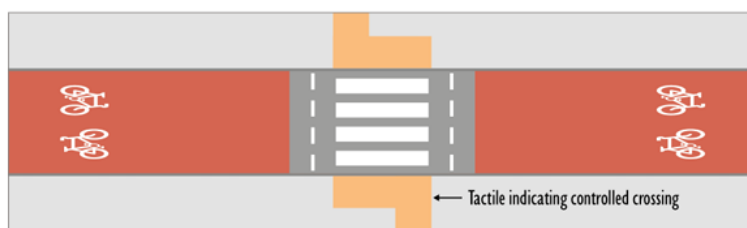
4.6 pav. Struktūrinio ženklinimo dviračių take pavyzdžiai (a – www.supportroad.cc, b – www.cycling-embassy.org.uk, c – nuotr. Edgaro Stankevičiaus)

Vilniaus miesto savivaldybės gatvių infrastruktūros standartas (Vilniaus miesto savivaldybė, 2021) numato, jog dviračių takas nuo pėsčiųjų tako turi būti atskiriamas nuožulniu bortu, kurį įrengus aukščių skirtumas tarp pėsčiųjų ir dviračių tako – 4 cm. Dviračių tako kirtimo vietoje dviračių tako danga iškeliamą į pėsčiųjų lygį. Aukščių skirtumas nėra didelis ir atliktas pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų tyrimas rodo, jog ≤ 5 cm peraukštėjimas ženklios įtakos dviračių vairuotojų važiavimo greičiui neturi. Olandijos pavyzdys (žr. 4.7 pav.) rodo, jog prieš pėsčiųjų perėją dviračių take įrengiama skirtingos dangos juosta sukuria iškiliosios greičio mažinimo priemonės įspūdį ir gali atkreipti dviračių vairuotojų dėmesį į konfliktinį tašką dviračių take.



4.7 pav. Iškilios pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys, Olandija (nuotr. Jono Simučio)

Taip pat tam, kad būtų labiau atkreipiamas dviračių vairuotojų dėmesys ties dviračių takų kirtimo vietomis kartu su pėsčiųjų perėjomis ar nežymėtų pėsčiųjų perėjų vietose raudona asfalto danga gali būti nutraukiama ir vietoje jos per kirtimo vietos plotį įrengiama pilkos spalvos asfalto danga, taip sukuriant vizualinį kontrastą (Transport Scotland, 2021) (žr. 4.8 pav.).



4.8 pav. Kontrastingos dangos pėsčiųjų perėjos dviračių take pavyzdys (Transport Scotland, 2021)

Dviračių takuose svarbu vengti perteklinių kelio ženklų atramų, kurios gali tapti kliūtimi dviračių vairuotojams, kelio ženklus rekomenduojama įrengti tik esant būtinybei. Jei artėjant link konfliktinio taško yra ribojamas dviračių vairuotojų matomumas ir / arba fiksuoti eismo įvykiai tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų rekomenduojama dviračių vairuotojus įspėti kelio ženklu Nr. 128 „Pėstieji“. Jei dviračių take nustatytos kitos eismo saugumo problemos, pavyzdžiui, kliūtis šalia dviračių tako, todėl neišlaikomos apsaugos zonos, siūloma įrengti kelio ženklus Nr. 137 „Kiti pavojai“ (žr. 4.9 pav.). Ženklu Nr. 204 „Stop“ neturėtų būti įrengiami (Austroads, 2021).



4.9 pav. Rekomenduojami įrengti kelio ženklai (www.ketonline.lt)

4.3. Greičio mažinimo priemonės dviračių takuose

Atlikto pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsenos ir konfliktinių situacijų tyrimo rezultatai parodė, jog greičio mažinimo priemonės dviračių takuose **galimos taikyti visų trijų tipų analizuojamuose konfliktiniuose taškuose**, tačiau remiantis užsienio šalių praktika greičio mažinimo priemonės turėtų būti naudojamos saikingai ir tik sprendžiant nustatytas eismo saugumo problemas konfliktiniuose taškuose, kurių negalima išspręsti kitomis eismo saugumo priemonėmis. Projektuojant greičio mažinimo priemones būtina užtikrinti, kad nebūtų keliamas pavojus ne tik dviračių bet ir kitų transporto priemonių, kurios juda dviračių takais, eismui. Greičio mažinimo priemonės tikslinga taikyti, kai tenkinamos sąlygos:

1. Konfliktinis taškas yra šalia traukos objektų (viešojo transporto stotelių, švietimo įstaigų ir kt.), vyksta intensyvus pėsčiųjų eismas ir ties dviračių tako kirtimo vieta prioritetas suteikiamas pėstiesiems.
2. Dviračių vairuotojai artėdami link konfliktinio taško ilguose, tiesiuose tako ruožuose išvysto greitį ≥ 20 km/h.
3. Užtikrinamas greičio mažinimo priemonės matomumas tiek šviesiuoju, tiek tamsiuoju paros metu. Tam užtikrinti įrengiami šviesą atspindintys elementai ar kryptinis apšvietimas (Austroads, 2021).

Siekiant sumažinti dviračių vairuotojų greitį artėjant link konfliktinio taško dviračių tako danga gali būti susiaurinama iki minimalaus pločio (parametrai pateikiami 1.4 lentelėje). Tai galima pasiekti faktiškai susiaurinus dviračių taką arba vizualiai, naudojant horizontalųjį ženklavinimą, išlaikant fizinę manevravimui reikalingą erdvę (Transport Scotland, 2021).

Greičio mažinimo kalneliai projektuojami tokio tipo, kaip ir važiuojamojoje kelio dalyje, pritaikant jų matmenis dviračių eismui. Atsižvelgus į konfliktinio taško ties Papilėnų g. ir Pilaitės pr. sankryžą analizės rezultatus rekomenduojama įrengti aukštesnius nei 5,0 cm greičio mažinimo kalnelius, atsižvelgus į užsienio šalių bendrąją praktiką kalnelio aukštis gali siekti 7,0–10,0 cm. Nerekomenduojama įrengti greičio mažinimo kalnelių nuokalnėse, kadangi dviračių vairuotojai gali saugiai įveikti 0,07 m ir net 0,10 m aukščio greičio mažinimo kalnelį 25 km/h ar mažesniu greičiu, tačiau dviračio vairuotojas, artėjantis prie kalnelio 30 km/h arba 40 km/h greičiu gali prarasti kontrolę (Federal Highway Administration (FHWA), n.d.). Remiantis Danijos pavyzdžiu (žr. 4.10 pav.) greičio mažinimo kalnelis įrengiamas per visą dviračio tako plotį, kad dviratininkai neturėtų galimybės apvažiuoti saugumo priemonės. Dviračių takuose, kuriuose greitis yra didelis ir jie kertasi su pėsčiųjų takais gali būti įrengiamos iškilių sankryžų ar sinusoidinės formos greičio mažinimo kalneliai. Kartu su šiais sprendiniais yra naudojamas ir horizontalus ženklavinimas (CHIPS, 2022). Taip pat rekomenduojama įrengti įspėjamuosius kelio ženklus Nr. 151 „Greičio mažinimo priemonė“.



4.10 pav. Greičio mažinimo kalnelio ir iškilios sankryžos dviračių take pavyzdys, Danija (CHIPS, 2022)

4.4. Pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo priemonių taikymo rekomendacijos

Remiantis atlikta užsienio šalyse taikomų dviračių ir pėsčiųjų eismo organizavimo ir inžinerinių eismo saugumo priemonių analize ir atsižvelgiant į atlikto pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų tyrimo rezultatus išskiriami **pėsčiųjų ir dviračių eismo prioriteto nustatymo principai**:

1. Siekiant išlaikyti eismo organizavimo sprendinių nuoseklumą rekomenduojama pėsčiųjų perėja dviračių take ženklinti ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis ir pėsčiųjų perėjomis, t.y. pėsčiųjų perėjų per važiuojamąją kelio dalį tęsinyje, kurių prieigose pėstieji priversti kirsti dviračių taką.
2. Ties viešojo transporto stotelėmis prioritetas dviračių takų kirtimo vietose visais atvejais turėtų būti suteikiamas pėstiesiems. Koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos siūloma formuoti taikant papildomas eismo saugumo priemones (apsauginės tvorelės, želdinių juostas ir kt.).
3. Kitose dviračių tako kirtimo vietose pirmenybė pėstiesiems turėtų būti suteikta tuo atveju, jei pėsčiųjų eismo srautas yra ryškiai išreikštas. Būtina atsižvelgti į traukos objektų išsidėstymą (pvz.: ties įėjimu į švietimo, sveikatos įstaigas, prekybos centrus). Nesant ryškiam pėsčiųjų eismo srautui pirmenybė suteikiama dviračių vairuotojams ir rekomenduojama įrengti nežymėtas pėsčiųjų perėjas per dviračių taką.

4.1 lentelėje (žr. 4.1 lentelę) pateikiamos pėsčiųjų ir dviračių **eismo organizavimo ir saugumo priemonių taikymo rekomendacijos** pagal konfliktinių taškų tipus. 4.2 lentelėje (žr. 4.2 lentelę) patiekiamos rekomendacijos šių priemonių derinimui atsižvelgiant į jau aprašytas sąlygas.

4.1 lentelė. Pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo ir saugumo priemonių taikymo rekomendacijos (sudaryta autorės)

Priemonės tipas	Ties viešojo transporto stotelėmis	Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis
Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ ir 1.12 iš trikampių sudaryta linija	+	+	+
Struktūrinio ženklavimo juostos	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+ ¹⁾
Kontrastingos dangos	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+ ¹⁾
Dviračių tako susiaurinimas	+ ²⁾	+ ²⁾	+ ²⁾
Greičio mažinimo kalneliai	+/- ²⁾	+/- ²⁾	+/- ²⁾
Išpėjamieji kelio ženklai	+/- ³⁾	+/- ³⁾	+/- ³⁾
Apsauginės tvorelės ir kt. elementai	+	-	-

Pastabos: ¹⁾ – atsižvelgiant į 4.2 skyrelyje aprašytas sąlygas;

²⁾ – tik esant būtinybei, atsižvelgiant į 4.3 skyrelyje aprašytas sąlygas;

³⁾ – tik esant būtinybei, atsižvelgiant į 4.2 skyrelyje aprašytas sąlygas.

4.2 lentelė. Pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo ir saugumo priemonių derinimo rekomendacijos (sudaryta autorės)

Priemonės tipas	Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ ir 1.12 iš trikampių sudaryta linija	Struktūrinio ženklavimo juostos	Kontrastingos dangos	Dviračių tako susiaurinimas	Greičio mažinimo kalneliai	Išpėjamieji kelio ženklai	Apsauginės tvorelės ir kt. elementai
Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ ir 1.12 iš trikampių sudaryta linija		+	+	+/- ¹⁾	+/- ¹⁾	+/- ²⁾	+
Struktūrinio ženklavimo juostos	+		+	+/- ¹⁾	-	+/- ²⁾	+ ³⁾
Kontrastingos dangos	+	+		+/- ¹⁾	+/- ¹⁾	+/- ²⁾	+ ³⁾
Dviračių tako susiaurinimas	+/- ¹⁾	+/- ¹⁾	+/- ¹⁾		-	+/- ^{1,2)}	+/- ^{1,3)}
Greičio mažinimo kalneliai	+/- ¹⁾	-	+/- ¹⁾	-		+	+/- ^{1,3)}
Išpėjamieji kelio ženklai	+/- ²⁾	+/- ²⁾	+/- ²⁾	+/- ^{1,2)}	+		+/- ^{2,3)}
Apsauginės tvorelės ir kt. elementai	+	+ ³⁾	+ ³⁾	+/- ^{1,3)}	+/- ^{1,3)}	+/- ^{2,3)}	

Pastabos: ¹⁾ – tik esant būtinybei, atsižvelgiant į 4.3 skyrelyje aprašytas sąlygas;

²⁾ – tik esant būtinybei, atsižvelgiant į 4.2 skyrelyje aprašytas sąlygas;

³⁾ – esant pėsčiųjų perėjai per dviračių taką;

4.5. Eismo saugumo priemonių taikymo konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste siūlymai

Atsižvelgiant į sudarytas dviračių ir pėsčiųjų eismo organizavimo ir inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo rekomendacijas pateikiami sprendiniai eismo saugumo situacijai pagerinti tyrimo metu nustatytuose pavojingiausiuose konfliktiniuose taškuose, t.y. kuriuose buvo užfiksuota daugiausia konfliktinių situacijų. Vadovaujantis išskirtais dviračių ir pėsčiųjų eismo saugumo priemonių taikymo principais rekomenduojama įrengti saugumo priemones ir kituose tyrime analizuotuose konfliktiniuose taškuose Vilniaus mieste.

Ties **Europos aikštės st.** siūlomi šie sprendiniai:

- Atsižvelgiant į dviračių eismo srautą Konstitucijos pr. įrengti raudonos asfalto dangos 3,00 m pločio dviračių taką, užtikrinti 0,25 m vertikalią apsaugos zoną dviračių eismui nuo požeminės pėsčiųjų perėjos sienelės ir apsauginės tvorelės segmentų, atsižvelgiant į dviračio tako parametrus perkelti keleivių laukimo paviljoną.
- Dviračių tako dangą paženklinti siaura brūkšnine linija 1.5, 1.6 ir ištisine linija 1.1 bei dviračio simboliu 1.23.
- Ties požeminės pėsčiųjų perėjos įėjimu / išėjimu įrengti apsauginę tvorelę (ar kitus elementus) formuojant koncentruotą dviračių tako kirtimo vietą toliau nuo požeminės perėjos įėjimo / išėjimo, taip pagerinant matomumo sąlygas dviračių vairuotojams.
- Dviračių tako kirtimo vietas ženklinti 3,0 m pločio horizontaliuoju ženklinimu 1.13.1 „zebras“ ir 1.12 iš trikampių sudaryta linija. Per visą pėsčiųjų perėjos ilgį projektuoti pilkos spalvos dviračių tako dangą.
- 5,00 m atstumu prieš pėsčiųjų perėjas per visą dviračių tako plotį įrengti struktūrinį ženklinimą dviračių vairuotų dėmesiui atkreipti.
- Neregijų tekstilinius vaikščiojimo paviršiaus indikatorius įrengti vadovaujantis STR 2.03.01:2019 „Statinių prieinamumas“ ir ISO standartais.

Siūlomi pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo sprendiniai ties Europos aikštės st. pavaizduoti 4.11 pav. (žr. 4.11 pav.).

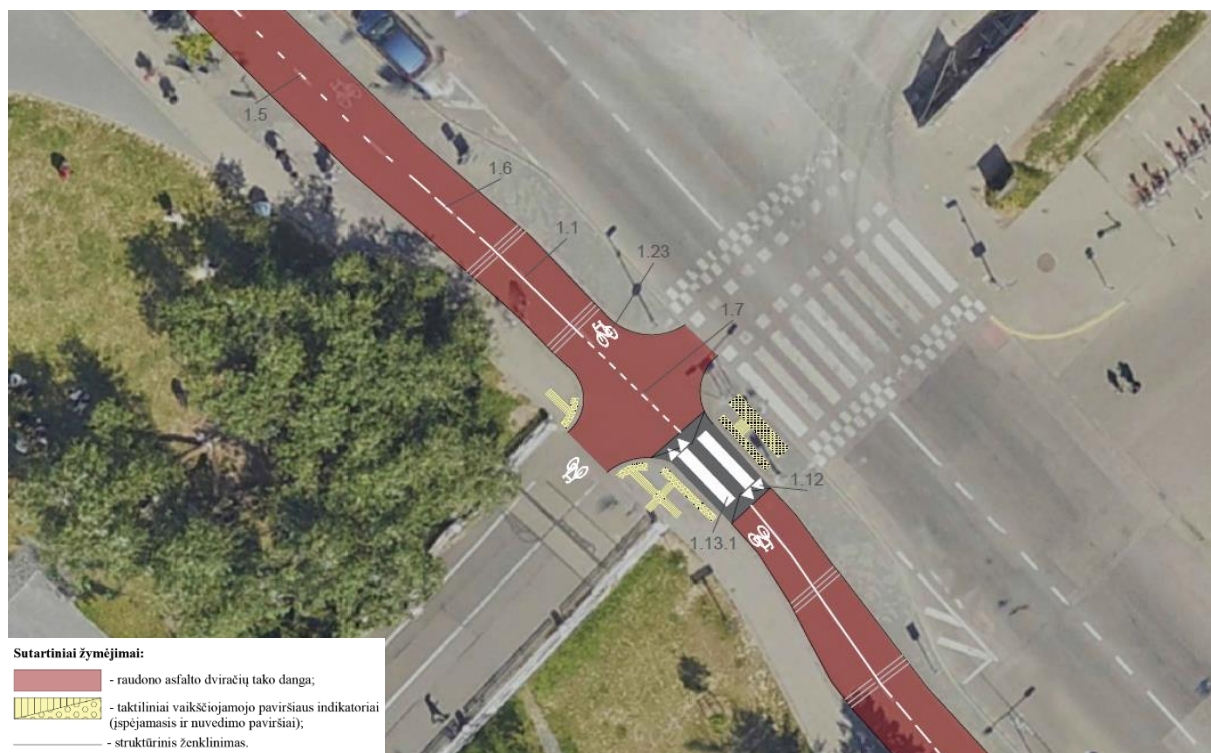


4.11 pav. Siūlomų sprendinių schema ties Europos aikštės st. (sudaryta autorės)

Ties **Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža** siūlomi sprendiniai:

- Dviračių taką ties sankryža susiaurinti iki minimalaus 2,50 m pločio.
- Dviračių pervažą per Upės g. projektuoti dešinėje pusėje, o pėsčiųjų perėją – kairėje, dviračių taką nuo važiuojamosios kelio dalies atskirti gatvės bortais, perkelti šviesoforo atramą. Toks sprendinys užtikrins laukimo zonas ties sankryža tiek pėstiesiems, tiek dviračių vairuotojams, sumažinamas konfliktinių taškų skaičius, kadangi pėstieji kirs dviračių taką tik vienoje vietoje.
- Dviračių tako kirtimo vietą ženklinti 3,00 m pločio horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“ ir 1.12 iš trikampių sudaryta linija.
- 5,00 m atstumu prieš pėsčiųjų perėjas per visą dviračių tako plotį įrengti struktūrinį ženklinimą dviračių vairuotų dėmesiui atkreipti.
- Dviračių tako dangą paženklinti siaura brūkšnine linija 1.5, 1.6, 1.7 ir ištisine linija 1.1 bei dviračio simboliu 1.23, ties dviračių pervažomis – ištisine linija 1.1 ir „stop“ linija 1.11.
- Neregijų tekstilinius vaikščiojimo paviršiaus indikatorius įrengti vadovaujantis STR 2.03.01:2019 „Statinių prieinamumas“ ir ISO standartais.

Siūlomi pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo sprendiniai ties Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža pavaizduoti 4.12 pav. (žr. 4.12 pav.).



4.13 pav. Siūlomų sprendinių schema Upės g. ties Baltuoju tiltu (sudaryta autorės)

5. BENDROSIOS IŠVADOS IR SIŪLYMAI

1. Mokslinės literatūros analizė parodė, jog didelę įtaką pėsčiųjų ir dviračių konfliktinių situacijų susidarymui daro infrastruktūra. Remiantis atliktais tyrimais, analizuojančiais pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugą, vertinami ne eismo įvykiai, o konfliktinės situacijos. Lietuvoje nėra galiojančios metodologijos konfliktinių taškų tyrimui, todėl atlikus užsienio šalyse taikomų eismo konfliktų tyrimo metodikų palyginamąją analizę pasirinkta vadovautis olandų eismo konfliktų tyrimo metodu (*angl. Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research (DOCTOR)*).
2. Remiantis 2019–2022 m. duomenimis nustatyta eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų ir sužeistųjų skaičiaus didėjimo tendencija, kuri siejama su didėjančiais šių eismo dalyvių srautais – eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų skaičius išaugo 20,0 %. Dažniausia eismo įvykio tarp pėsčiojo ir dviračio vairuotojo rūšis – užvažiavimas ant pėsčiojo (73,0 % visų eismo įvykių), kurio metu sužalojimus dažniausiai patiria pėstysis (93,0 % visų eismo įvykių).
3. Atlikus literatūros analizę daroma išvada, jog eismo organizavimą ir pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą Lietuvoje reglamentuojantys teisės aktai neapibrėžia pėsčiųjų ir dviračių eismo pirmumo suteikimo principų ir nėra aiškos metodikos, kada ir kokios inžinerinės eismo saugumo priemonės gali būti taikomos konfliktiniuose taškuose.
4. Vadovaujantis olandų eismo konfliktų tyrimo metodu 13 konfliktinių taškų Vilniaus mieste identifikuotos 36 konfliktinės situacijos. Atliktas tyrimas parodė, jog pagrindinė jų susidarymo priežastys yra netinkama infrastruktūra, kuri lemia pavojų eismo dalyviams keliančius veiksmus ir neaiškus eismo pirmumas. Nustatyta, kad 70 % identifikuotų konfliktinių situacijų yra sunkios ir keliančios pavojų eismo dalyvių saugumui. Iškelta hipotezė buvo patvirtinta – siekiant sumažinti konfliktinių situacijų skaičių pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktiniuose taškuose būtina numatyti papildomas eismo organizavimo ir / arba inžinerines eismo saugumo priemones.
5. Remiantis atliktu konfliktinių situacijų Vilniaus mieste tyrimu išskirti pėsčiųjų ir dviračių eismo prioriteto nustatymo principai:
 - Pėsčiųjų perėją dviračių take ženklinti ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis ir pėsčiųjų perėjomis, t.y. pėsčiųjų perėjų per važiuojamąją kelio dalį tęsinyje, kurių prieigose pėstieji priversti kirsti dviračių taką.
 - Ties viešojo transporto stotelėmis prioritetas dviračių takų kirtimo vietose visais atvejais turėtų būti suteikiamas pėstiesiems.

- Kitose dviračių tako kirtimo vietose pirmenybė pėstiesiems turėtų būti suteikta tuo atveju, jei pėsčiųjų eismo srautas yra ryškiai išreikštas, atsižvelgiant į traukos objektų išsidėstymą.
6. Konfliktiniuose taškuose ties viešojo transporto stotelėmis pagal pateiktus kriterijus siūloma dviračių take įrengti horizontalųjį ženklumą 1.13.1 „zebras“, 1.12 iš trikampių sudarytą liniją, kontrastingą dangą ir struktūrinio ženklumo juostas. Šias priemones įrengti kartu su apsauginėmis tvorelėmis / keleivių laukimo atramomis / želdinių juostomis. Esant būtinybei įrengti greičio mažinimo kalnelius, įspėjamuosius kelio ženklus ar susiaurinti dviračių tako dangą.
 7. Konfliktiniuose taškuose ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis bei pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis pagal pateiktus kriterijus siūloma dviračių take įrengti horizontalųjį ženklumą 1.13.1 „zebras“, 1.12 iš trikampių sudarytą liniją, kontrastingą dangą ir struktūrinio ženklumo juostas. Esant būtinybei įrengti greičio mažinimo kalnelius, įspėjamuosius kelio ženklus ar susiaurinti dviračių tako dangą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Auckland Transport. (2021). *Engineering design code*.
- Austrorods. (2021). *Guide to road design: paths for walking and cycling*. Austrorods.
- Beitel, D., Stipancic, J., Manaugh, K., & Miranda-Moreno, L. (2018). Assessing safety of shared space using cyclist-pedestrian interactions and automated video conflict analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 710–724. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.10.001>
- Belge, Z. S., & Ercan, M. A. (2022). Mobility and the Role of Pedestrian in the Making of Public Space: The Case Study of Mersin. *Transportation Research Procedia*, 60, 386–393. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.050>
- Blondiau, T., Van Zeebroeck, B., & Haubold, H. (2016). Economic Benefits of Increased Cycling. *Transportation Research Procedia*, 14, 2306–2313. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.247>
- City of Copenhagen Traffic Department. (2013). Focus on cycling Copenhagen. *Guidelines for the design of road projects*.
- Eriksson, J., Henriksson, P., & Rizzi, M. (2022). *Involvement of unprotected road users in accidents and their resulting injuries*.
- European Transport Safety Council. (2021). *Ranking EU Progress on Road Safety. 15th Road Safety Performance Index Report*. www.etsc.eu/pin
- Europos Komisija. (2011). *Baltoji knyga. Bendros Europos transporto erdvės kūrimo planas. Konkurencingos efektyviu išteklių naudojimu grindžiamos transporto sistemos kūrimas*. (2011, kovo 28, Nr. 144). Briuselis. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=celex:52011DC0144>
- Europos Komisija. (2016). *Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. Konkurencingos efektyviu išteklių naudojimu grindžiamos judumo sistemos mieste kūrimas*. (2016, birželio 2, Nr. 356). Briuselis. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0356>
- Federal Highway Administration (FHWA). (n.d.). *Traffic Calming ePrimer. Effects of Traffic Calming Measures on Non-Motorized Users*. <https://highways.dot.gov/safety/speed-management/traffic-calming-eprimer>
- Ireland's National Transport Authority. (2023). *Preliminary Design Guidance Booklet*. https://irishcycle.com/wpcontent/uploads/2021/10/preliminary_design_guidance_booklet_for_busconnects_core_bus_corridors_2021-05-05.pdf

Kraay, J. H., Horst, A. R. A., & Opee, S. (2013). *Manual conflict observation technique DOCTOR*. (Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research). https://www.ictct.net/wp-content/uploads/SMoS_Library/

Jang, G., & Kim, S. (2019). Investigating the effect of a raised cycle track, physical separation, land use and number of pedestrian on cyclists' gaze behavior. *Journal of Architecture and Urbanism*, 43(1), 112–122. <https://doi.org/10.3846/jau.2019.3786>

Kočárková, D. (2012). Traffic Conflict Techniques in Czech Republic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 53, 1028–1033. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.952>

Laureshyn, A., & Várhelyi, A. (2020). *The Swedish Traffic Conflict Technique - Manual*. Lund University. https://www.ictct.net/wp-content/uploads/SMoS_Library/LIB_Laureshyn_Varhelyi_2020.pdf

Li, B., Xiong, S., Li, X., Liu, M., & Zhang, X. (2015). The Behavior Analysis of Pedestrian-cyclist Interaction at Non-signalized Intersection on Campus: Conflict and Interference. *Procedia Manufacturing*, 3, 3345–3352. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.495>

Liang, X., Meng, X., & Zheng, L. (2021). Investigating conflict behaviours and characteristics in shared space for pedestrians, conventional bicycles and e-bikes. *Accident Analysis and Prevention*, 158. Article 106167. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106167>

Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. (2015). Įsakymas dėl darnaus judumo mieste planų rengimo gairių patvirtinimo. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/a80a7c10c97a11e48a1edbba9d2aea36>

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2011). *STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.413395/asr>

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2015). *Urbanizuotų teritorijų susisiekimo sistemų planavimo normos*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/03d583b0b2a511e486d695b7d843f736?jfwid=32wf58p0>

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2019). *STR 2.03.01:2019 „Statinių prieinamumas“*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/dcb43cb3ffaf11e990d5d63c859a8aa7/asr>

Lietuvos Respublikos Seimas. (2000). *Lietuvos Respublikos saugaus eismo automobilių keliais įstatymas*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.111999/asr>

Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. (2012a). *Kelio ženklų įrengimo ir vertikaliojo ženklinimo taisyklės*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.418378/asr>

Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. (2012b). *Kelių horizontaliojo ženklinimo taisyklės*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.418377/asr>

Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2002). *Kelių eismo taisyklės*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.203613/asr>

Nikiforiadis, A., & Basbas, S. (2019). Can pedestrians and cyclists share the same space? The case of a city with low cycling levels and experience. *Sustainable Cities and Society*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101453>

Pešić, D., Antić, B., Glavić, D., & Milenković, M. (2016). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at unsignalized intersections - Models for predicting unsafe pedestrians behaviour. *Safety Science*, 82, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.08.016>

Rabl, A., & de Nazelle, A. (2012). Benefits of shift from car to active transport [Article]. *Transport Policy*, 19(1), 121–131. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.09.008>

Rasouli, A., Kotseruba, I., & Tsotsos, J. K. (2018). Understanding Pedestrian Behavior in Complex Traffic Scenes. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 3(1), 61–70. <https://doi.org/10.1109/TIV.2017.2788193>

Reinhard, D., & Wenzel, J. (2021). *Richtlinie Velostandards (Übergangsdokument)*.

SEJM. (1997). *Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym*. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19970980602>

SI „Susisiekimo paslaugos“. (2023). *Vilniaus miesto savivaldybės gatvių taktilinių vaikščiojamojo paviršiaus indikatorių projektavimo rekomendacijos*.

SI „Susisiekimo paslaugos“. (2024). *SI „Susisiekimo paslaugos“ 2023 m. veiklos ataskaita*.

SI „Vilniaus planas“. (2018). *Vilniaus miesto darnaus judumo planas*.

Transport Scotland. (2021). *Cycling by Design*.

Transporto kompetencijų agentūra. (2022). *Įskaitinių eismo įvykių statistika Lietuvoje, 2019-2022 m*. <https://tka.lt/katalogas/eismo-ivykiu-statistika-lietuvoje/#tab-1>

Transporto kompetencijų agentūra. (2023). *Eismo įvykių, kuriuose nukentėjo eismo dalyviai, statistika Lietuvoje, 2019-2022 m*. https://tka.lt/wp-content/uploads/2023/03/2019%E2%80%932022_EI-leidiny.pdf

UAB „ID Vilnius“ (2024). *Dviračių trasos ir pėsčiųjų takai*. <https://maps.vilnius.lt/transportas?zoom=1&x=581205.618491415&y=6064062.2549914>

16&transportas=999!13!22!21!6!3!0!&allLayers=999!&basemap=base-dark&identify=#legend

Van Der Horst, A. R. A., De Goede, M., De Hair-Buijsen, S., & Methorst, R. (2014). Traffic conflicts on bicycle paths: A systematic observation of behaviour from video. *Accident Analysis and Prevention*, 62, 358–368. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.04.005>

VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija. (2010a). *Automobilių kelių transporto priemonių apsauginių atitvarų sistemų projektavimo taisyklės KPT TAS 09*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.363423>

VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija. (2010b). *Inžinerinių saugaus eismo priemonių projektavimo ir naudojimo rekomendacijos R ISEP 10*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.375622/asr>

VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija. (2012). *Pėsčiųjų ir dviračių takų projektavimo rekomendacijos r PDTP 12*. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.435071>

Vilniaus miesto savivaldybė. (2021). *Vilniaus miesto savivaldybės gatvių infrastruktūros standartas*. <https://gatviustandartas.vilnius.lt/>

PRIEDAI

1 priedas. Konfliktinių taškų vertinimas eismo saugumo požiūriu

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Sietyno st., vieta – Pilaitės pr., ties T. Narbuto–Laisvės pr.–Pilaitės pr. sankryža (kryptimi link centro). Ši stotelė yra svarbi Vilniaus miesto viešojo transporto sistemoje, kadangi yra vienas iš pagrindinių persėdimo taškų. Stotelės perono ilgis – 40 m, plotis ~3,70 m, įrengtas keleivių laukimo paviljonas.

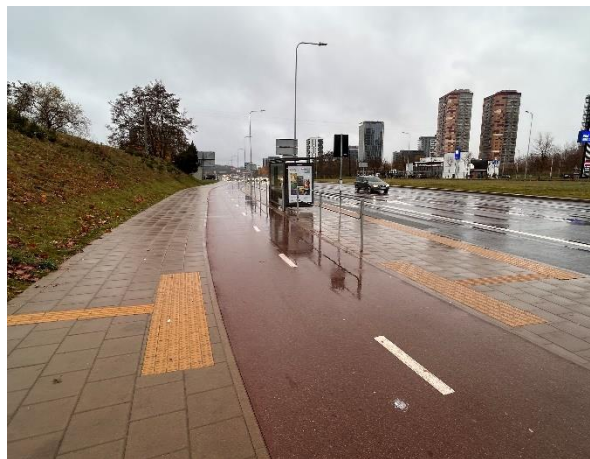
Už stotelės driekiasi dvipusio eismo atskiras dviračių takas, ties įvažiavimu į Mėnulio g. paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių takas yra raudonos asfalto dangos, jo plotis – 3,00 m. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. Pėsčiųjų tako plotis ~2,60 m, jis įrengtas iš plytelių dangos.

Keleivių laukimo zona nuo dviračių tako apsaugota tvorelėmis, tačiau apžiūros metu buvo pastebėta, jog vienas tvorelės segmentas buvo demontuotas, tad pėstieji gali netikėtai išeiti į dviračių taką, o dviratininkas jų laiku nepastebėti, nes matomumui trukdo paviljonas. Būtent toks eismo dalyvių elgesys buvo pastebėtas ir apžiūros metu. Pėstieji apsauginėmis tvorelėmis nukreipiami kirsti dviračių taką perono pradžioje ir pabaigoje, tiesa dalis pėsčiųjų pasirenka eiti ne pėsčiųjų taku, o siauru šaligatviu palei važiuojamąją kelio dalį ir kerta dviračių taką toliau nuo stotelės zonos.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Per visą perono ilgį įrengtas įspėjamasis paviršius, prieš pėsčiųjų perėjimą per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 3,00 m ilgio įspėjamieji paviršiai. Pėsčiųjų take ištisinės vedimo gairės nėra įrengtos, tačiau regėjimo negalia turintys pėstieji gali orientuotis natūraliais aplinkos elementais (veja, vejos borteliu) (žr. 1 a–d) pav.).



a)



b)



c)



d)

1 pav. Tiriamoji Sietyno st. (2023 lapkričio 12 d.) (nuotr. autorės)

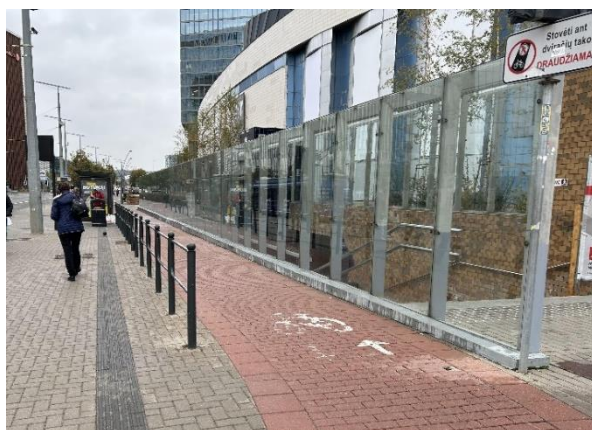
Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Europos aikštės st., vieta – Konstitucijos pr., ties PC „Europa“ (kryptimi iš centro). Stotelė yra centrinėje Vilniaus dalyje, kurioje yra daug traukos centrų (prekybos, verslo centrai ir kt.), tad viešojo transporto keleivių, pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai šioje teritorijoje yra dideli. Stotelės perono ilgis – 60 m, plotis ~7,80 m, įrengtas keleivių laukimo paviljonas, keleivių informavimo švieslentė. 2021 m. pėsčiųjų zonoje suformuotos želdinių juostos, kuriose auga žemaūgiai krūmai ir naujai pasodinti medžiai.

Už stotelės driekiasi dvipusio eismo atskiras dviračių takas, kurio danga – raudonos trinkelės, dviračių tako plotis – 2,0 m. Dviračių tako danga paženklinta dviračio simboliu 1.23 bei rodyklėmis, nurodančiomis dviračių eismo kryptis. Keleivių laukimo zona nuo dviračių tako apsauginėmis tvorelėmis, o už dviračių tako yra požeminė pėsčiųjų perėja. Tvorelės ir požeminės perėjos sienelė riboja dviračių vairuotojų važiavimo erdvę, nėra išlaikomi atstumai, reikalingi dviračių eismo saugumui užtikrinti, nuo dviračių tako iki minėtų objektų. Remiantis R PDTP 12 (Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012) tokio tipo dviračių tako plotis turėtų siekti bent 2,50 m (2,0 m – dangos plotis ir 0,5 m apsaugos juosta). Rekomendacijose nurodoma, kad išimtiniais atvejais dviračių tako dangos plotis gali siekti 2,0 m, tačiau apžiūros metu buvo pastebėta, kad dviratininkams esamoje situacijoje prasilenkti nėra lengva, ypač, kai jų judėjimą trikdo dviračių takuose ar šalia jų laukiantys pėstieji.

Apsauginės tvorelės nukreipia pėsčiuosius ir leidžia jiems kirsti dviračių taką dvejose vietose – perono pradžioje ir pabaigoje, ties įėjimais į požeminę perėją. Būtent šiose vietose susikerta pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai, galimos konfliktinės situacijos. Dviratininkai turi stebėti ne tik iš / į stotelę einančius keleivius bet ir pėsčiuosius, einančius į / iš požeminės perėjos. Ties vieta, kur baigiasi apsauginė tvorelė įrengtas kelio ženklas „Stovėti ant dviračių tako draudžiama“, tačiau atliekant tiriamosios vietos apžiūrą buvo pastebėti keli ant dviračių

tako laukiantys viešojo transporto keleiviai, kurie linkę atsiremti į apsauginę tvorelę ar stiklinę sienelę.

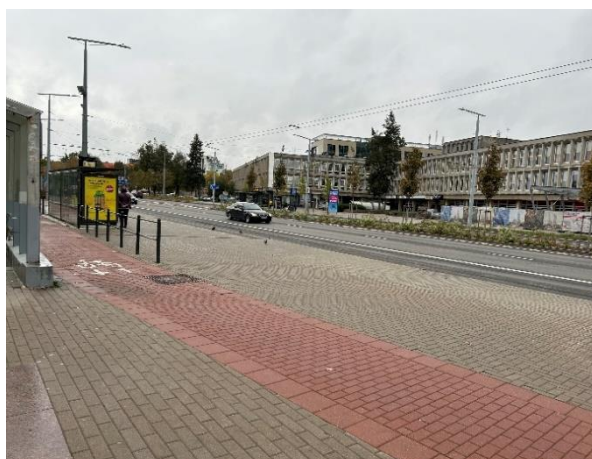
Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje neatitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimų. Nėra formuojami kaip įmanoma labiau koncentruoti pėsčiųjų perėjimai per dviračių taką. Abejose stotelės pusėse ties dviračių tako kirtimo vietomis nėra įrengtų išpėjamųjų paviršių. Kairėje paviljono pusėje vedimo paviršius nukreipia regėjimo negalią turinčius pėsčiuosius link apsauginės tvorelės, kuria būtų galima orientuotis, tačiau pasibaigus tvorelei regėjimo negalią turintys pėstieji nėra perspėjami apie galimą pavojų priešais, t.y. dviračių taką. Stotelės zona yra plati, o esami išpėjamieji paviršiai įrengti ne per visą stotelės perono ilgį, tad regėjimo negalią turintiems asmenims gali būti sunku orientuotis stotelėje (žr. 2 a–d) pav.).



a)



b)



c)



d)

2 pav. Tiriamoji Europos aikštės st. (2023 spalio 20 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Žemynos st., vieta – Laisvės pr., ties Laisvės pr. ir Žemynos g. sankryža (kryptimi link centro). Stotelės aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais. Stotelės perono ilgis – 20 m, įrengtas keleivių laukimo paviljonas, du suoliukai, keleivių informavimo švieslentė. Keleivių laukimo zona nėra tipinės formos. Nors įrengti suoliukai ir paviljonas, tačiau stotelės apžiūros metu užfiksuoti ant dviračių tako ir už jo (ant vejų) laukiantys viešojo transporto keleiviai.

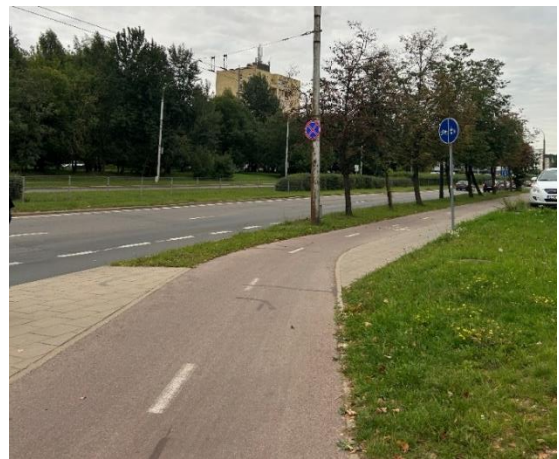
Keleiviai į stotelės zoną nuo Laisvės pr.–Žemyno g. sankryžos pusės palei važiuojamąjį kelio dalį gali patekti kintamo pločio (6,50–3,50 m) plytelių dangos šaligatviu. Šioje stotelės pusėje dviračių takas nuo pėsčiųjų zonos atskirtas želdiniais ir veja. Dvipusio eismo raudonos asfalto dangos dviračių takas driekiasi už stotelės ir pasibaigus stotelės zonai pereina į pėsčiųjų ir dviračių taką paženklinta kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako plotis – 2,70 m, už stotelės ribų, ties pėsčiųjų ir dviračių tako pradžia, susiaurėja iki 2,0 m pločio. Remiantis R PDTP 12 (Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012) tokio tipo dviračių tako plotis turėtų siekti bent 2,50 m (2,0 m – dangos plotis ir 0,5 m apsaugos juosta). Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. ir dviračio simboliu 1.23.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje neatitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimų. Stotelės zonoje, jos prieigose ir ties dviračių tako kirtimo vietomis taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai nėra įrengti. Judėdami pėsčiųjų ir dviračių taku regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis natūraliais aplinkos elementais (veja, vejų borteliu), tačiau apie dviračių tako kirtimo vietą nėra įspėjami (žr. 3 a–b) pav.).

Tiriamosios vietos apžiūros metu pastebėtos išmintos pėsčiųjų jungtys nuo gyvenamosios paskirties pastatų link/iš stotelės. Dviračių vairuotojų, atvažiuojančių nuo Laisvės pr.–Žemynos g., regos lauką riboja stotelės zonoje esantis prekybinis kioskas, kuris užstoja stotelės zonoje esančius keleivius, kurie gali netikėtai išeiti ant dviračių tako, tad šiose vietose galimos konfliktinės situacijos.



a)



b)

3 pav. Tiriamoji Žemynos st. (2023 rugsėjo 5 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Minties st., vieta – Žirmūnų g., šalia Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryžos (kryptimi link centro). Stotelės aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais. Stotelės perono ilgis – 20 m, plotis ~3,40 m, įrengtas keleivių laukimo paviljonas, keleivių informavimo švieslentė.

Už stotelės driekiasi dvipusio eismo raudonos asfalto dangos 2,50 m pločio dviračių ir plytelių dangos 2,40 m pločio pėsčiųjų takas. Takas ties stotelės perono pradžia, šalia šviesoforais reguliuojamos pėsčiųjų perėjos ir dviračių pervažos, paženklintas kelio ženklais Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. ir dviračio simboliu 1.23.

Iš abiejų paviljono pusių įrengtos apsauginės tvorelės. Apžiūros metu buvo pastebėta, kad dėl didelio keleivių srauto dalis keleivių laukia ant dviračių tako, stovėdami jame ramstosi ant apsauginių tvorelių. Ties apsauginės tvorelės segmentų pabaigomis per dviračių taką formuojami koncentruoti pėsčiųjų perėjimai – dviračių danga yra paženklinta pėsčiųjų perėjos horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“. Apžiūros metu buvo pastebėta, kad tik dalis keleivių einančių į / iš stotelės zonos kerta dviračių taką paženklintoje vietoje, dažnu atveju renkasi trumpiausią galimą judėjimo trajektoriją nepaisant esamo horizontaliojo ženklinimo.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Per visą perono ilgį įrengtas įspėjamasis paviršius, prieš pėsčiųjų perėjimą per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 3,00 m ilgio įspėjamieji paviršiai. Pėsčiųjų take regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis natūraliais aplinkos elementais (veja, vejos borteliu) (žr. 4 a–b) pav.).



a)



b)

4 pav. Tiriamoji Minties st. (2023 lapkričio 12 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas Kalvarijų–Žalgirio g. sankryžoje, ties dešiniuoju posūkiu iš Kalvarijų g. į Žalgirio g. Šalia tiriamosios sankryžos yra prekybos centras „Maxima“ ir daug kitų mažesnių komercinės paskirties pastatų, keturios Žalgirio viešojo transporto stotelės, gyvenamosios paskirties pastatai.

Tiriamojoje zonoje Žalgirio g. pietinėje pusėje driekiasi raudonos asfalto dangos 2,50 m pločio dviračių ir plytelių dangos ~2,40 m pločio pėsčiųjų takas paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., ties dviračių pervažomis – dviračio simboliu 1.23. ir „Stop“ linija 1.11. Ties šviesoforais reguliuojama pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Dviračių vairuotojų regos lauką stipriai riboja pastatas (adresu Žalgirio g. 81). Ties pastatu pėsčiųjų tako dangos plotis ženkliai susiaurėja (siauriausioje vietoje iki ~0,5 m). Apžiūros metu buvo pastebėta, jog pėstieji šioje vietoje linkę eiti dviračių taku, o dviratininkai, atvažiuojantys nuo Žalgirio g. vakarinės pusės, dėl riboto regos lauko, gali pėsčiųjų laiku nepastebėti.

Kryptimi link Broniaus Laurinavičiaus skvero ties pėsčiųjų perėja įrengta siaura (~1,0 m pločio) pėsčiųjų laukimo zona. Esamoje situacijoje nėra tenkinami statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimai – pėsčiųjų laukimo zona turėtų būti bent 1,20 m pločio, siekiant užtikrinti sklandų žmonių su negalią judėjimą. Apžiūros metu buvo pastebėta, kad pėstieji šioje vietoje yra linkę laukti ant dviračių tako arba stovėti ties dviračių pervaža. Netinkamoje vietoje laukiantys pėstieji tampa kliūti dviratininkams, tad didėja konfliktinių situacijų tikimybė.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos

Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėjimą per dviračių taką įrengta vedimo gairė ir 1,50 m ilgio išpėjamas paviršius, ties pėsčiųjų perėja išpėjamas paviršius įrengtas per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take ištisinės vedimo gairės nėra įrengtos, tačiau regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis natūraliais aplinkos elementais (pastato siena, veja, vejos borteliu) (žr. 5 a–d) pav.).



a)



b)



c)



d)

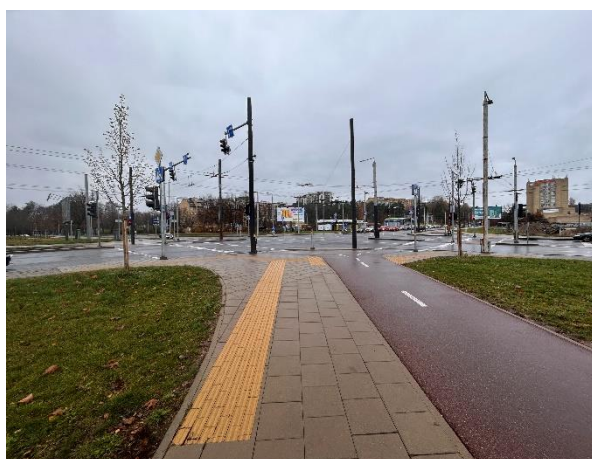
5 pav. Tiriamoji vieta ties Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža (2023 lapkričio 12 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryžoje, ties dešiniuoju posūkiu iš Žirmūnų g. į Šilo g. Šalia tiriamosios sankryžos aplinka pasižymi gyvenamosios paskirties pastatais, netoliese yra degalinė, automobilių plovykla, piečiau nuo sankryžos – Minties viešojo transporto stotelė.

Palei Neries upę link tiriamosios sankryžos veda ~2,50 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų ir 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Palei Šilo ir Žirmūnų g. esančių plytelių dangos šaligatvių pločiai atitinkamai siekia ~3,20 m ir ~3,60 m. Šiek tiek toliau nuo sankryžos link Neries upės dviračių taką kerta pėsčiųjų jungtis, šio plytelių dangos tako plotis ~2,30 m. Dviračių tako danga

paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., ties pervažomis – dviračio simboliu 1.23. ir „Stop“ linija 1.11. Ties šviesoforais reguliuojama pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

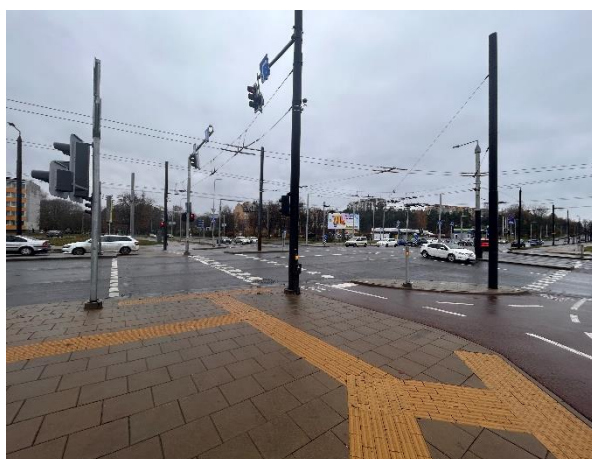
Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėjimus per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 3,00 m ilgio išpėjamieji paviršiai. Ties pėsčiųjų perėjimais ir vietomis, kuriose pėstieji ateina link dviračių tako per taką, vedantį per veja, išpėjamieji paviršiai įrengti per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take išsistinės vedimo gairės įrengtos iki vejų, kur regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis veja ir vejų borteliu (žr. 6 a–d) pav.). Apžiūros metu buvo pastebėta, jog tiriamojoje vietoje yra susiformavę koncentruoti pėsčiųjų perėjimai per dviračių taką, būtent tose vietose, kuriose įrengti išpėjamieji paviršiai.



a)



b)



c)



d)

6 pav. Tiriamoji vieta ties Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža (2023 lapkričio 12 d.)
(nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryžoje, ties dešiniu posūkiu iš Pilaitės pr. į Laisvės pr. Šalia tiriamosios vietos aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais, Pilaitės ir Laisvės pr. yra viešojo transporto stotelės.

Palei Laisvės pr. link tiriamosios sankryžos zonos veda ~4,50 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų ir 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas. Takas paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., ties pervažomis ir dviračių tako pradžia – dviračio simboliu 1.23. Taip pat ties pervažomis dviračių tako danga paženklinta „Stop“ linija 1.11. Ties šviesoforais reguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Palei Pilaitės pr. link tiriamosios sankryžos zonos veda ~3,20 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų ir 3,00 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas, ties įvažiavimu į Mėnulio g. paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Pėsčiųjų takas tiriamojoje zonoje baigiasi ties dviračių tako posūkio spindulio pabaiga, palei Laisvės pr. vedančio dviračių ir pėsčiųjų tako pradžia. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7.

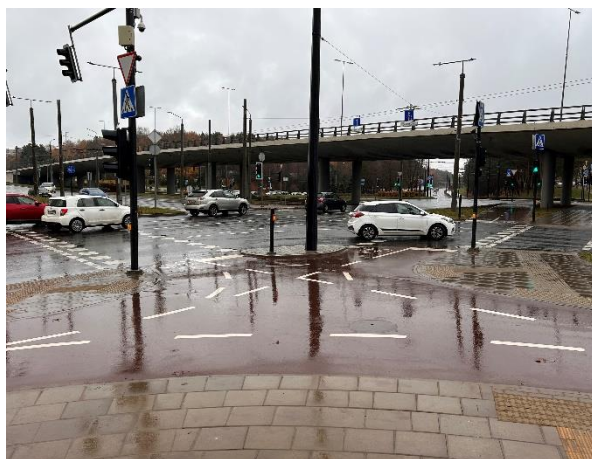
Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėjimus per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 1,50 m ilgio išpėjamieji paviršiai. Ties pėsčiųjų perėjomis išpėjamieji paviršiai įrengti per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take ištisinės vedimo gairės nėra įrengtos, tačiau regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis natūraliais aplinkos elementais (veja, bejos borteliu) (žr. 7 a–d) pav.). Apžiūros metu buvo pastebėta, kad pėstieji dviračių taką kerta chaotiškai, dažnu atveju ne statmenai, o įstrižai dviračių takų susikirtimo vietas.



a)



b)



c)



d)

7 pav. Tiriamoji vieta ties Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža (2023 lapkričio 12 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryžoje, ties dešiniuju posūkiu iš Justiniškių g. į Laisvės pr. Tiriamoji vieta yra šalia A. Sacharovo aikštės, Spaudos rūmų. Šalia tiriamosios vietos aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais, Laisvės pr. yra viešojo transporto stotelės.

Palei Justiniškių g. link tiriamosios sankryžos zonos veda 2,50 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų ir 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas. Dviračių takas nėra paženklintas atitinkamu kelio ženklu. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., ties pervaža – dviračio simboliu 1.23. ir „Stop“ linija 1.11. Ties šviesoforais reguliuojama pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Palei Laisvės pr. link tiriamosios sankryžos zonos veda 3,00 m pločio plytelių dangos šaligatvis ir 3,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas, paženklintas kelio ženklu Nr. 411 „Dviračių takas“, o danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., dviračio simboliu 1.23. Kelio ženklas Nr. 411 orientuotas netinkama kryptimi, t.y. ne statmenai dviračių tako, tad pėstiesiems ar dviratininkams, judantiems nuo sankryžos pusės yra sunkiau pastebimas. Šaligatvis nuo dviračių tako atskirtas kintamo pločio (plačiausioje vietoje 3,80 m) vejų juosta. Šaligatvis baigiasi sankryžos prieigose, šioje vietoje pėstieji turi kirsti dviračių taką.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėjimus per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 1,50 m ilgio išpėjamieji paviršiai. Ties pėsčiųjų perėja išpėjamasis paviršius įrengtas per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take išsiskiriančios vedimo gairės įrengtos iki vejų, kur regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis veja ir vejų borteliu.

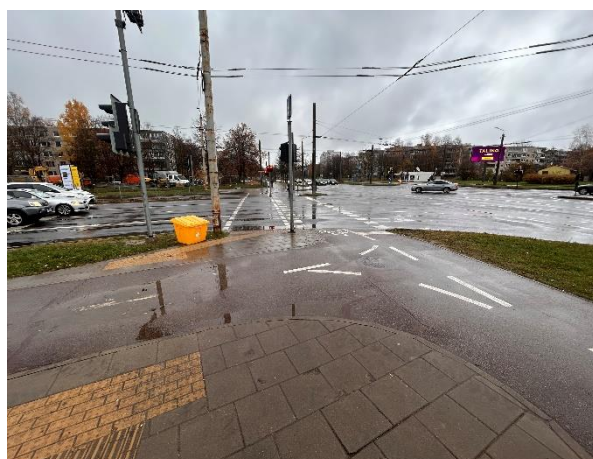
(žr. 8 a–d pav.). Apžiūros metu buvo pastebėta, kad pėstieji dviračių taką yra linkę kirsti koncentruotai, būtent tose vietose, kuriose įrengti įspėjamieji neregijų paviršiai.



a)



b)



c)



d)

8 pav. Tiriamoji vieta ties Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža (2023 lapkričio 12 d.)
(nuotr. autorės)

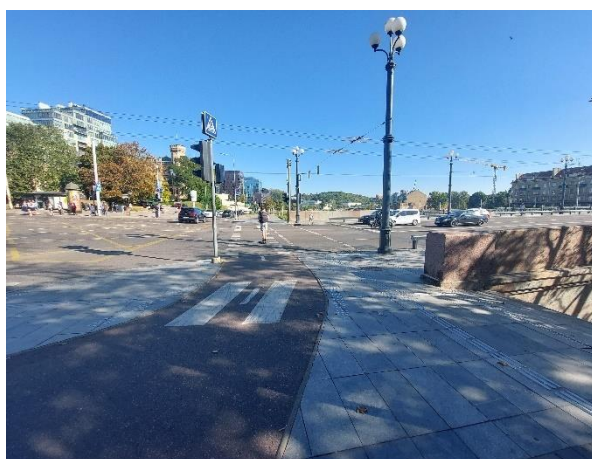
Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryžoje, ties dešiniuoju posūkiu iš Upės g. į Kalvarijų g. Tiriamoji vieta yra Vilniaus centrinėje dalyje, šalia Žaliojo tilto. Aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais, Kalvarijų g. centro kryptimi yra Žaliojo tilto viešojo transporto stotelė, kurioje keleivių paklausa yra didžiausia visame Vilniaus mieste.

Palei Upės g. link tiriamosios sankryžos zonos veda 2,00 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų ir 3,00 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas. Dviračių takas tęsiasi link Kalvarijų g. (kryptimi iš centro) ir link Žvejų g. Dviračių ir pėsčiųjų takai nėra paženklinėti atitinkamais kelio ženklais. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. Per Žaliojį tiltą link tiriamosios sankryžos zonos veda 3,00 m pločio plytelių dangos šaligatvis, kuris ties tiriamąją vietą išplatėja iki ~4,50 m. Taip pat į tiriamą sankryžos zoną veda pėsčiųjų jungtis

laiptais nuo Neries krantinės. Vietoje, kurioje pėsčiųjų srautai yra didžiausi (nuo Kalvarijų g. link Žaliojo tilto ir atvirkščiai) dviračių tako danga pažymėta horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“. Ties šviesoforais reguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje įrengti vadovaujantis statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimais, tačiau jie nėra kontrastingos spalvos, įrengti iš pilkos spalvos trinkelų. Prieš pėsčiųjų perėjimus per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir 1,50 m ilgio įspėjamieji paviršiai. Ties pėsčiųjų perėjomis ir laiptais link Neries krantinės įspėjamasis paviršius įrengtas per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take išsitiesęs vedimo gairės įrengtos iki vejų, kur regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis veja ir vejų borteliu (žr. 9 a–d) pav.).

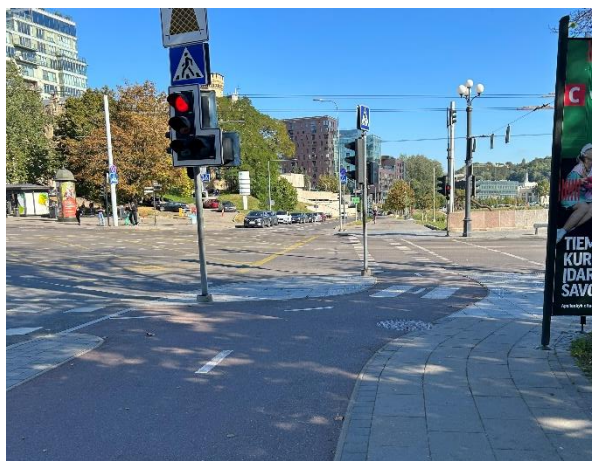
Tiriamojoje vietoje dviračių vairuotojų, atvažiuojančių nuo Upės g., regos lauką riboja Žaliojo tilto sienelė, o atvažiuojančių nuo Žaliojo tilto pusės – reklaminis stendas (žr. 9 b–d) pav.). Apžiūros metu buvo pastebėta, kad kryptimi link Žvejų g. dėl didelio pažeidžiamų eismo dalyvių srauto dviratininkai laukia ne tik ties pervaža bet ir ties pėsčiųjų perėja, bei ant dviračių tako, ties vieta paženklinta horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“. Yra trikdomas pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų, atvykstančių nuo centro, judėjimas, kadangi eismo dalyviai priversti aplenkti ties sankryža laukiančius pėsčiuosius ir dviračio vairuotojus, o norint judėti link Kalvarijų g. – kirsti dviračių taką ne statmenai, o ties jo posūkio spinduliu. Kryptimi link Kalvarijų g. ties pervaža laukimo aikštelės plotis siekia vos 1,00 m, tad dviratininkai priversti laukti dviračių take. Vėl gi trikdomas sklandus pažeidžiamų eismo dalyvių judėjimas.



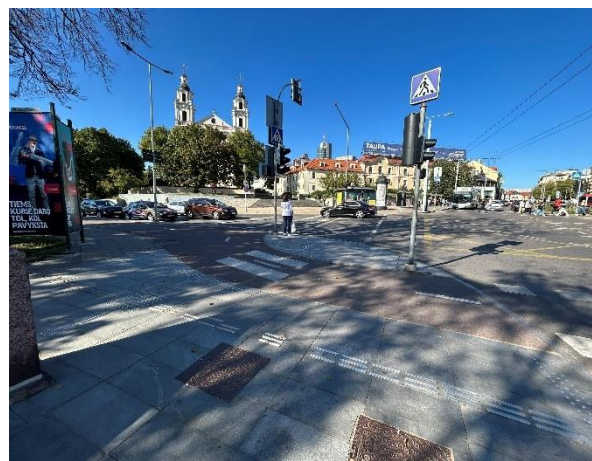
a)



b)



c)



d)

9 pav. Tiriamoji vieta ties Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža (2023 rugsėjo 21 d.)
(nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas J. Basanavičiaus g., netoliese J. Basanavičiaus–Algirdo g. sankryžos. Tiriamoji vieta yra Vilniaus centrinėje dalyje, šalia Vilniaus Šv. Konstantino ir Michailo cerkvės. Link tiriamosios vietos veda dviračių gatvė – M. K. Čiurlionio g., kurioje dviračių eismas vyksta bendrame sraute. Šalia tiriamosios vietos aplinka pasižymi gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatais, J. Basanavičiaus g. kryptimi iš centro yra Algirdo viešojo transporto stotelė.

Nuo M. K. Čiurlionio g. link tiriamosios vietos veda 3,00 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas. Dešinėje jo pusėje palei gatvės važiojamąją gatvės dalį įrengtos 2 automobilių stovėjimo vietos, o palei jas – 1,20 m plytelių dangos šaligatvis, arčiau pėsčiųjų perėjos šaligatvio danga išplatėja iki 3,70 m pločio. Kairėje dviračių tako pusėje yra skveras, tad šioje atkarpoje pėsčiųjų judėjimo kryptys nėra koncentruotos, pėstieji kerta dviračių taką įvairiose vietose. Dviračių takas, kryptimi link M. K. Čiurlionio g., yra paženklintas kelio ženklu Nr. 411 „Dviračių takas“. Toliau, kryptimi link centro, dviračių takas tęsiasi palei J. Basanavičiaus g., įrengtas kelio ženklas Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dešinėje jo pusėje – 1,20 m pločio plytelių dangos šaligatvis, kairėje – kintamo pločio plytelių dangos pėsčiųjų takas, kuris ribojasi su minėtu skveru. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. ir siaura ištisine linija 1.1. Ties pervaža dviračių tako danga paženklinta dviračio simboliu 1.23, o važiuojamoji dalis įrengta iš raudonos spalvos trinkelio. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėją ir perėjimus prieš

dviračių taką įrengti ~4,00 m pločio išpėjamieji paviršiai. Nuo pėsčiųjų perėjos iki dviračių tako kirtimo vietos įrengta vedimo gairė (žr. 10 a–d) pav.).

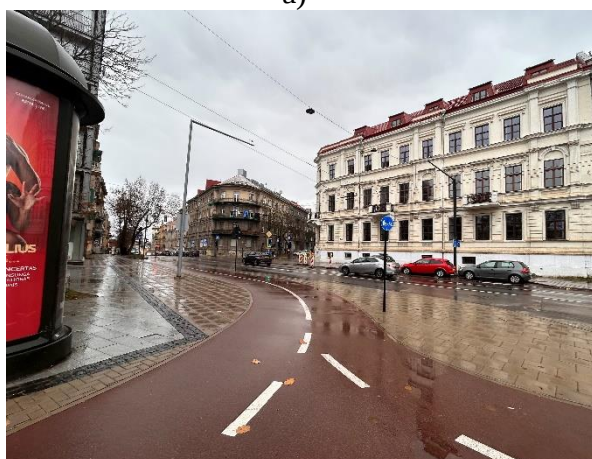
Tiriamosioje vietoje dviračių vairuotojų regos lauką riboja ties dviračio tako spinduliu įrengtas reklaminis stendas. Formuojamas koncentruotas pėsčiųjų praėjimas būtent ties stendu, tad dviratininkai, atvažiuojantys kryptimi iš centro gali laiku nepastebėti link dviračio tako artėjančių ir jį besiruošiančių kirsti pėsčiųjų.



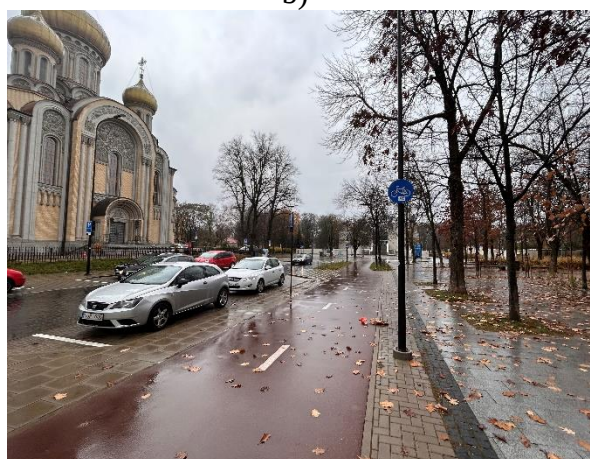
a)



b)



c)



d)

10 pav. Tiriamoji vieta ties J. Basanavičiaus g. esančia pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža (2023 rugsėjo 21 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervaža Upės–A. Nasvyčio g. sankryžoje. Tiriamoji vieta yra Vilniaus centrinėje dalyje, šalia Neries krantinės. Šalia tiriamosios vietos aplinka pasižymi komercinės paskirties pastatais.

A. Nasvyčio g. link tiriamosios vietos veda 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas. Kairėje jo pusėje, palei veją – 1,60 m plytelių dangos pėsčiųjų takas, kuris veda link pėsčiųjų perėjos, esančios Upės g. ir ties ja išplatėja iki 3,00 m pločio. Takas kryptimi nuo Upės g. paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dešinėje dviračių tako

pusėje įrengtas 0,70 m pločio plytelių dangos šaligatvis, kuris ties Upės–A. Nasvyčio g. sankryža išplatėja iki 3,40 m pločio. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. ir siaura ištisine linija 1.1. Ties pervaža dviračių tako danga paženklinta dviračio simboliu 1.23 ir iš trikampių sudaryta linija 1.12. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai. Vadovaujantis STR 2.06.04:2014 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2011), dviračių pervažos plotis turi būti toks pat, kaip gatvę kertančio dviračių tako plotis ir ne mažesnis nei 2,00 m. Ties tiriamuoju konfliktiniu tašku, Upės g. esančios dviračių pervažos plotis yra siauresnis negu link jos A. Nasvyčio g. vedančio dviračių tako ir siekia tik ~1,50 m.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje iš dalies atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Prieš pėsčiųjų perėjas įrengti išpėjamieji paviršiai per visą perėjos plotį. Prieš perėjimus per dviračių taką įrengti skirtingo pločio (~3,50 ir ~2,50 m) išpėjamieji paviršiai., atitinkamai ~4,00 m pločio išpėjamieji paviršiai. Nuo pėsčiųjų perėjų link dviračių tako kirtimo vietos įrengtos vedimo gairės, o jų sankirtoje – apsisprendimo kvadratas. Įrengta viena perteklinė vedimo gairė, kuri nukreipia regos negalią turinčius žmones į dviračių taką ties jo spinduliu, o šioje vietoje nėra išpėjamąjo paviršiaus.

Apžiūros metu pastebėta, kad pėstieji kerta dviračių taką nekoncentruotai, dalį kelio A. Nasvyčio g. eina siauru šaligatviu palei važiuojamąją dalį. Dalis dviračių vairuotojų juda pėsčiųjų perėja, o ne dviračių pervaža (žr. 11 a–d) pav.).



a)



b)



c)



d)

11 pav. Tiriamoji vieta ties Upės–A. Nasvyčio g. sankryžoje esančiomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervaža (2023 rugsėjo 21 d.) (nuotr. autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža Tuskulėnų g. Tiriamoji vieta yra šalia Tuskulėnų–Šeimyniškių–Žirmūnų g. žiedinės sankryžos. Prie žiedinės sankryžos yra prekybos centras „IKI“, aplinka pasižymi gyvenamosios paskirties pastatais.

Tuskulėnų ir Žirmūnų gatvėmis link tiriamosios vietos veda 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas, o prekybos centro automobilių stovėjimo aikštelės pusėje – 2,50 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų takas. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža per Tuskulėnų g., kryptimi link Žirmūnų g., takas paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7. Ties dviračių pervaža ir tolimesnėse dviračių tako vietose danga paženklinta dviračio simboliu 1.23. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Pėstieji link tiriamosios vietos ateina ne tik pėsčiųjų takais bet didelė dalis jų – nuo prekybos centro per automobilių stovėjimo aikštelę vedančiu šaligatviu. Ties tiriamąja vieta automobilių stovėjimo aikštelės danga paženklinta horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“, pėsčiųjų perėją žymintys kelio ženklai Nr. 533 ir 534 šioje vietoje nėra įrengti. Ties pėsčiųjų perėja įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių tako kirtimo vieta išpėjamieji paviršiai įrengti per visą ir pėsčiųjų perėjos plotį, įrengti vedimo paviršiai (žr. 12 a–e pav.).

Apžiūros metu buvo pastebėta, kad pėstieji, ateinantys kryptimi nuo Žirmūnų g., yra linkę kirsti dviračių taką įstrižai, ties dviračių tako posūkio spinduliu. Nors pėsčiųjų laukimo aikštelė

ties gatvės važiuojamąja dalimi yra plati, kai kurie pėstieji laukia ties dviračių pervaža, važiuojamąją dalį kerta būtent ja. Buvo pastebėta, jog ir dviratininkai nesivadovauja horizontaliuoju ženklinimu ir važiuoja ne per dviračių pervažą, o gatvės dalimi, pažymėta horizontaliuoju ženklinimu 1.13.1 „zebras“.



a)



b)



c)



d)

12 pav. Tiriamoji vieta ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža Tuskulėnų g. (2023 rugsėjo 21 d.) (nuotr. autorės)

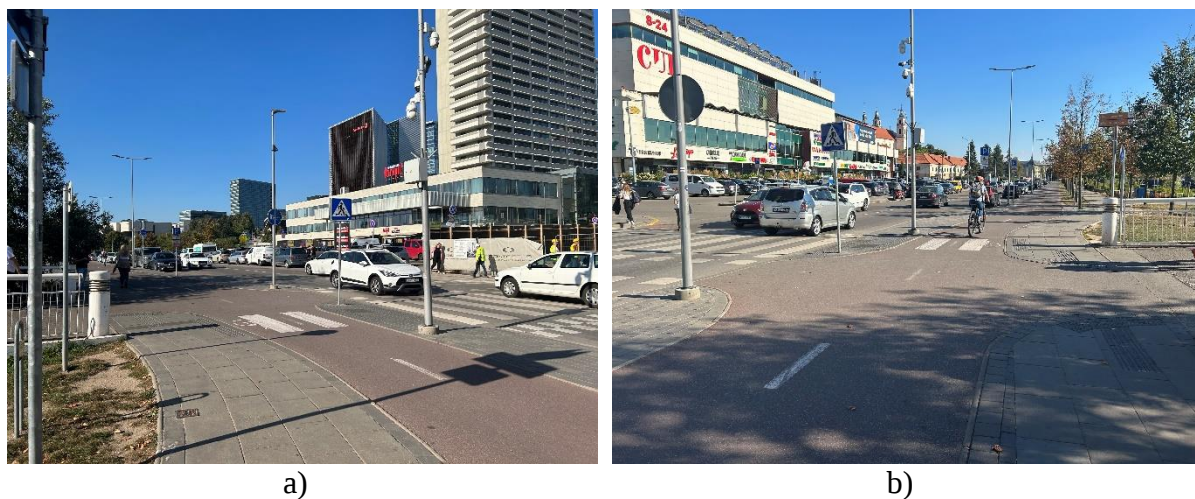
Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža Upės g. Tiriamoji vieta yra šalia Baltojo tilto, šalia tiriamosios vietos yra prekybos centras „CUP“, aplinka pasižymi komercinės paskirties pastatais.

Upės g. link tiriamosios vietos veda 3,00 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių takas, ties pėsčiųjų perėja dangos plotis susiaurėja iki 2,50 m. Upės g. įrengtos lygiagrečios automobilių stovėjimo vietos, o ties jomis – 1,40 m pločio plytelių dangos šaligatvis, kuris iš abiejų pėsčiųjų perėjos ir dviračių pervažos pusių išplatėja iki 2,00 m pločio. Ties tiriamąja vieta šalia dviračių tako driekiasi 2,00 pločio plytelių dangos pėsčiųjų takas. Takas abejomis kryptimis paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7., dviračio simboliu 1.23. Ties pėsčiųjų perėja dviračių

tako danga paženklinta horizontaliuoju ženkliniu 1.13.1 „zebras“. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Baltuoju tiltu link tiriamosios vietos veda 2,00 m pločio pilkos asfalto dangos dviračių takas ir 3,00 m pločio pilkos asfalto dangos šaligatvis. Remiantis R PDTP 12 (Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2012) dviračių tako dangos plotis turėtų siekti bent 2,50 m (2,0 m – dangos plotis ir 0,5 m apsaugos juosta). Apžiūros metu buvo pastebėta, jog dėl nepakankamo dviračių tako pločio dviratininkai negali saugiai prasilenkti, dalis jų važiuoja pėstiesiems skirtu šaligatviu. Dviračių tako ribos paženklintos siaura ištisine linija 1.1, danga - dviračio simboliu 1.23.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje iš dalies tenkina statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus. Jie nėra kontrastingos spalvos, įrengti iš pilkos spalvos trinkelio. Šalia Baltojo tilto prieš pėsčiųjų perėjimus per dviračių taką įrengtos vedimo gairės ir ~1,20 m ilgio išpėjamieji paviršiai ties dviračių tako posūkio spindulio pradžia. Ties pėsčiųjų perėja ir šalia jos esančia dviračių tako kirtimo vieta įrengtos vedimo gairės, išpėjamieji paviršiai įrengti ~2,00 m pločio. Pėsčiųjų take vedimo gairės nepratęsimos iki vejos borto (žr. 13 a–b) pav.).



13 pav. Tiriamoji vieta ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža Upės g. (2023 rugsėjo 21 d.) (nuotr. autorės)

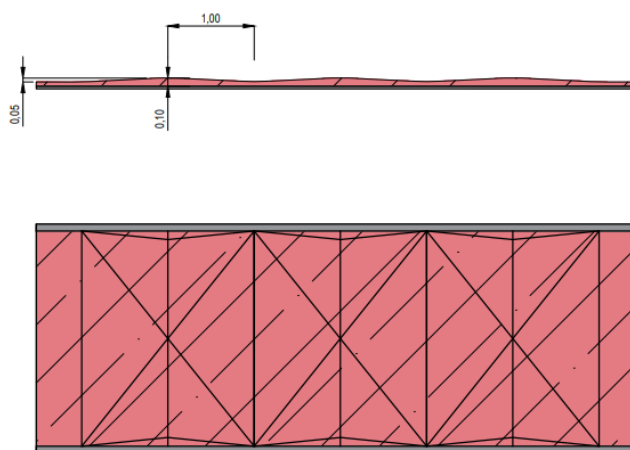
Tiriamoji vieta – **greičio mažinimo kalneliai dviračių take**, šalia požeminės pėsčiųjų perėjos ties Papilėnų g. ir Pilaitės pr. sankryža. Šalia tiriamosios vietos yra prekybos centras „IKI“, automobilių stovėjimo aikštelė, gyvenamosios paskirties pastatai.

Pilaitės pr. link tiriamosios vietos veda 2,50 m pločio raudonos asfalto dangos dviračių ir 1,50 m pločio plytelių dangos pėsčiųjų takas. Takas ties sankryža paženklintas kelio ženklu Nr. 413 „Pėsčiųjų ir dviračių takas“. Dviračių tako danga paženklinta siaura brūkšnine linija 1.7.,

dviračio simboliu 1.23. Taip pat ties dviračių pervaža tako danga paženklinta „Stop“ linija 1.11. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių pervaža įrengti nužeminti (įleisti) gatvės bortai.

Taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai tiriamojoje vietoje atitinka statybos techninio reglamento STR 2.03.01:2019 ir ISO standarto „Statinių prieinamumas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2019) reikalavimus, įrengti kontrastingos spalvos, formuojami koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos ties požemine perėja. Ties pėsčiųjų perėja ir dviračių tako kirtimo vieta įspėjamieji paviršiai įrengti per visą prieigos plotį. Pėsčiųjų take ištisinės vedimo gairės įrengtos iki vejų, kur regėjimo negalią turintys pėstieji gali orientuotis veja ir vejų borteliu (žr. 15 a–d) pav.).

Tiriamojame vietoje ties dvejais skirtingais įėjimais į požeminę perėja dviračių take suformuoti greičio mažinimo kalneliai. Kalneliai suformuoti iškeliant dviračių tako dangą 5 cm (žr. 14 pav.), paženklinti šachmatų tvarka išdėstytais langeliais 1.25.



14 pav. Greičio mažinimo priemonė dviračių take (UAB „URBAN LINE“, 2021)



a)



b)



c)



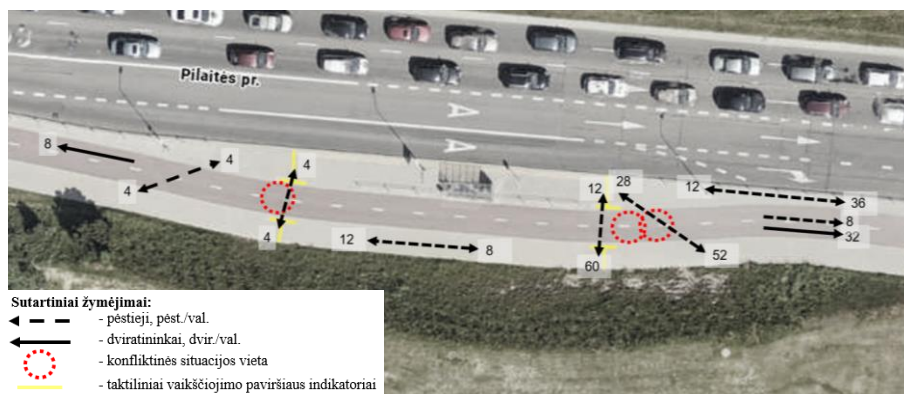
d)

15 pav. Tiriamoji vieta ties greičio mažinimo priemone dviračių take, Pilaitės pr. (2023 spalio 2 d.) (nuotr. autorės)

2 priedas. Eismo dalyvių srautų ir elgsenos konfliktiniuose taškuose tyrimas

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Sietyno st. Remiantis 2022 m. duomenimis (SI „Susisiekimo paslaugos“, 2023) keleivių paklausa darbo dienomis šioje stotelėje vidutiniškai siekė 3522 keleivių per parą, iš jų – 2568 išlipusių ir 954 įlipusių keleivių. Nustatyta, jog tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 244 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 40 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,2 % pėstieji – 77,4 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 7,3 %, dviratininkai – 14,1 %. (žr. 16 pav.).

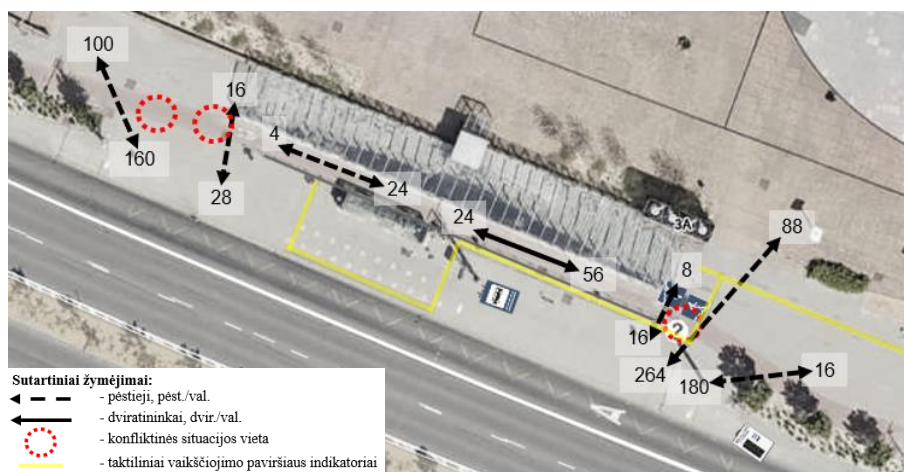
Didžioji dalis pėsčiųjų išlipa viešojo transporto stotelėje ir juda kryptimi link Pilaitės pr.–Laisvės pr.–T. Narbuto g. sankryžos. Dalis jų minėta kryptimi juda ne pėsčiųjų taku, o dviračių taku ar palei važiuojamąją dalį esančiu šaligatviu ir kerta dviračių taką toliau nuo stotelės zonos. Pastebėta, jog pėstieji, siekdami sutrumpinti judėjimo kelią, kerta dviračių taką įstrižai, o ne vietose, kuriose įrengti išpėjamieji paviršiai ir formuojami koncentruoti perėjimai per dviračių taką. Būtent šiose vietose, dėl didelio pėsčiųjų srauto, užfiksuotos konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų. Konfliktinės situacijos susidarė dėl to, jog nėra aišku, kuriems eismo dalyviams suteikiama pirmenybė dviračių tako kirtimo vietoje. Dalis pėsčiųjų laukia ties dviračių taku, kiti – kerta dviračių taką nesušalvę. Pastebima, kad dviratininkai ties stotelės zona važiuoja kiek atsargiau, stengiasi nesusidurti su staiga į dviračių taką išėjusiais pėsčiais. Kad išvengtų avarinės situacijos dviratininkai dažnu atveju keičia savo judėjimo trajektoriją, išvažiuoja į priešingą dviračių eismo juostą arba važiuoja šaligatviu.



16 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinių situacijų vietos ties Sietyno st., Pilaitės pr. (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Europos aikštės st. Tai viena iš didžiausių keleivių paklausą turinčių stotelių Vilniaus mieste. Remiantis 2022 m. duomenimis (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2023) keleivių paklause darbo dienomis šioje stotelėje vidutiniškai siekė 9224 keleivių per parą, iš jų – 3884 išlipusių ir 5341 įlipusių keleivių. Nustatyta, jog tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 904 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 80 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,2 %, pėstieji – 79,7 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 11,0 %, vaikai dviratininkai – 0,4 %, dviratininkai – 7,8 % (žr. 17 pav.).

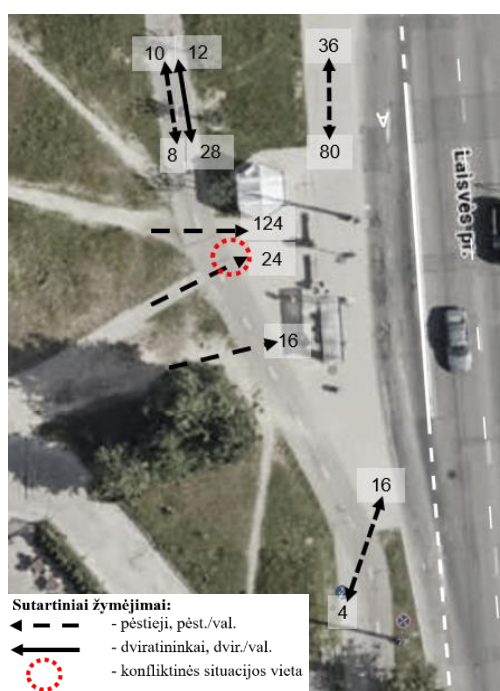
Dėl aplinkos elementų, apsunkinančių dviračių vairuotojų judėjimą ir didelio pėsčiųjų srauto tiriamojoje vietoje susidarė konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų. Vaizdo įrašų analizė parodė, kad viena pagrindinių eismo saugumo problemų – pėstieji, laukiantys dviračių take ar einantys juo. Kadangi dviračių taką įrėmina apsauginė tvorelė ir pėsčiųjų perėjos sienelė dviratininkai neturi pakankamai vietos prasilenkti tarpusavyje ir aplenkti dviračių take stoviniuojančių pėsčiųjų, taip pat nėra aišku, kuriems eismo dalyviams, pėstiesiems ar dviratininkams, suteikiama pirmenybė.



17 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinių situacijų vietos ties Europos aikštės st., Konstitucijos pr. (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Žemynos st. Remiantis 2022 m. duomenimis (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2023) keleivių paklause darbo dienomis šioje stotelėje vidutiniškai siekė 2314 keleivių per parą, iš jų – 814 išlipusių ir 1501 įlipusių keleivių. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 318 pėsč./val., dviračių vairuotojų – 40 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,1 %, pėstieji – 77,7 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 10,1 %, dviratininkai – 11,2 % (žr. 18 pav.).

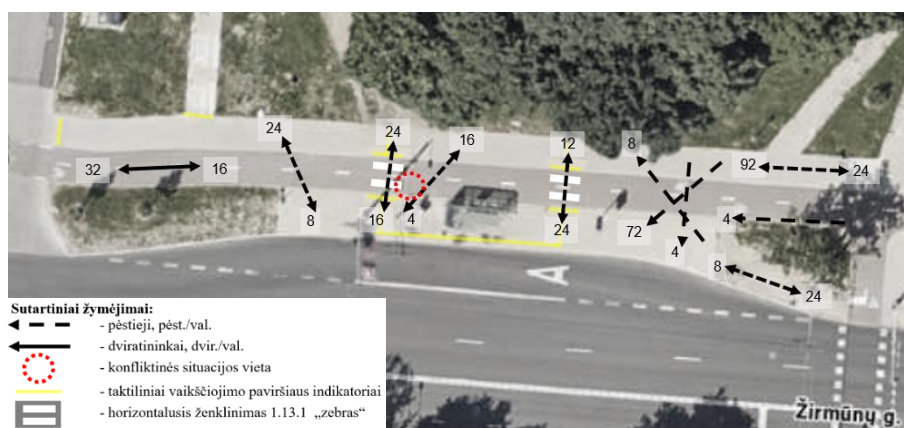
Tiriamosios vietos vaizdo įrašų analizė parodė, kad dalis viešojo transporto keleivių laukia ant dviračių tako ar už jo esančioje vejoje. Link stotelės pėstieji ateina ne tik šaligatviu ar pėsčiųjų taku palei Laisvės pr., bet ir vejoje išmintomis pėsčiųjų jungtimis, susiformavusios kelios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos viena šalia kitos. Dažnu atveju pėstieji skuba, bėga link stotelės, tad kirsdami dviračių taką neapsižvalgo. Pėstieji, norintys apeiti stotelės zoną ir eiti tiesiai Laisvės pr., pasirenka eiti dviračių taku. Dviratininkai artėdami link stotelės zonos sumažina važiavimo greitį, tačiau nuolat turi stebėti aplinką, kadangi pėsčiasis gali netikėtai išeiti į dviračių taką. Vaizdinės medžiagos analizė rodo, jog pagrindinės eismo saugumo problemos tiriamojoje vietoje – chaotiškas pėsčiųjų judėjimas ir neatidumas, dviračių tako kirtimas nekoncentruotose vietose, laukimas dviračių take.



18 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Žemynos st., Laisvės pr. (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Minties st. Remiantis 2022 m. duomenimis (SĮ „Susisiekimo paslaugos“, 2023) keleivių paklausa darbo dienomis šioje stotelėje vidutiniškai siekė 2848 keleivių per parą, iš jų – 1292 išlipusių ir 1556 įlipusių keleivių. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 364 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 48 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 5,1 %, pėstieji – 72,1 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 11,1 %, dviratininkai vaikai – 1,0 %, dviratininkai – 10,7 % (žr. 19 pav.).

Vaizdo įrašų analizė parodė, jog pėstieji juda chaotiškai, jiems patogiau, trumpiau trajektorija ir dviračių taką kerta ne statmenai, neapsižvalgo. Tik 26 % pėsčiųjų judėdami į/iš viešojo transporto stotelės kerta dviračių taką vietoje, pažymėtoje horizontaliuoju ženklinimu 1.13.1 „zebras“. Kirsdami dviračių taką šioje vietoje dažnu atveju pėstieji nesijaučia turintys pirmumą prieš dviračio vairuotojus, prieš kertant dviračių taką sustoja ir praleidžia link stotelės zonos artėjančią dviratininką. Buvo pastebėta, jog didžioji dalis dviračių vairuotojų artėdami prie tiriamosios zonos sumažina važiavimo greitį. Dalis viešojo transporto keleivių laukia ant dviračių tako, stovėdami ant jo pasiremia ant apsauginių tvorelių, taip sukeldami pavojų ne tik sau bet ir dviratininkams, kurie ties stotelės zona turi apvažiuoti pėsčiuosius, išvažiuoti į priešingą dviračių tako eismo juostą ar įvažiuoti į pėsčiųjų tako zoną. Būtent tokio tipo konfliktinė situacija buvo fiksuota stebėjimų metu.



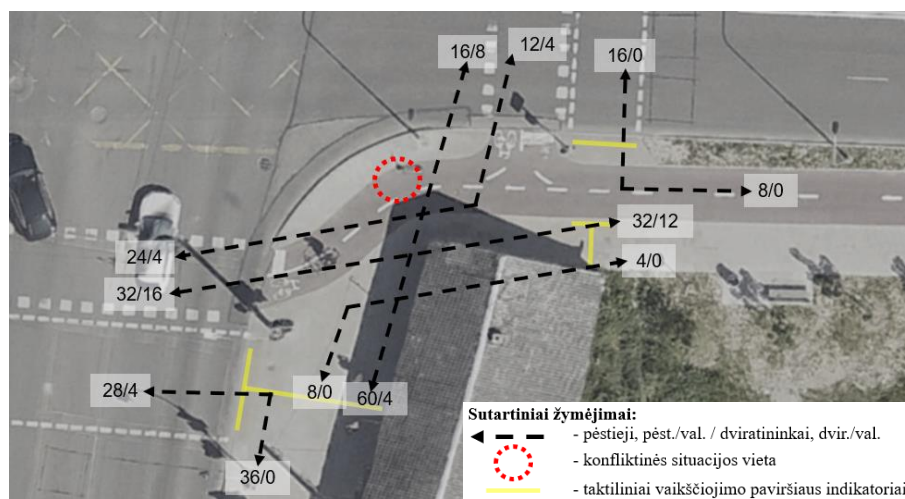
19 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Žemynos st., Laisvės pr. (sudaryta autorės)

Pastebima bendras panašumas tiriamuosiuose konfliktiniuose taškuose ties viešojo transporto stotelėmis – pėstieji, siekdami sutrumpinti judėjimo kelią, kerta dviračių taką įstrižai. Konfliktinės situacijos susidarė dėl to, jog nėra aišku, kuriems eismo dalyviams suteikiama pirmenybė dviračių tako kirtimo vietoje. Dalis pėsčiųjų mano, kad jiems visada suteikiama pirmenybė, kiti pėstieji kirsdami dviračių taką suteikia pirmumą dviratininkams. Pastebima, kad dviratininkai ties stotelės zona važiuoja kiek atsargiau, stengiasi nesusidurti su staiga į dviračių taką išėjusiais pėsčiais. Tačiau tai ne visada padeda, nes pėstieji dažnai skuba ir bėga link stotelės, tad kirsdami dviračių taką neapsižvalgo. Vaizdo įrašų analizė parodė, kad viena pagrindinių eismo saugumo problemų – pėstieji, laukiantys dviračių take ar einantys juo. Pėstieji dažnai stovi ar eina dviračių take, nes taip patogiau laukti autobuso ar troleibuso. Tačiau tai trukdo dviratininkams važiuoti ir gali sukelti eismo įvykius.

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža.

Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 276 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 52 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,0 %, pėstieji – 73,9 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 9,2 %, dviratininkai – 15,9 % (žr. 20 pav.).

Didžioji dalis pėsčiųjų juda šaligatviu ir pėsčiųjų taku vedančiu Žalgirio g. Vaizdo įrašų analizė parodė, jog dėl šaligatvio susiaurėjimo ties pastatu pėstieji dažnu atveju eina dviračių taku. Būtent dėl tokio pėsčiųjų elgesio tyrimo metu susidarė konfliktinė situacija tarp pėsčiojo ir dviračio vairuotojo dviračių take. Per važiuojamąją kelio dalį didelė dalis pėsčiųjų eina dviračių pervažomis, o ne pėsčiųjų perėjomis. Taip pat laukia žalio šviesoforo signalo ant dviračių tako, taip trikdydami sklandų dviračių vairuotojų judėjimą. Analizuojant vaizdo medžiagą pastebėti keli atvejai, kai dviratininkai važiavo ne per dviračių pervažą, o pėsčiųjų perėją.



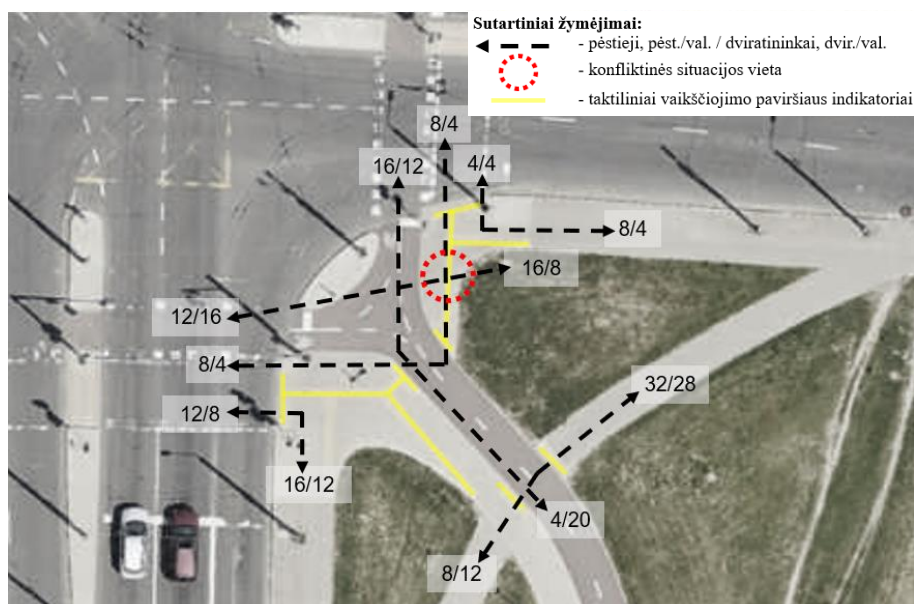
20 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža.

Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 144 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 132 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 0,8 %, pėstieji – 49,1 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 2,3 %, vaikai dviratininkai – 1,4 %, dviratininkai – 46,4 % (žr. 21 pav.).

Eismo srautų tyrimas rodo, jog ties šia sankryža dviračių srautai lyginant su pėsčiųjų srautais yra vieni didžiausių tarp tiriamųjų vietų. Pastebėtos susiformavusios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos, kur įrengti taktiniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai.

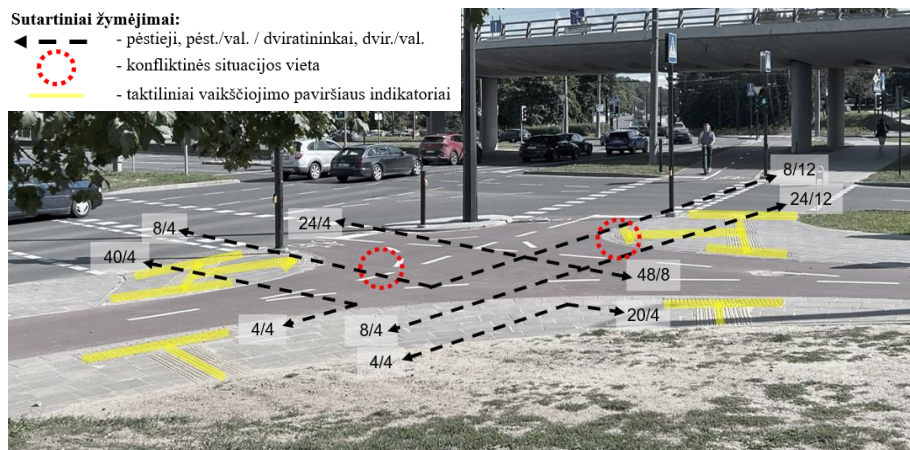
Dviratininkai sankryžos zonoje juda dviračių pervažą, o pėstieji – pėsčiųjų perėją. Užfiksuota konfliktinė situacija dviračio vairuotojui važiuojant šaligatviu, o ne dviračių taku.



21 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 188 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 60 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,2 %, pėstieji – 66,0 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 8,6 %, dviratininkai – 24,2 % (žr. 22 pav.).

Užfiksuoti keli atvejai, kai pėstieji laukia žalio šviesoforo signalo ties dviračių pervažą, o dviratininkai – ties pėsčiųjų perėją. Siekdami sutrumpinti judėjimo trajektoriją pėstieji kerta dviračių taką ne statmenai, o skersai dviračių takų susikirtimo vietoje, kai kurie pėstieji nepaisydami dviračių eismo juda dviračių taku. Konfliktinė situacija užfiksuota ties formuojama koncentruota dviračių tako kirtimo vieta šalia Laisvės per. esančios dviračių pervažos.

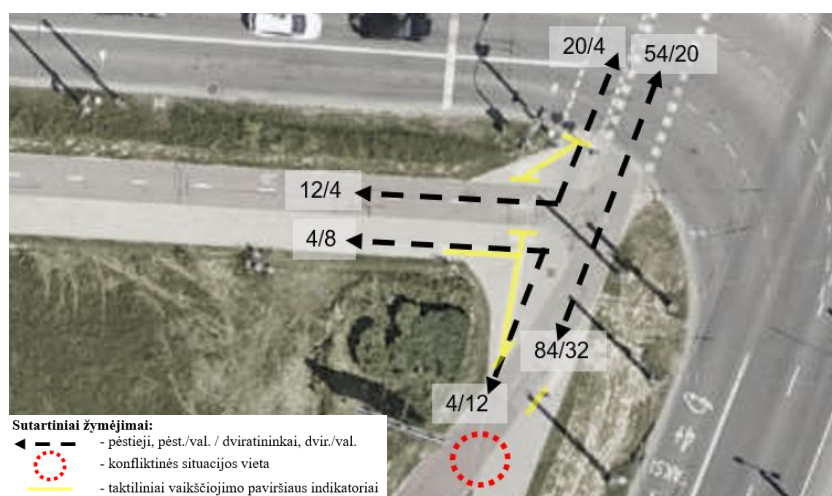


22 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža.

Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 178 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 80 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 1,1 %, pėstieji – 61,5 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 6,4 %, dviratininkai – 31,0 % (žr. 23 pav.).

Vaizdo įrašų analizė parodė, jog didžiąją tiriamojo laiko dalį pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų eismas buvo sklandus. Susiformavusios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos, kur įrengti taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai. Pastebėti keli pėstieji laukiantys ant dviračių tako, tačiau pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai šioje vietoje nėra itin dideli, todėl konfliktinių situacijų tai nesudarė. Konfliktinė situacija užfiksuota ties Laisvės pr. vedančio šaligatvio ir dviračių tako susikirtimo vieta, kuri susidarė dėl to, jog nebuvo aišku, kuris, pėsčiasis ar dviratininkas, turi suteikti pirmumą ties dviračių tako kirtimo vieta.



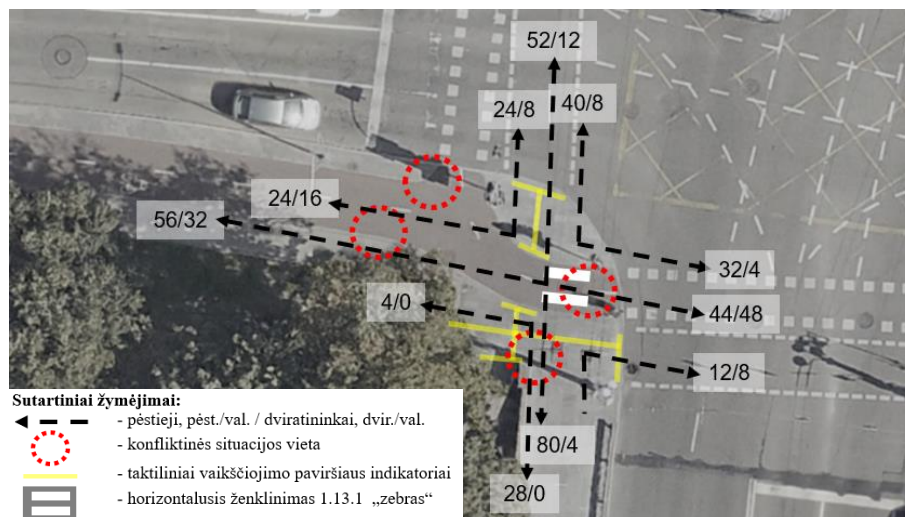
23 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža.

Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 396 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 140 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 0,6 %, pėstieji – 68,9 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 5,0 %, vaikai dviratininkai – 0,2 %, dviratininkai – 25,4 % (žr. 24 pav.).

Tiriamosiose vietose pėsčiųjų srautai pasiskirsto tolygiai visomis kryptimis, tuo tarpu dviračių vairuotojų srautas yra didžiausia Žvejų ir Upės g. vedančiu dviračių taku. Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take neatlieka savo funkcijos, kadangi dėl didelio dviračių vairuotojų srauto ir nepakankamos laukimo zonos ties dviračių perėja dalis dviračių vairuotojų laukia žalio šviesoforo signalo būtent ties horizontaliuoju ženklavimu pažymėta vieta dviračių take arba ties pėsčiųjų perėja. Yra trikdomas sklandus pėsčiųjų eismas, jie priversti aplenkti dviračių take laukiančius dviračio vairuotojus.

Tuo metu, kai dviračių vairuotojų srautas Žvejų–Upės g. kryptimi yra mažesnis pėstieji. Tiriamosios vietos analizė parodė, jog horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ yra įrengtas koncentruotoje dviračių tako kirtimo vietoje – šioje vietoje dviračių taką kerta 73 % pėsčiųjų. Tiesa pėstieji nekeičia savo judėjimo trajektorijos atsižvelgiant į horizontalųjį ženklavimą, juda patogiausiu, trumpiausiu keliu.



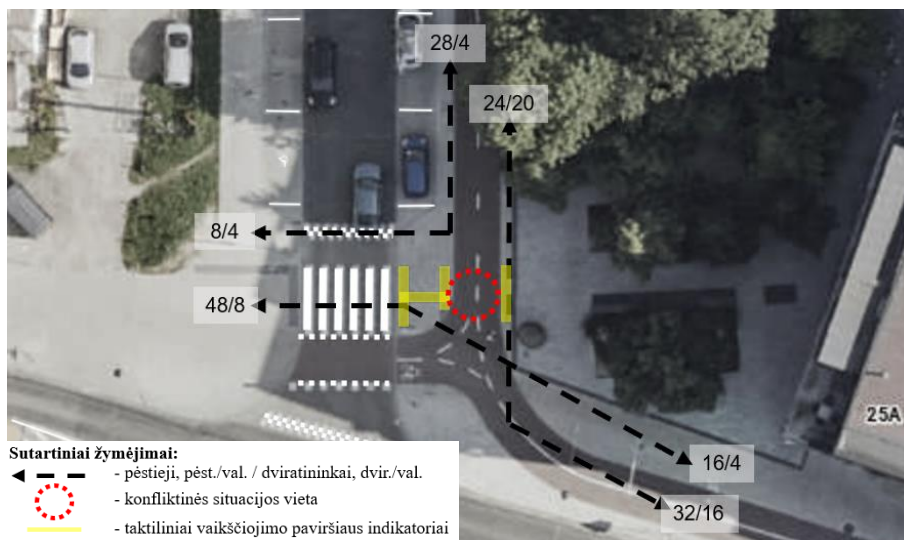
24 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža (sudaryta autorės)

Pastebima, kad dalyje tiriamųjų konfliktinių taškų ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis susiformavusios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos, tačiau pėstieji kerta dviračių taką nesidairydami, yra linkę kirsti dviračių taką įstrižai ar judėti dviračių takais siekiant sutrumpinti judėjimo trajektoriją. Užfiksuotos konfliktinės situacijos susidariusios dėl

to, jog nėra aišku, kuriems eismo dalyviams suteikiama pirmenybė dviračių tako kirtimo vietoje.

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties J. Basanavičiaus g. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 156 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 56 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: pėstieji – 68,4 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 4,2 %, dviratininkai – 26,4 % (žr. 25 pav.).

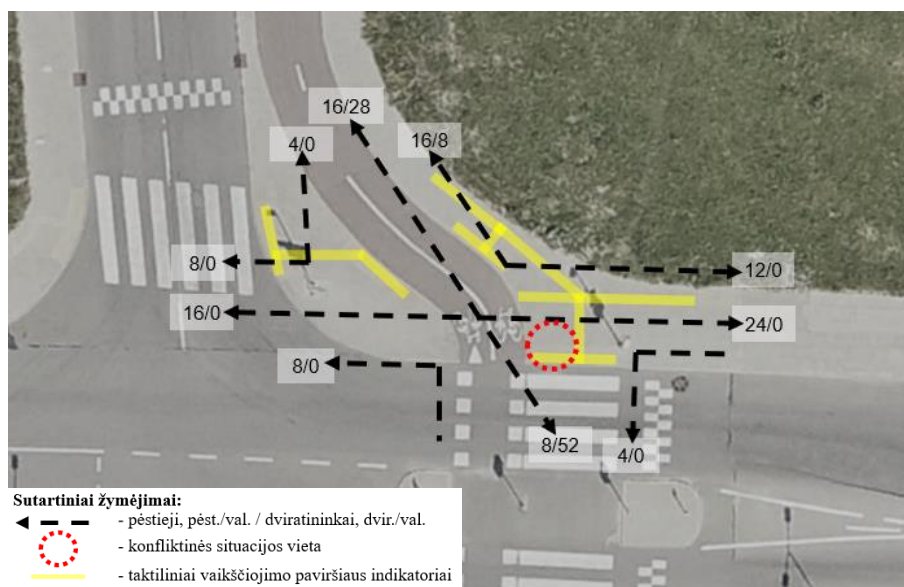
Tiriamosiose vietose didžiausias pėsčiųjų srautas yra J. Basanavičiaus g., dviračių vairuotojų – kryptimi link K. Kalinausko g. Eismas tiriamuoju laikotarpiu šiame konfliktiniame taške didžiąją tiriamojo laiko dalį buvo sklandus. Pėstieji judėjo šaligatviais, kirto važiuojamąją dalį per pėsčiųjų perėją, o dviratininkai važiavo dviračių taku, kirto važiuojamąją dalį per dviračių pervažį. Kadangi pėsčiųjų zona ties pėsčiųjų perėja nėra plati, o didžioji dalis pėsčiųjų juda J. Basanavičiaus g., tiriamosioje vietoje susiformavusi koncentruota dviračių tako kirtimo vieta, ten, kur įrengti taktiliniai vaikščiojimo paviršiaus indikatoriai. Didelė dalis pėsčiųjų kirsdami dviračių taką duodavo pirmumą juo važiuojantiems dviratininkams. Konfliktinė situacija susidarė todėl, jog nebuvo aišku kam, pėsčiajam ar dviračio vairuotojui ties dviračių tako kirtimo vieta turi būti suteikiamas pirmumas.



25 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties J. Basanavičiaus g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Upės–A. Nasvyčio g. sankryža. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 116 pėsč./val., dviračių vairuotojų – 88 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 2,2 %, pėstieji – 51,3 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 3,3 %, dviratininkai – 43,1 % (žr. 26 pav.).

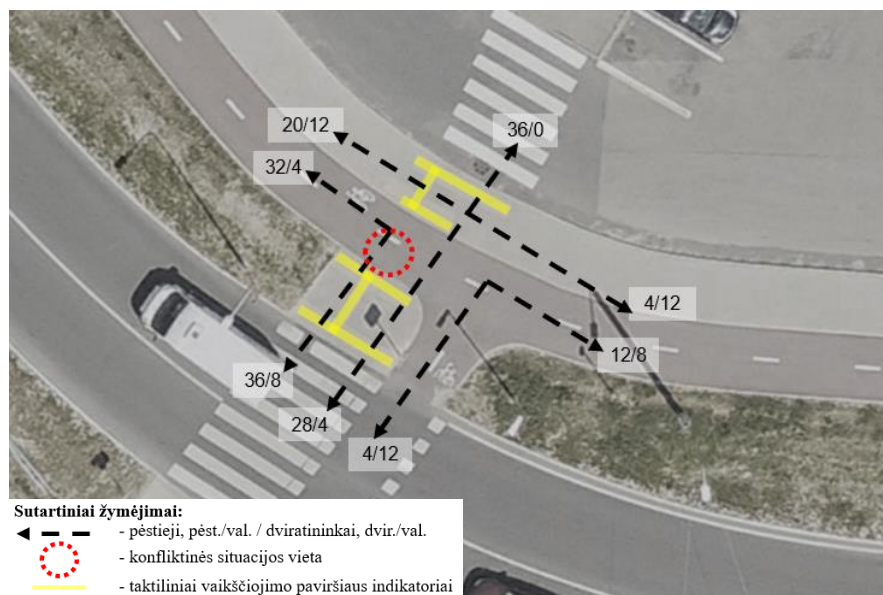
Eismo srautų tyrimo rezultatai parodė, jog didžiausias dviračių vairuotojų srautas yra kryptimi nuo A. Nasvyčio g. link Upės g. kitoje gatvės pusėje esančio pėsčiųjų ir dviračių tako. Šalia tiriamosios vietos esanti dviračių pervažys yra per siaura, tad dviratininkai jos ribose negali sklandžiai prasilenkti, didelė dalis dviračių vairuotojų važiuoja pėsčiųjų perėja. Stebėjimų metu visi dviratininkai važiuodami pėsčiųjų perėja nenusileido nuo dviračio ir jo nepersivare per gatvę. Toks elgesys kelia pavojų pėstiesiems, kadangi dviratininkai juda didesniu, nei pėstieji greičiu, galimos konfliktinės situacijos. Konfliktinė situacija užfiksuota ties pėsčiųjų perėja.



26 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties J. Basanavičiaus g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Tuskulėnų g. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 172 pėst. / val., dviračių vairuotojų – 60 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 2,6 %, pėstieji – 63,9 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 7,7 %, vaikai dviratininkai – 1,7 %, dviratininkai – 24,1 % (žr. 27 pav.).

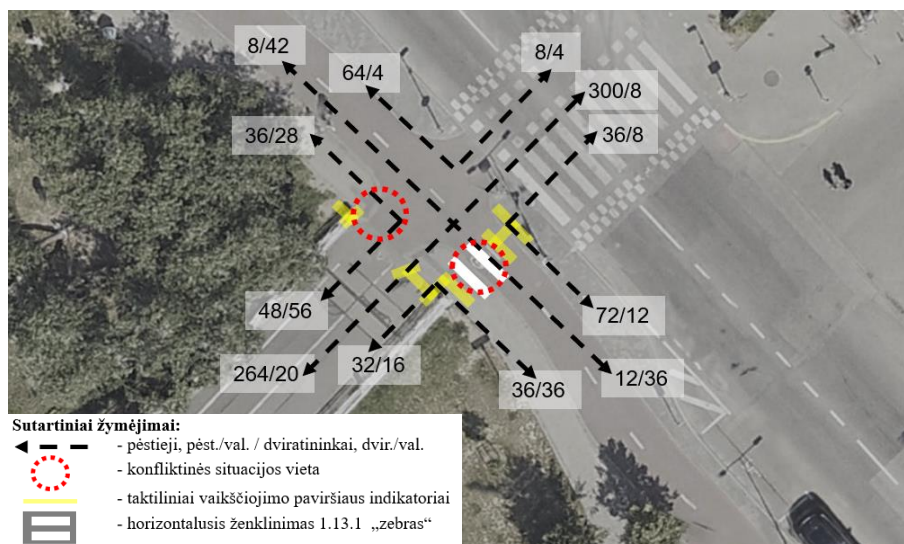
Nustatyta, jog tiek pėstieji, tiek dviratininkai nesilaiko eismo taisyklių. Dalis pėsčiųjų juda dviračių pervažys, o dviratininkai – pėsčiųjų perėja. Pėstieji kerta dviračių taką statmenai eidami kryptimi nuo pėsčiųjų perėjos link automobilių stovėjimo aikštelės ir atvirkščiai. Kitomis kryptimis judantys pėstieji yra linkę kirsti dviračių taką įstrižai. Užfiksuota konfliktinė situacija susidariusi ties dviračių tako kirtimo vieta, kadangi nebuvo aišku, kam turi būti suteikiamas pirmumas.



27 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties J. Basanavičiaus g. sankryža (sudaryta autorės)

Pėsčiųjų ir dviračių konfliktinis taškas ties Upės g. Tiriamuoju laikotarpiu bendras pėsčiųjų srautas šioje vietoje siekia 916 pėsč./val., dviračių vairuotojų – 270 dvir. / val. Pažeidžiamų eismo dalyvių bendrą srautą sudarė: vaikai pėstieji – 10,1 %, pėstieji – 61,6 %, vyresniojo amžiaus pėstieji – 5,6 %, vaikai dviratininkai – 4,0 %, dviratininkai – 18,7 % (žr. 28 pav.).

Tiriamosiose vietose didžiausias pėsčiųjų srautas yra kryptimi nuo Baltojo tilto link pėsčiųjų perėjos per Upės g. ir atvirkščiai, dviračių vairuotojų – kryptimi Upės g, vedančiu dviračių taku link Baltojo tilto. Horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ yra įrengtas koncentruotoje dviračių tako kirtimo vietoje – šioje vietoje dviračių taką kerta 85 % pėsčiųjų. Didžioji dalis eismo dalyvių vadovaujasi horizontaliuoju ženklavimu 1.13.1 „zebras“, kuris nurodo, kad pėstieji turi pirmumą prieš kitus eismo dalyvius. Dviratininkai važiuoja dviračių taku, dėl didelio pėsčiųjų srauto artėdami link tiriamosios vietos sumažina važiavimo greitį. Užfiksuoti du atvejai, kai dviratininkai norėdami praleisti dviračių taką kertančius pėsčiuosius 1.13.1 „zebru“ pažymėtoje vietoje visiškai sustojo. Taip pat užfiksuoti ir atvejai, kai pėsčiasis sustojo ties 1.13.1 „zebras“ paženklinta dviračių tako vieta ir suteikė pirmumą juo važiuojantiems dviratininkams.



28 pav. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai ir konfliktinės situacijos vieta ties J. Basanavičiaus g. sankryža (sudaryta autorės)

Analizuojant pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautus bet šių eismo dalyvių judėjimą ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis nustatyti bendri panašumai: konfliktinė situacijos susidarė todėl, jog nebuvo aišku kam, pėsčiajam ar dviračio vairuotojui ties dviračių tako kirtimo vieta, turi būti suteikiamas pirmumas. Pėstieji kerta dviračių taką statmenai tada, kai jiems tai daryti yra patogiu, t.y. juda trumpiausia trajektorija. Horizontalusis ženklimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take iš esmės nenukreipia pėsčiųjų kirsti dviračių tako būtent juo paženklintoje dviračių tako vietoje, tačiau nurodo, kad pėstieji turi pirmumą, suteikia aiškumo.

3 priedas. Konfliktinių situacijų vertinimo rezultatai

Eil. Nr.	Tiriamoji vieta	Laikas	Oro sąlygos	Dangos būklė	Pirmasis eismo dalyvis	Antrasis eismo dalyvis	Situacijos aprašymas	Tipas	Pirmojo eismo dalyvio greitis, km/val.	Atstumas iki galimo susidūrimo taško, m	LIS _{min1}	Antrojo eismo dalyvio greitis, km/val.	Atstumas iki galimo susidūrimo taško, m	LIS _{min2}	LĮ	Konfliktinės situacijos sunkumas	
1.	Sietyno st., Pilaitės pr., link centro	07:24	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis pradėjo bėgti siekiant išvengti susidūrimo.	C(P-D)	3	2	1,4	16	5	1,2	0,2	3	sunki
2.	Sietyno st., Pilaitės pr., link centro	07:27	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis nesižvalgė, dviratininkas apvažiavo pėsčiąjį.	C(D-P)	17	4	0,9	3	2	1,4	0,5	3	sunki
3.	Sietyno st., Pilaitės pr., link centro	07:49	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	4	1	0,7	17	5	1,1	0,4	3	sunki
4.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:03	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis nesižvalgė, dviratininkas apvažiavo pėsčiąjį.	B(D-P)	22	2	0,4	4	1	0,7	0,3	4	sunki
5.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:04	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Dviratininkas apvažiavo dviračių takų einantį pėsčiąjį.	A(D-P)	16	3	0,7	5	4	2,9	2,2	2	nesunki
6.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:15	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Dviratininkas apvažiavo dviračių take stovintį pėsčiąjį.	C(D-P)	15	2	0,5	-	-	-	-	3	sunki
7.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:25	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas dviračių take. Pėsčiasis bėgo ir staiga pasitraukė iš dviračio vairuotojo judėjimo trajektorijos.	B(P-D)	12	1	0,3	15	1	0,2	0,1	5	sunki
8.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:27	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Dviratininkas apvažiavo dviračių takų einantį pėsčiąjį.	A(D-P)	15	3	0,7	5	3	2,2	1,5	2	nesunki
9.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:29	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	6	2	1,3	18	3	0,6	0,7	3	sunki
10.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:39	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	5	2	1,4	15	6	1,4	-	2	nesunki
11.	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro	16:40	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	B(P-D)	4	2	1,4	16	2	0,5	0,9	2	nesunki
12.	Žemynos st., Laisvės pr., link centro	07:34	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Dviratininkas apvažiavo dviračių take stovintį pėsčiąjį.	C(D-P)	18	5	1	-	-	-	-	3	sunki
13.	Minties st., Žirmūnų g., link centro	16:48	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Dviratininkas apvažiavo dviračių take stovintį pėsčiąjį.	C(D-P)	14	4	1,1	-	-	-	-	3	sunki

14.	Kalvarijų-Žalgirio g. sankryža	10:33	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis nesižvalgė, dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	12	4	1,2	4	2	1,4	0,2	3	sunki
15.	Žirmūnų-Šilo-Minties g. sankryža	17:12	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	10	2	0,7	5	1	0,4	0,3	4	sunki
16.	Laisvės pr.-Pilaitės pr.-T. Narbuto g. sankryža	11:11	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas dviračių takų sankryžoje. Pėsčiasis sustojo praleisti dviratininką.	C(P-D)	4	2	1,4	10	5	1,8	0,4	2	nesunki
17.	Laisvės pr.-Pilaitės pr.-T. Narbuto g. sankryža	12:52	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis nesižvalgė, dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	15	4	1	5	1	0,7	0,3	3	sunki
18.	Laisvės pr.-Justiniškių g. sankryža	16:13	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	6	2	1,3	13	5	1,5	0,2	3	sunki
19.	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža	16:16	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Pėsčiasis ėjo dviračių taku. Dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	B(D-P)	15	3	0,7	4	2	1,4	0,7	4	sunki
20.	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža	16:27	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas dviračių take. Pėsčiasis ėjo dviračių taku. Dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	B(D-P)	18	3	0,6	3	2	1,4	0,8	5	sunki
21.	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža	16:44	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	7	2	1,1	16	2	0,5	0,6	4	sunki
22.	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža	16:56	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis ėjo per „zebrą“, dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	17	2	0,5	4	1	0,7	0,2	5	sunki
23.	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža	17:10	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	4	2	1,4	15	2	0,5	0,9	3	sunki
24.	J. Basanavičiaus g.	16:14	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	4	2	1,4	16	3	0,7	0,7	4	sunki
25.	Upės-A. Nasvyčio g. sankryža	16:46	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis kirtė dviračių taką „zebru“ nepažymėtoje vietoje, dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	15	3	0,7	4	1	0,7	-	4	sunki
26.	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.	16:32	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Pėsčiasis kirtė dviračių taką „zebru“ nepažymėtoje vietoje, dviratininkas apvažiavo pėsčijai.	C(D-P)	17	4	0,9	5	2	1,4	0,5	3	sunki
27.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:17	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčijam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčijam.	C(D-P)	12	15	4,7	5	3	2,2	2,5	1	nesunki

28.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:21	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	15	10	2,4	6	4	2,6	0,2	1	nesunki
29.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:24	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	12	5	1,6	5	4	2,9	1,3	1	nesunki
30.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:24	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	14	3	1,1	5	2	1,4	0,3	3	sunki
31.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:30	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	18	3	0,6	6	2	1,3	0,7	3	sunki
32.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:30	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	16	4	0,9	5	1	0,7	0,2	4	sunki
33.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:30	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis ėjo per „zebrą“, dviratininkas apvažiavo pėsčiąjį.	C(D-P)	24	5	0,7	5	3	2,2	1,5	3	sunki
34.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:38	Giedra	Sausa	Dviratininkas	Pėsčiasis	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Dviratininkas sulėtino važiavimo greitį prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą pėsčiajam.	C(D-P)	13	6	1,7	6	2	1,3	0,4	2	nesunki
35.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:55	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	6	3	2	14	10	2,6	0,6	1	nesunki
36.	Upės g, ties Baltuoju tiltu	16:55	Giedra	Sausa	Pėsčiasis	Dviratininkas	Konfliktas pėsčiajam kertant dviračių taką. Pėsčiasis sustojo prieš „zebrą“ ir suteikė pirmumą dviračio vairuotojui.	C(P-D)	5	2	1,4	12	10	3	1,6	1	nesunki

4 priedas. Dalyvavimo 27-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis. Darni aplinka“ pažymėjimas



PAŽYMĖJIMAS

Šis pažymėjimas liudija, kad

GRETA STABINSKAITĖ

2024 m. balandžio 25 d. dalyvavo 27-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos ciklo „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos „DARNI APLINKA“ sekcijoje „Kelių ir miestų inžinerija“ ir skaitė žodinį pranešimą

DVIRAČIŲ IR PĖSČIŲJŲ EISMO KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ ANALIZĖ

Konferencijos ciklo „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos „DARNI APLINKA“ sekcijos „Kelių ir miestų inžinerija“ pirmininkė

doc. dr. Rasa Ušpalytė-Vitkūnienė



5 priedas. Mokslinis straipsnis „Dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktinių taškų analizė“



27-oji Lietuvos jauniųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminė konferencija
Proceedings of the 27th Conference for Junior Researchers “Science – Future of Lithuania”

DARNI APLINKA / SUSTAINABLE ENVIRONMENT

2024 m. balandžio 25 d., Vilnius, Lietuva
25 April 2024, Vilnius, Lithuania

ISSN 2029-7157 / eISSN 2029-7149
eISBN 978-609-476-359-5
<https://doi.org/10.3846/da.2024.017>

Kelių ir miestų inžinerija / Road and Urban Engineering

<https://vilniustech.lt/346238>

DVIRAČIŲ IR PĖSČIŲJŲ EISMO KONFLIKTINIŲ TAŠKŲ ANALIZĖ

Greta STABINSKAITĖ*, Rasa UŠPALYTĖ-VITKŪNIENĖ

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Aplinkos inžinerijos fakultetas,
Kelių katedra, Vilnius, Lietuva

*El. paštas greta.stabinskaite@stud.vilniustech.lt

Gauta 2024 m. kovo 4 d.; priimta 2024 m. kovo 18 d.

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjami dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktiniai taškai Vilniaus mieste, kurie yra vertinami eismo saugumo požiūriu, atliekami pažeidžiamų eismo dalyvių srautų ir elgsenos tyrimai. Aptariamos dažniausios konfliktinių situacijų priežastys, tokios kaip netinkama infrastruktūra, pavojų eismo dalyviams keliantys veiksniai. Konfliktinės situacijos vertintos remiantis olandų eismo konfliktų stebėjimo metodu. Nustatytos pagrindinės problemos, kurios lemia konfliktinių situacijų gausą bei sunkumą, identifikuotas inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo dviračių ir pėsčiųjų eismo konfliktiniuose taškuose poreikis.

Reikšminiai žodžiai: dviračių ir pėsčiųjų eismo infrastruktūra, eismo saugumas, DOCTOR metodika, eismo konfliktinės situacijos.

1. Įvadas

Urbanizuotose Lietuvos vietovėse siekiama, kad gyventojai rinktųsi važiavimą dviračiais, ėjimą pėsčiomis ar kitus automobilių transportui alternatyvius kelionės būdus. Šiam tikslui pasiekti Vilniuje plečiamas pėsčiųjų ir dviračių takų tinklas. Didėjant pažeidžiamų eismo dalyvių srautams, tikėtina, kad padaugės ir eismo įvykių pėsčiųjų ir dviračių eismo srautų susikirtimo vietose (toliau – konfliktiniuose taškuose), todėl Lietuvos strateginio ir bendrojo planavimo dokumentuose akcentuojama, jog svarbu užtikrinti saugią ir patogią infrastruktūrą pažeidžiamiems eismo dalyviams ir imtis inžinerinių eismo saugumo priemonių (Europos Komisija, 2011, 2016; Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, 2015).

37 % visų 2019–2022 m. laikotarpiu užfiksuotų eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų įvyko Vilniaus mieste. Dažniausia eismo įvykio rūšis – užvažiavimas ant pėsčiojo (73 % visų eismo įvykių), kurio metu sužalojimus dažniausiai patiria pėstysis (93 % visų eismo įvykių). Stebima pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų eismo įvykių bei sužeidimų jų metu skaičiaus didėjimo tendencija, kurią galime sieti su didėjančiais pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautais (Transporto kompetencijų agentūra, 2023).

Laureshyn ir Várhelyi (2020) pažymi, kad tikrasis eismo įvykių skaičius, jų priežastys ir pasekmės nėra

žinomos, kadangi atsakingos institucijos yra ne visada informuojamos. Neturint detalesnės informacijos apie eismo įvykio eigą ir pasekmes sunku suprasti, kas lėmė eismo įvykį. Tyrimai, analizuojantys pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų saugą, dažnu atveju remiasi ne eismo įvykiais, o konfliktinėmis situacijomis, kurių tikimybę padidina pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo greitis ir srautas. „Eismo konfliktas – tai situacija, kai du ar daugiau eismo dalyvių erdvėje ir laike priartėja vienas prie kito tiek, kad kyla susidūrimo pavojus, jeigu jų judėjimas nesikeičia“ (Kraay et al., 2013; Liang et al., 2021).

Analizuojant pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą Lietuvoje reglamentuojančius teisės aktus buvo pastebėta, kad nėra aišku, kas, pėstieji ar dviračių vairuotojai, dviračių tako kirtimo vietoje turi pirmumą. Dažnu atveju prioritetas suteikiamas dviračių vairuotojams, neatsižvelgiant į esamus ir prognozuojamus pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautus.

Darbo tikslas – įvertinti esamą eismo saugumo situaciją konfliktiniuose taškuose ir išanalizuoti konfliktinių situacijų priežastis.

2. Metodika

Kraay et al. (2013) nurodo, jog nesant pakankamai duomenų apie įvykusius eismo įvykius nagrinėjamoje teritorijoje, konfliktiniai taškai nustatomi pagal eismo

dalyvių srautus, t. y. kuo eismo dalyvių srautai yra didesni, tuo didesnė ir eismo įvykių tikimybė. Lietuvoje dar nėra galiojančios metodologijos, pagal kurią būtų galima nustatyti vietas, kurias laikytume konfliktiniais taškais, todėl konfliktiniai taškai pasirinkti remiantis bendrąją praktika, pasirinktos vietos, kuriose driekiasi pagrindinių-tarprajoninių dviračių takų trasos ir vyksta intensyvus pėsčiųjų eismas ir kuriose dėl to, kad pėstieji yra priversti kirsti dviračių taką, tikėtina didžiausia konfliktinių situacijų tikimybė:

- ties viešojo transporto stotelėmis, kur dviračių takas driekiasi už stotelės, o stotelės paklause – daugiau nei 2000 keleivių per parą;
- ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką;
- ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis, kurių prieigose pėstieji kerta dviračių taką.

Atliekant tiriamųjų konfliktinių taškų apžūrą įvertinama, ar esama infrastruktūra atitinka Lietuvos teisės aktų, reglamentuojančių pėsčiųjų ir dviračių eismo infrastruktūros projektavimą, reikalavimus, įvertinami pėsčiųjų ir dviračių eismo organizavimo sprendiniai, esamos inžinerinės eismo saugumo priemonės (ar jų trūkumas).

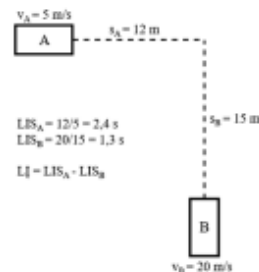
Duomenys, skirti analizuoti konfliktines situacijas, surenkami atliekant konfliktinių taškų stebėjimo ir eismo dalyvių elgsenos tyrimus. Stebėjimo tyrimai suteikia vertingų įžvalgų apie eismo srautus, pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgesį, sąveiką ir galimas eismo saugos problemas. Eismo dalyvių elgsenos tyrimai atliekami siekiant išsiaiškinti susiformavusių judėjimo įpročius, ypač atsižvelgiant į elgesį, kuris gali kelti pavojų. Remiantis anksčiau tyrimais (Liang et al., 2021; Van Der Horst et al., 2014) galima pastebėti, kad kelių eismo taisyklių nesilaikymas, neatidumas, pavojingas manevravimas, didelis judėjimo greitis yra dažniausiai pasitaikantys pavojingo elgesio pavyzdžiai.

Duomenims surinkti naudotasi Vilniaus miesto eismo valdymo centro vaizdo stebėjimo kamerų medžiaga bei asmenine vaizdo kamera ir montavimo įranga. Vaizdo kamera pastatyta taip, kad tiriamojoje vietoje apimtų visas pažeidžiamų eismo dalyvių judėjimo kryptis. Stebėjimai atlikti 2023 m. liepos 25, rugpjūčio 1, 21, 22 ir rugsėjo 4–8 bei 12 dienomis, piko valandomis (7:00–8:00 val. ir 16:00–17:00 val.), kadangi šiltuoju metų laiku pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai Vilniaus mieste yra didžiausi.

Tiriamose vietose pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai nustatyti stebint vaizdo įrašų medžiagą 15 min. intervale. Įvertinamos visos galimos judėjimo tiriamojoje vietoje kryptys, kurios pažymimos situacijos schemoje. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsena stebima ir konfliktinės situacijos fiksuojamos viso tyrimo metu.

Lietuvoje nėra vieningos metodologijos, kuri būtų naudojama konfliktinių eismo situacijų analizei, todėl atliekant tyrimą vadovaujamasi olandų eismo konfliktų stebėjimo metodu (angl. *Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research* (toliau – DOCTOR metodika)) (Kraay et al., 2013) ir juo remiantis atliktu konfliktinių situacijų dviračių takuose tyrimu (Van Der Horst et al., 2014).

Remiantis DOCTOR metodika (Kraay et al., 2013) konfliktinė situacija nustatoma, kai laisvos vietos manevravimui yra mažiau nei įprastai. Susidūrimo tikimybę parodantys veiksniai yra laikas iki susidūrimo (angl. *Time-To-Collision* (TTC)) (toliau – LIS), minimalus laikas iki susidūrimo (angl. *Minimum Time-To-Collision* (TTC_{min})) (toliau – LIS_{min}) ir laikas po įsibrovimo (angl. *post-encroachment time* (PET)) (toliau – LĮ). LIS – laikas, reikalingas dviem eismo dalyviams susidurti, jei jie toliau važiuoja / juda esamu greičiu ir ta pačia trajektorija nesiimdami jokių veiksmų, kad išvengtų susidūrimo. LIS egzistuoja, kol eismo dalyviai juda susidūrimo trajektorija iki galimo susidūrimo taško (1 pav.). LIS_{min} yra žemiausia pasiekta LIS reikšmė dviem eismo dalyviams judant susidūrimo trajektorija. LĮ yra laikas nuo momento, kai pirmasis eismo dalyvis palieka antrojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją, iki momento, kai antrasis eismo dalyvis pasiekia pirmojo eismo dalyvio judėjimo trajektoriją t. y. jie pralenkia vienas kitą (1 pav.). Kuo mažesnės LIS_{min} ir LĮ reikšmės, tuo didesnė susidūrimo rizika. Kraay et al. (2013) teigia, jog urbanizuotose teritorijose LIS_{min} < 1,5 s ir / arba LĮ < 1,0 s reikšmės indikuoja, kad konfliktinė situacija yra pavojinga.



1 paveikslas. LIS ir LĮ skaičiavimo schema (Kraay et al., 2013)

Mažos LIS_{min} ir LĮ reikšmės rodo didelę susidūrimo ir sunkių pasekmių tikimybę, tačiau vien šie objektyvūs veiksniai išsamiai nenusako galimo eismo konflikto sunkumo lygio. Išskirti konfliktinių situacijų tipo ir sunkumo vertinimo kriterijai, kuriais remiantis išanalizuotos tiriamosios vietos užfiksuotos konfliktinės situacijos tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų. Konfliktinės situacijos skirstomos pagal pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų judėjimo trajektorijas į 6 tipus, kurie detaliau apibūdinami

1 lentelėje. Remiantis DOCTOR metodika (Kraay et al., 2013) konfliktinės situacijos sunkumas vertinamas balais nuo 1 iki 5. Atsižvelgiama į LIS_{min} ir L_I reikšmes, taip pat į eismo dalyvių veiksmus ir rimtų sužalojimų tikimybę (2 lentelė).

1 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal tipą (P – pėsčiasis, D – dviračio vairuotojas) (sudaryta autorių)

Konfliktinės situacijos tipas	Apibūdinimas
A(P-D)	Artėjimas iš galo / lenkimas judant ta pačia kryptimi. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
A(D-P)	Artėjimas iš galo / lenkimas judant ta pačia kryptimi. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
B(P-D)	Judėjimas priešingomis kryptimis. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
B(D-P)	Judėjimas priešingomis kryptimis. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
C(P-D)	Artėjimas iš šono. Pėsčiasis ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.
C(D-P)	Artėjimas iš šono. Dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo.

2 lentelė. Konfliktinių situacijų klasifikavimas pagal sunkumą (P – pėsčiasis, D – dviračio vairuotojas) (sudaryta autorių remiantis DOCTOR metodika (J. H. Kraay et al., 2013))

Konfliktinės situacijos sunkumo balas	Apibūdinimas
1	$LIS_{min} > 2,0$ s. Nesunki konfliktinė situacija – atliktas prevencinis veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, daug laiko ir erdvės manevravimui, itin maža susidūrimo tikimybė.
2	$LIS_{min} 1,5-2,0$ s. Nesunki konfliktinė situacija – atliktas valdomas veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, daug laiko ir erdvės manevravimui, maža susidūrimo tikimybė.
3	$LIS_{min} 1,0-1,5$ s. Sunki konfliktinė situacija – atliktas staigus veiksmas siekiant išvengti susidūrimo, pakankamai laiko ir erdvės manevravimui, vidutinė susidūrimo tikimybė.
4	$LIS_{min} 0,5-1,0$ s. Sunki konfliktinė situacija – atliktas nekontroliuojamas veiksmas, susidūrimo buvo išvengta, mažai laiko ir erdvės manevravimui, didelė susidūrimo tikimybė.
5	$LIS_{min} 0-0,5$ s. Itin sunki konfliktinė situacija – atliktas nekontroliuojamas veiksmas, susidūrimo buvo išvengta, itin mažai laiko ir erdvės manevravimui arba įvykęs susidūrimas.

3. Pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų Vilniaus mieste nustatymas

Norint Vilniaus mieste išskirti vietas, kuriose, tikėtina, yra didžiausia konfliktinių situacijų tikimybė, naudotasi 2019–2022 m. įvykusių eismo įvykių tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų duomenimis (Transporto kompetencijų agentūra, 2023) ir pagrindinių Vilniaus miesto pėsčiųjų ir dviračių takų tinklų žemėlapiams (UAB "ID Vilnius", 2024). Identifikuota 21 vieta ir atlikti pirmini-ai stebėjimai siekiant užfiksuoti konfliktines situacijas. Konfliktinės situacijos užfiksuotos 13 vietų, kurios pateikiamos 3 lentelėje ir analizuojamos detaliau pagal aprašytą metodiką.

3 lentelė. Tiriamieji konfliktiniai taškai Vilniaus mieste (sudaryta autorių)

Tipas	Vieta
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st., Pilaitės pr., link centro
	Europos aikštė, Konstitucijos pr., iš centro
	Žemynos st., Laisvės pr., link centro
	Minties st., Žirmūnų g., link centro (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)
Ties šviesoforu reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų–Žalgirio g. sankryža
	Žirmūnų–Šilo–Minties g. sankryža
	Laisvės pr.–Pilaitės pr.–T. Narbuto g. sankryža
	Laisvės pr.–Justiniškių g. sankryža
Ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)
	J. Basanavičiaus g.
	Upės–A. Nasvyčio g. sankryža
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.
	Upės g., ties baltuoju tiltu (esamas horizontalusis ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take)

4. Pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų analizė

Atlikus tiriamųjų konfliktinių taškų apžiūrą ir įvertinus esamos infrastruktūros tinkamumą trūkumai užfiksuoti visų tipų konfliktiniuose taškuose, vieno tipo konfliktiniai taškai neišsiskyrė ženkliai trūkumų skaičiumi. Pagal trūkumų grupes neaiškus eismo pirmumas yra dažniausiai pasikartojantis trūkumas (31,3 %). Taip pat dažnai pasikartojantys trūkumai – netinkamas dviračių tako plotis ar danga (15,6 %), netinkamai įrengtos / neįrengtos nereguliuojamos sistemos (15,6 %) bei neužtikrintos apsaugos zonos ir / arba matomumas (12,5 %). Rečiau pasikartojantys trūkumai yra netinkami arba trūkstanti kelio ženklai (9,4 %) ir horizontalusis

ženklėjimas (6,3 %). Likę trūkumai sudaro 9,4 % visų trūkumų.

Atlikus pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų elgsenos tyrimus pastebimas elgsenos panašumas konfliktiniuose taškuose ties viešojo transporto stotelėmis – chaotiškas pėsčiųjų judėjimas, pėstieji, laukiantys dviračių take ar einantys juo. Dviračių vairuotojams sunku nuspėti, kurioje vietoje pėstieji gali kirsti dviračių taką. Pastebima, kad dviračių vairuotojai ties stotelės zona važiuoja kiek atsargiau, stengiasi nesusidurti su staiga į dviračių taką išėjusiais pėsčiaisiais. Tiriamausiuose konfliktiniuose taškuose ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis taip pat pastebimas chaotiškas pėsčiųjų judėjimas. Konfliktiniuose taškuose ties pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis pastebimos susiformavusios koncentruotos dviračių tako kirtimo vietos ta kryptimi, kuria pėsčiųjų srautai yra didžiausi. Dalyje vietų ribojamas dviračių vairuotojų regos laukas, tad gali būti laiku nepastebėti link dviračių tako artėjantys ir jį kirsti besiruošiantys pėstieji, didėja konfliktinių situacijų tikimybė.

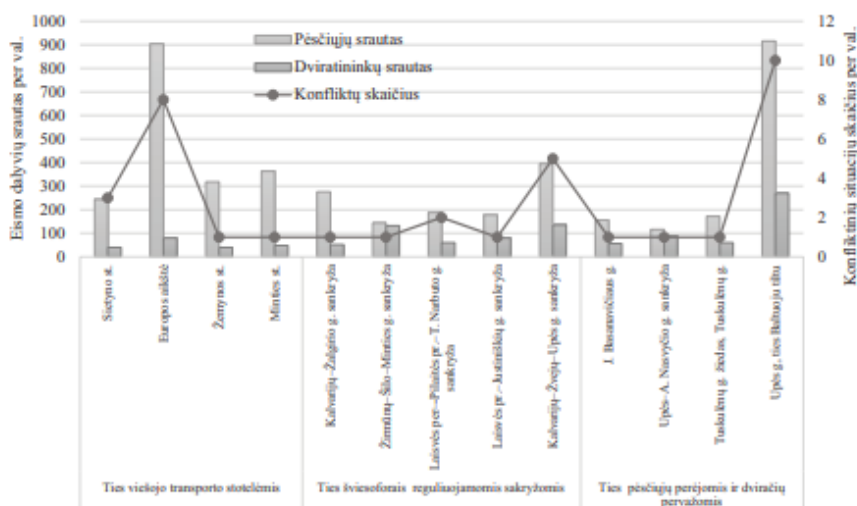
Pasikartojanti problema – dviračių vairuotojai ilguose, tiesiuose dviračių takų ruožuose išvysto didelį greitį, tačiau nėra įspėjami, jog artėja prie vietos, kurioje didelė dalis pėsčiųjų kerta dviračių taką. Pėstieji kerta dviračių taką statmenai tada, kai jiems tai daryti yra patogiu, t. y. nesant apsauginių tvorelių, želdinių ar kitų priemonių, juda trumpiausia trajektorija įstrižai dviračių tako. Horizontalus ženklėjimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take iš esmės nenukreipia pėsčiųjų kirsti dviračių tako būtent juo paženklinotoje vietoje, tačiau nurodo, kad pėstieji turi pirmumą, suteikia aiškumo. Tiesa, tyrimų metu

pastebėta, jos ne visi eismo dalyviai vadovaujasi minėtu ženklėjimu, dažnu atveju pėstieji suteikia pirmumą dviratininkams, kadangi pėstiesiems sustoti yra lengviau. Dviračių vairuotojai linkę praleisti pėsčiuosius tik tuo atveju, kai pėsčiųjų srautas yra itin didelis (pvz., tiriamame taške Upės g. ties baltuoju tiltu).

Tyrimo metu iš viso buvo identifikuotos 36 konfliktinės situacijos. Daugiausia konfliktinių situacijų užfiksuota Europos aikštės st., Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryžoje ir Upės g. ties baltuoju tiltu. Šiose vietose, palyginti su kitomis tiriamaosiomis vietomis, konfliktinių situacijų skaičių lėmė dideli pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautai (2 pav.).

Didžioji dalis konfliktinių situacijų – C(D-P) tipo, kai artėjama iš šono. Nagrinėjant konfliktinių situacijų tipus ir jų aplinkybes (duomenys pateikiami 4 lentelėje) pastebėta, jog 64 % atvejų dviračio vairuotojas ėmėsi veiksmo, siekdamas išvengti susidūrimo su pėsčiuoju. Analizuojant konfliktinių situacijų pobūdį pastebėta, jog dažniausi veiksmai, kurių imasi dviračių vairuotojai, siekdam išvengti susidūrimo, yra stabdymas ir lenkimas. Pėstiesiems yra kur kas lengviau sustoti, tad siekdam išvengti konflikto būtent tai jie ir yra linkę daryti.

Nustatyta, jog 70 % identifikuotų konfliktinių situacijų yra sunkios, t. y. įvertintos 3–5 sunkumo balais ir keliančios pavojų eismo dalyvių saugumui. Didžiąjai daliai (44 %) konfliktinių situacijų skirtas 3 sunkumo balas (duomenys pateikiami 5 lentelėje). Sunkūs konfliktai įvyko dėl didelio dviračių vairuotojų važiavimo greičio, pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų neatidumo.



2 paveikslas. Pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų srautų ir konfliktinių situacijų tyrimo duomenys (sudaryta autorių)

4 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal tipą (sudaryta autorių)

Tipas	Vieta	Konfliktinės situacijos tipas					
		A(P-D)	A(D-P)	B(P-D)	B(D-P)	C(P-D)	C(D-P)
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st.					2	1
	Europos aikštė		2	2	1	2	1
	Žemynos st.						1
	Minties st.						1
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų-Žalgirio g. sankryža						1
	Žirmūnų-Šilo-Minties g. sankryža						1
	Laisvės pr.-Pilaitės pr.-T. Narbuto g. sankryža					1	1
	Laisvės pr.-Justiniškių g. sankryža					1	
	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža				2	2	1
Ties nereguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	J. Basanavičiaus g.					1	
	Upės-A. Nasvyčio g. sankryža						1
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.						1
	Upės g., ties Baltuoju tiltu					2	8
	Viso:	-	2	2	3	11	18

5 lentelė. Konfliktinių situacijų pasiskirstymas pagal sunkumą (sudaryta autorių)

Tipas	Vieta	Konfliktinių situacijų sunkumas				
		1	2	3	4	5
Ties viešojo transporto stotelėmis	Sietyno st.			3		
	Europos aikštė		4	2	1	1
	Žemynos st.			1		
	Minties st.			1		
Ties šviesoforais reguliuojamomis sankryžomis	Kalvarijų-Žalgirio g. sankryža			1		
	Žirmūnų-Šilo-Minties g. sankryža			1		
	Laisvės pr.-Pilaitės pr.-T. Narbuto g. sankryža		1	1		
	Laisvės pr.-Justiniškių g. sankryža			1		
	Kalvarijų-Žvejų-Upės g. sankryža			1	2	2
Ties nereguliuojamomis pėsčiųjų perėjomis ir dviračių pervažomis	J. Basanavičiaus g.				1	
	Upės-A. Nasvyčio g. sankryža				1	
	Tuskulėnų g. žiedas, Tuskulėnų g.			1		
	Upės g., ties Baltuoju tiltu	5	1	3	1	
	Viso:	5	6	16	6	3

Mažesnė nei 1,5 s LIS_{min} reikšmė nustatyta 32 konfliktinių situacijų metu (88,8 %), o mažesnė nei 1,0 s L_I reikšmė nustatyta 30 konfliktinių situacijų metu (83,3 %). Pastebėta, jog vertinant pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų konfliktines situacijas vadovautis tik LIS_{min} ir L_I reikšmėmis nėra tikslinga, kadangi šie eismo dalyviai, palyginti su motorinėmis transporto priemonėmis, dažnu atveju prasilenkia labai mažais atstumais, gali staigiai ir lengvai pakeisti savo judėjimo trajektoriją ir išvengti susidūrimo būdami arti susidūrimo taško.

Išvados

1. Remiantis atliktu pėsčiųjų ir dviračių eismo konfliktinių taškų stebėjimo tyrimu ir įvertinus tiriamuosius taškus eismo saugumo požiūriu nustatyta, jog infrastruktūra, skirta pėstiesiems ir dviračių vairuotojams, daro didelę įtaką šių eismo dalyvių elgsenai: ribotas matomumas, reikiamos judėjimo erdvės neužtikrinimas ir kt. trūkumai lemia chaotišką judėjimą, laukimą ne tam skirtose vietose ir kitus pavojų keliančius veiksmus, o dėl jų – ir konfliktines situacijas.

2. Išryškintos dvi pagrindinės problemos, kurios lemia konfliktinių situacijų tarp pėsčiųjų ir dviračių vairuotojų gausą – ties dviračių tako kirtimo vietomis tiek pėstiesiems, tiek dviračių vairuotojams nėra aišku, kam turi būti suteikta pirmenybė, o Lietuvos teisės aktuose nėra reglamentuotų sprendinių, kurie galėtų būti taikomi dviračių ir pėsčiųjų srautų susikirtimo vietose. Tyrimo rezultatai rodo, jog horizontalus ženklavimas 1.13.1 „zebras“ dviračių take be papildomų pėstiesiems nukreipti skirtų priemonių yra neveiksmingas, reikalinga aiški metodika, kokiais atvejais ir kokios priemonės turi būti taikomos konfliktiniuose taškuose.
 3. Tyrimo metu nustatyta 13 konfliktinių taškų Vilniaus mieste ir identifiкуotos 36 konfliktinės situacijos. Didžioji dalis jų – vienam iš eismo dalyvių artėjant iš šono. 64 % atvejų susidūrimo išvengta dėl dviračių vairuotojų veiksmų – stabdymo, lenkimo.
 4. Nustatyta, jog pavojingiausi konfliktiniai taškai Vilniaus mieste yra ties Europos aikštės st., Kalvarijų–Žvejų–Upės g. sankryža ir Upės g. ties Baltuoju tiltu. Autorių atliktas tyrimas parodė, kad 70 % identifiкуotų konfliktinių situacijų yra sunkios ir keliančios pavojų eismo dalyvių saugumui. Tai parodo inžinerinių eismo saugumo priemonių taikymo konfliktiniuose taškuose poreikį Vilniaus mieste siekiant pagerinti pėsčiųjų ir dviračių eismo saugumo situaciją.
- Laureshyn, A., & Várhelyi, A. (2020). *The Swedish traffic conflict technique - Manual*. Lund University. https://www.ictct.net/wp-content/uploads/SMoS_Library/LIB_Laureshyn_Varhelyi_2020.pdf
- Liang, X., Meng, X., & Zheng, L. (2021). Investigating conflict behaviours and characteristics in shared space for pedestrians, conventional bicycles and e-bikes. *Accident Analysis and Prevention*, 158, Article 106167. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106167>
- Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija. (2015). *Įsakymas dėl darnaus judumo mieste planų rengimo gairių patvirtinimo* (20015, kovo 13, Nr. 3-108 (1.5 E)). <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/a80a7c10c97a11e48a1eddbba9d2aea36>
- UAB "ID Vilnius". (2024). *Dviračių trasos ir pėsčiųjų takai*. <https://maps.vilnius.lt/transportas?zoom=1&x=581205.618491415&y=6064062.254991416&transportas=999!13!22!21!6!3!0!&allLayers=999!&basemap=base-dark&identify=#legend>
- Transporto kompetencijų agentūra. (2023). *Eismo įvykių, kuriuose nukentėjo eismo dalyviai statistika Lietuvoje, 2019–2022 m.* Vilnius. https://tka.lt/wp-content/uploads/2023/03/2019%E2%80%932022_EI-leidiny.pdf
- Van Der Horst, A. R. A., De Goede, M., De Hair-Buijsen, S., & Methorst, R. (2014). Traffic conflicts on bicycle paths: A systematic observation of behaviour from video. *Accident Analysis and Prevention*, 62, 358–368. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.04.005>

ANALYSIS OF BICYCLE AND PEDESTRIAN TRAFFIC CONFLICT POINTS

G. STABINSKAITĖ,
R. UŠPALYTĖ-VITKŪNIENĖ

Literatūra

- Europos Komisija. (2011). *Baltoji knyga. Bendros Europos transporto erdvės kūrimo planas. Konkurencingos efektyvių išteklių naudojimo grindžiamos transporto sistemos kūrimas* (2011, kovo 28, Nr. 144). Briuselis. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=celex:52011DC0144>
- Europos Komisija. (2016). *Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. Europos bendro vartojimo ekonomikos darbotvarkė* (2016, birželio 2, Nr. 356). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0356>
- Kraay, J. H., Horst, A. R. A., & Opee, S. (2013). *Manual conflict observation technique DOCTOR* (Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research). https://www.ictct.net/wp-content/uploads/SMoS_Library/LIB_Kraay_et_al_2013.pdf

Abstract. The article examines the conflict points of bicycle and pedestrian traffic in the city of Vilnius. These conflict points are evaluated from the point of view of traffic safety, the flows of traffic participants and their behavior are analyzed. The most common causes of conflict situations are discussed, such as inadequate infrastructure and dangerous actions of road users. Conflict situations are analyzed based on the Dutch traffic conflict monitoring method (DOCTOR). The main problems that determine the severity of conflict situations and the need for the application of engineering traffic safety measures at bicycle and pedestrian traffic conflict points have been identified.

Keywords: pedestrians and cyclist infrastructure, road safety, DOCTOR method, traffic conflicts.