



**VILNIAUS MIESTO VAIZDO STEBĖJIMO KAMERŲ,
REIKALINGŲ VILNIAUS MIESTO EISMO
VALDYMO CENTRUI, SISTEMOS PLĖTRA**

ANALIZĖ

Vilnius, 2014



SUTRUMPINIMAI

Sutrumpinimas	Paaiškinimas
ADTAĮ	Asmens duomenų teisinės apsaugos įstatymas
ANPR	Automatinis valstybinių numerių atpažinimas (angl. <i>Automatic number plate recognition</i>)
ATPK	Lietuvos Respublikos administracinių teisės pažeidimų kodeksas
BVP	Bendrasis vidaus produktas
CCTV	Eismo srautų stebėjimo vaizdo kamerų tinklas, angl. <i>Closed Circuit Television</i>
CEV sistema	Centrinė eismo valdymo sistema
ES	Europos Sąjunga
EVC	Eismo valdymo centras
ĮEĮ	Įskaitinis eismo įvykis
KET	Kelių eismo taisyklės
KTP	Kelių transporto priemonė
SĮSP	Savivaldybės įstaiga „Susisiekimo paslaugos“
TPVCAPD	Transporto priemonių valdytojų civilinės atsakomybės draudimas
VSKP analizės dokumentas	Vaizdo stebėjimo kamerų, reikalingų Vilniaus miesto Eismo valdymo centrui, sistemos plėtros analizės dokumentas
VT	Viešasis transportas
VPK	Vilniaus apskrities vyriausiasis policijos komisariatas

TURINYS

1	<u>IVADINĖ INFORMACIJA</u>	6
1.1	DOKUMENTO PASKIRTIS.....	6
1.2	DOKUMENTO TIKSLAI.....	6
1.3	DOKUMENTO TAIKYMAS.....	6
2	<u>ESAMOS SITUACIJOS ANALIZĖS ATLIKIMAS, POREIKIŲ APRAŠYMAS, PROBLEMŲ IDENTIFIKAVIMAS.....</u>	6
2.1	ESAMA SITUACIJA	7
2.1.1	STATISTINĖ INFORMACIJA.....	7
2.1.1.1	Gyventojų skaičius Vilniaus miesto savivaldybėje	7
2.1.1.2	Lengvųjų automobilių skaičius Vilniaus mieste	7
2.1.1.3	Eismo intensyvumas Vilniaus miesto gatvėse.....	7
2.1.1.4	Eismo keliams nuostoliai Vilniaus miestui	8
2.2	VILNIAUS MIESTO EISMO VALDYMO CENTRO INFRASTRUKTŪRA, REIKALINGA VAIZDO STEBĖJIMUI ..	12
2.3	PROBLEMINĖS SRITYS IR POREIKIAI	19
2.4	PROBLEMA, KURIOMS SPREŠTI SIŪLOMA VSK PLĖTRA.....	22
2.5	VAIZDO KAMERŲ SISTEMOS PLĖTROS RIBOS.....	23
2.6	VAIZDO KAMERŲ SISTEMOS PLĖTROS TIKSLAI IR UŽDAVINIAI.....	23
2.7	VAIZDO KAMERŲ SISTEMOS PLĖTROS REZULTATAI.....	23
3	<u>SPRENDIMŲ ĮGYVENDINIMO GALIMYBIŲ ANALIZĖ.....</u>	24
3.1	VAIZDO KAMERŲ NAUDOJIMO AUTOMATIZUOTAM PAŽEIDIMŲ FIKSAVIMUI APŽVALGA.....	24
3.2	GALIMYBĖS NAUDOTI EISMO STEBĖJIMO KAMERAS AUTOMATIZUOTAM PAŽEIDIMŲ FIKSAVIMUI	26
3.3	GALIMYBĖS NAUDOTI EISMO STEBĖJIMO KAMERAS SRAUTŲ IR ATKARPINIO IR/AR VIDUTINIO GREIČIO SKAIČIAVIMUI.....	31
3.4	GALIMYBĖS INTEGRUOTI VIEŠOJO SAUGUMO VAIZDO STEBĖJIMO KAMERAS Į CEV SISTEMĄ.....	35
3.5	ĮGYVENDINIMO ALTERNATYVOS	36
3.5.1	ALTERNATYVŲ FORMAVIMAS.....	36
3.5.2	ALTERNATYVA NR. 1 „ĮGYVENDINTI SPRENDIMĄ“	39
3.5.3	ALTERNATYVA NR. 2 „ĮGYVENDINTI SPRENDIMĄ KITAIP“	41
3.6	ALTERNATYVŲ Palyginimas ir optimaliausios alternatyvos pasirinkimas.....	43
3.7	FINANSINĖ-EKONOMINĖ ANALIZĖ	43
3.7.1	FINANSINĖ ANALIZĖ	43
3.7.2	EKONOMINĖ ANALIZĖ	47
4	<u>PRIEDAI.....</u>	51
4.1	PRIEDAS. PAGRINDINIAI VILNIAUS MIESTE EKSPLOATUOJAMŲ VAIZDO STEBĖJIMO KAMERŲ TECHNINIAI PARAMETRAI	52
4.2	PRIEDAS. GALIMYBIŲ NAUDOTI SKAITMENINES AR ANALOGINES KAMERAS ANALIZĖ.....	54
4.3	PRIEDAS. VAIZDO STEBĖJIMO KAMERŲ TINKLAS	56

Lentelių sąrašas

2.1 LENTELĖ. VILNIAUS MIESTO SANKRYŽŲ VIDUTINIS INTENSIVUMAS PIKO VALANDOMIS (2014 M.).....	8
2.2 LENTELĖ. KTP SRAUTAS PIKO VALANDOMIS PER VILNIAUS MIESTO TILTUS (FIZ. VNT. / VAL.) [1]	8
2.3 LENTELĖ. LIETUVOS MIESTŲ SĄRAŠAS, KURIUOSE UŽFIKSUOTOS DIDŽIAUSIOS SPŪSTYS [10].....	9
2.4 LENTELĖ. DRAUDŽIAMO VAŽIAVIMO MARŠRUTINIO TRANSPORTO JUOSTA PAŽEIDIMŲ DUOMENYS 2011–2013 M., GAUTI IŠ STACIONARIŲ GREIČIO MATUOKLIŲ	9
2.5 LENTELĖ. ESAMŲ VAIZDO KAMERŲ IŠDĖSTYMO VERTINIMAS AVARINGIAUSIŲ GATVIŲ IR LABIAUSIAI APKRAUTŲ VT MARŠRUTŲ ATŽVILGIU	18
2.6 LENTELĖ. AVARINGIAUSIŲ VILNIAUS SANKRYŽŲ 2013 M. [3] SĄRAŠAS	19
2.7 LENTELĖ. VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJOS TIKSLŲ, VEIKSMŲ IR PRIEMONIŲ APIBENDRINIMAS	21
2.8 LENTELĖ. VSKP TIKSLAS IR UŽDAVINYS.....	23
3.1 LENTELĖ. VAIZDO KAMERŲ, SKIRTŲ VIEŠOJO TRANSPORT EISMO JUOSTOS PAŽEIDĖJAMS FIKSUOTI, TIPŲ Palyginimas	24
3.1 LENTELĖ. CCTV TINKLO PANAUDOJIMO VIEŠOJO TRANSPORT EISMO JUOSTOS PAŽEIDĖJAMS FIKSUOTI DIEGIMO REZULTATŲ Palyginimas įvairiose šalyse	25
3.1 LENTELĖ. CCTV TINKLO DIEGIMO REZULTATŲ Palyginimas įvairiose šalyse.....	25
3.2 LENTELĖ. KET PAŽEIDIMŲ ANALIZĖ	28
3.3 LENTELĖ. A JUOSTŲ STEBĖJIMO VIETŲ ATRANKOS ANALIZĖ	38
3.4 LENTELĖ. ALTERNATYVOS Nr. 1 „ĮGYVENDINTI SPRENDIMĄ“ BIUDŽETAS	40
3.5 LENTELĖ. ALTERNATYVOS Nr. 2 „ĮGYVENDINTI SPRENDIMĄ KITAIP“ BIUDŽETAS	42
3.6 LENTELĖ. VSKP ALTERNATYVŲ IŠLAIDŲ POREIKIO Palyginimas	43
3.7 LENTELĖ. INVESTICIJOS, REINVESTICIJOS IR FINANSINIS GYVYBINGUMAS	46
3.8 LENTELĖ. FINANSINĖ VIDINĖ GRĄŽOS NORMA INVESTICIJOMS IR FINANSINĖ GRYNOJI DABARTINĖ VERTĖ INVESTICIJOMS	46
3.9 LENTELĖ. FINANSINIAI RODIKLIAI INVESTICIJOMS	47
3.10 LENTELĖ. EKONOMINĖS NAUDOS PRIELAIKOS	47
4.1 LENTELĖ. PAGRINDINIAI VILNIAUS MIESTE EKSPLOATUOJAMŲ VAIZDO STEBĖJIMO KAMERŲ TECHININIAI PARAMETRAI.....	52

Paveikslų sąrašas

2.1 PAVEIKSLAS. VILNIAUS MIESTO GYVENTOJŲ SKAIČIAUS IR LENGVŲJŲ AUTOMOBILIŲ SKAIČIAUS KITIMAS [7].....	7
2.2 PAVEIKSLAS. DRAUDŽIAMO VAŽIAVIMO MARŠRUTINIAM TRANSPORTUI SKIRTA JUOSTA (23 STEBĖJIMAI) BEI DRAUDŽIAMO POSŪKIO Į KAIRĘ (1 STEBĖJIMAS) PAŽEIDIMŲ KIEKIS, UŽFIKSUOTAS PER 2 VAL. PIKO METU.....	10
2.3 PAVEIKSLAS. DRAUDŽIAMO VAŽIAVIMO MARŠRUTINIAM TRANSPORTUI SKIRTA JUOSTA (12 STEBĖJIMŲ) PAŽEIDIMŲ KIEKIS RYTINIO PIKO METU.....	11
2.4 PAVEIKSLAS. DRAUDŽIAMO VAŽIAVIMO MARŠRUTINIAM TRANSPORTUI SKIRTA JUOSTA (11 STEBĖJIMŲ) BEI DRAUDŽIAMO POSŪKIO Į KAIRĘ (1 STEBĖJIMAS) PAŽEIDIMŲ KIEKIS VAKARINIO PIKO METU	12
2.5 PAVEIKSLAS. CEV SISTEMOS PRINCIPINĖ SCHEMA	15
2.6 PAVEIKSLAS. ŠVIESOFORINIŲ SANKRYŽŲ TINKLAS VILNIAUS MIESTE.....	16
2.7 PAVEIKSLAS. PRINCIPINĖ VAIZDO STEBĖJIMO SISTEMOS VEIKIMO SCHEMA	17
2.8 PAVEIKSLAS. ESAMŲ VAIZDO STEBĖJIMO KAMERŲ TINKLAS, INTENSIVIAUSIOS SANKRYŽOS IR	18
2.9 PAVEIKSLAS. VAIZDO STEBĖJIMO SISTEMOS PLĖTROS GALIMA NAUDA	20
3.1 PAVEIKSLAS. ŽŪTIES EISMO ĮVYKYJE IR KTP GREIČIO PRIKLAUSOMYBĖS DIAGRAMA [12].....	31
3.2 PAVEIKSLAS. ALTERNATYVOS Nr. 1 KONCEPCINIS SPRENDIMAS	39
3.3 PAVEIKSLAS. ALTERNATYVOS Nr. 2 KONCEPCINIS SPRENDIMAS	41
3.4 PAVEIKSLAS. SPRENDIMO ĮGYVENDINIMO ĮPLAUKŲ IR IŠMOKŲ PER VISĄ ATASKAITINĮ LAIKOTARPĮ Palyginimas	45
3.5 PAVEIKSLAS. EKONOMINĖS NAUDOS IR EKONOMINIŲ SĄNAUDŲ Palyginimas ATASKAITINIŲ LAIKOTARPIU	49
4.1 PAVEIKSLAS. SIŪLOMAS EISMO SRAUTŲ STEBĖJIMUI SKIRTŲ VSK TINKLAS.....	56

INFORMACIJOS ŠALTINIAI

Nr.	Šaltinis	Nuoroda
1.	<i>Vilniaus miesto susisiekimo sistemos esama būklė ir problemos. Visuomenės nuomonės ir rinkos tyrimų centras Norstat, 2010</i>	http://old.vilnius.lt/newvilniusweb/index.php/101/?itemID=90888
2.	<i>Didžiųjų šalies miestų gyventojai pageidauja daugiau vaizdo kamerų. Naujienų biuletenis. Fima, 2011</i>	http://www.fima.lt/uploads/newslettersarchive/docs/sprendimu_era_16.pdf
3.	<i>Draudikai įvardijo pavojingiausias Vilniaus sankryžas. ERGO, 2013</i>	http://www.ergo.lt/lt/naujiena/367
4.	<i>The Role of ITS in Road Safety. Road safety conference 2012</i>	http://www.roadsafetyconference.co.za/presentations/SESSION%203/Mike%20van%20Tonder%20ITS&RoadSafety_Presentation.pdf
5.	<i>Ką reikia žinoti renkantis vaizdo apsaugos sistemą? Balsas, 2012</i>	http://www.balsas.lt/m/naujiena/631081
6.	<i>STRUMSKYS, M. Intelektinių transporto sistemų poveikio eismo saugumui vertinimas ir jų diegimo Lietuvos automobilių keliuose galimybių analizė. Vilnius, 2014</i>	http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2014~D_20140610_161119-65614/DS.005.0.01.ETD
7.	Statistikos departamento svetainė	http://db1.stat.gov.lt/
8.	<i>KURDI A., H. Survey on Traffic Control using Closed Circuit Television (CCTV). Saudi Arabia, 2013</i>	https://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fsdiwc.net%2Fdigital-library%2Fweb-admin%2Fupload-pdf%2F00000776.pdf&ei=6zoHVOiNB8K6ygPEj4CQAw&usg=AFQjCNExFH4ohHihQTyCvXdDjjTuaAPdaw&sig2=aGZoOjF8AGfJYCov-BDnow&bvm=bv.74115972,d.bGQ
9.	<i>Savivaldybės veiklos pagrindinių funkcijų vykdymo strategijos formavimas ir įgyvendinimas, 2013</i>	http://www.vilnius.lt/vaktai/default.aspx?Id=3&DocId=30232561
10.	<i>Nuostolių, patiriamų dėl neigiamo transporto poveikio urbanistinėse zonose, įvertinimas. VGTU, Vilnius, 2008</i>	http://www.transp.lt/files/uploads/client/SVEKOTRANS_2009.pdf
11.	<i>ROBERTS, D. J., CASANOVA, M. Automated License Plate Recognition Systems: Policy and Operational Guidance for Law Enforcement. JAV Teisės departamentas, 2012</i>	https://info.publicintelligence.net/DoJ-IACP-ALPRs.pdf
12.	<i>Saugaus eismo automobilių keliais gerinimo galimybės Lietuvoje įvertinant Europos Sąjungos pasiteisinusių patirtį. LAKD, 2007</i>	http://www.transp.lt/files/uploads/client/Galutine.pdf
13.	<i>ROBINSON, W. Council criticised after new bus lane camera catches 700 drivers A DAY netting it £600,000 in just two weeks. MailOnline, 2014</i>	http://www.dailymail.co.uk/news/article-2718809/Council-criticised-new-CCTV-camera-catches-700-drivers-day-bus-lanes-netting-600-000-fines-just-two-weeks.html
14.	<i>JEFFORD, M. Report to Scrutiny Board. Leeds city council, 2012</i>	http://democracy.leeds.gov.uk/documents/s86835/Bus%20lane%20camera%20enforcement%20Scrutiny%202012.pdf
15.	<i>2012 Bus Lane Camera Enforcement Update Report. New York City, 2012</i>	http://www.nyc.gov/html/records/pdf/govpub/6852/2012_bus_lane_camera_update_report.pdf

1 Įvadinė informacija

1.1 Dokumento paskirtis

Šiame vaizdo stebėjimo kamerų, reikalingų Vilniaus miesto Eismo valdymo centrui (toliau – EVC), sistemos plėtros analizės dokumente (toliau – VSKP analizės dokumentas) pateikiama esamos situacijos apžvalga, poreikiai, problemos, galimybės naudoti eismo stebėjimo kameras automatizuotam pažeidimų (važiavimų maršrutiniam transportui skirta juosta, įvažiavimų į sankryžą, esant neleistinam šviesoforo signalui, greičio viršijimų ir pan.) fiksavimui, srautų ir vidutinio greičio matavimui, automobilių valstybinių numerių atpažinimui, taip pat kitiems elementams stebėti / fiksuoti. VSKP analizės dokumente aprašoma esama Vilniaus miesto EVC būseną, vaizdo stebėjimo Vilniaus mieste situacija, pateikiamos išvados dėl reikalingos įrangos, paslaugų įsigijimo. VSKP analizės dokumentas parengtas remiantis 2014 m. liepos 17 d. sutartimi tarp UAB „S4ID“ ir Savivaldybės įmonės „Susiekimo paslaugos“ (toliau – SĮSP). VSKP analizės dokumentas parengtas pateikiant apibendrintas su tema susijusių šaltinių analizės išvadas, detaliau aptariama tik dalis tokios informacijos, siekiant neatkartoti jau esamų ir parengtų tyrimų, išvadų, dokumentų, kt.

1.2 Dokumento tikslai

Siekama, kad VSK analizės dokumentą būtų galima panaudoti keliems tikslams:

- priimti sprendimą, ar tikslinga įsigyti Vilniaus miesto vaizdo stebėjimo sistemos įrangą ir (ar) paslaugas;
- įvertinti Vilniaus miesto vaizdo stebėjimo sistemos įrangos ir paslaugų poreikius bei kiekius;
- parengti Vilniaus miesto vaizdo stebėjimo sistemos įrangos ir (arba) paslaugų įsigijimo techninę specifikaciją viešajam pirkimui.

1.3 Dokumento taikymas

Dokumentu rekomenduojama vadovautis planuojant Vilniaus miesto EVC veiklos plėtrą, veiklos optimizavimą, taip siekiant įgyvendinti Vilniaus miesto savivaldybės tikslus transporto, eismo valdymo srityse, priimant sprendimus plėsti miesto vaizdo stebėjimo kamerų tinklą.

2 Esamos situacijos analizės atlikimas, poreikių aprašymas, problemų identifikavimas

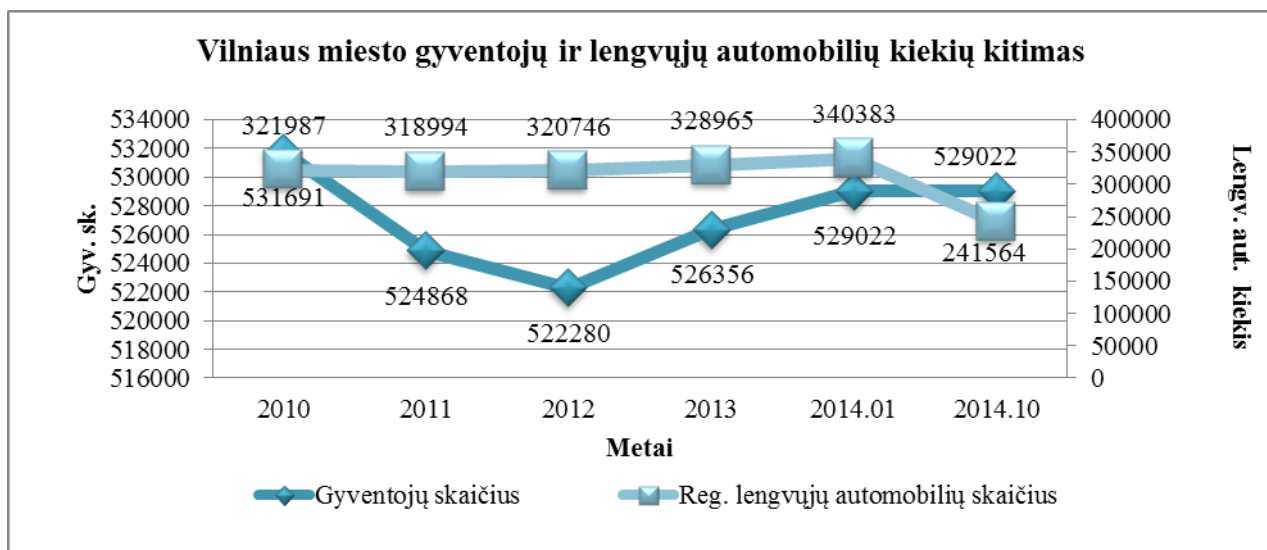
Eismo stebėjimo poreikį sąlygoja tokie išoriniai veiksniai kaip miesto gyventojų skaičius, kelių transporto priemonių (toliau – KTP) skaičius ir eismo srauto parametrai (eismo srauto greitis, spūsčių lygis, kelių eismo taisyklių (toliau – KET) pažeidimų lygis), bei tokie vidiniai veiksniai kaip gatvių tinklo pralaidumas, turimos eismo srautų stebėjimo (eismo intensyvumo skaitikliai ir kt.) ir valdymo priemonės (šviesoforų valdymo sistema), turimos vaizdo stebėjimo priemonės (galbūt jau pakankamas stebėjimo lygis). Toliau esančiuose esamos situacijos skyriuose atlikta šių veiksmų analizė naudojant antrinius ir pirminius informacijos šaltinius.

2.1 Esama situacija

2.1.1 Statistinė informacija

2.1.1.1 Gyventojų skaičius Vilniaus miesto savivaldybėje

Vilniaus miestas yra vienas iš nedaugelio Lietuvos miestų, kuriuose gyventojų kiekis per paskutinius metus padidėjo – Statistikos departamento duomenimis Vilniuje 2014 m. sausio mėn. gyveno daugiau nei 0,5 mln. gyventojų (žr. 2.1 paveikslą). Nors vertinant Vilniaus miestą pagal gyventojų tankumą 2014 m. pr. (1 345,9 gyv. / kv. km), jį gerokai lenkia Kauno (1 936,4 gyv. / kv. km), Panevėžio (1 926,6 gyv. / kv. km), Klaipėdos (1 605,2 gyv. / kv. km), Alytaus (1 408,9 gyv. / kv. km) miestų savivaldybės. Remiantis Vilniaus miesto bendrojo planu gyventojų skaičius 2015 m. augs iki 576 tūkst., o 2025 m. – iki 600 tūkst. [1].



2.1 paveikslas. Vilniaus miesto gyventojų skaičiaus ir lengvųjų automobilių skaičiaus kitimas [7]

2.1.1.2 Lengvųjų automobilių skaičius Vilniaus mieste

Analizuojant statistinę informaciją pastebimas lengvųjų automobilių skaičiaus augimas, kuris nėra proporcingas Vilniaus miesto gyventojų skaičiui – 2014 m. sausio mėnesį vienam vilniečiui teko net 0,6 automobilio. 2014 m. spalio mėnesį šis rodiklis sumažėjo iki 0,46 automobilio vienam vilniečiui. Eismo intensyvumas Vilniaus miesto gatvėse

Lengvųjų automobilių skaičiaus rodikliai turi glaudų ryšį su eismo intensyvumu Vilniaus gatvėse. Eismo intensyvumo statistikai turi įtakos ir priemiestinės zonos gyventojų, svečių ir turistų, naudojančių nuosavus lengvuosius automobilius, dalyvavimas eisme.

Šiuo metu Vilniaus mieste eismo intensyvumas matuojamas tokiais įrenginiais: važiuojamojoje dalyje yra sumontuotos 766 indukcinės kilpos ir 736 video detekcijos virtualios kilpos (sukuriančios net 1 248 video detektorių virtualių zonų).

2014 m. rytinio (8–10 val.), pietų (12–14 val.) ir vakarinio (17–19 val.) piko valandų sankryžų intensyvumo duomenų analizė parodė, kad per 1 piko valandą sankryžoje didžiausias pravažiavusių automobilių skaičius gali siekti iki 3 tūkst. Stebėtų sankryžų vidutinis intensyvumas pateiktas 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Vilniaus miesto sankryžų vidutinis intensyvumas piko valandomis (2014 m.)

Sankryža	Vidutinis intensyvumas (KTP / piko val.)
Geležinio Vilko g. – Žalgirio g.	2 014
Ukmergės g. – Geležinio Vilko g.	1 879
Olandų g.	1 393
Ozo g. – Kalvarijų g. – Kareivių g.	1 246
Laisvės pr. – T. Narbuto g. – Pilaitės pr.	1 196
Vilniaus g. – Žygimantų g. – A. Goštauto g.	1 152
Ukmergės g.	1 141
Laisvės pr. – Rygos g. – Buivydiškių g.	1 134
Liepkalnio g. – Minsko pl. – Žirnių g.	1 117
Kalvarijų g. – Šeimyniškių g. – Konstitucijos pr.	1 034
Žirmūnų g. – Kareivių g.	1 025
Kalvarijų g. – Žalgirio g.	954
Savanorių pr. – Žemaitės g. – V. Pietario g.	929
Dariaus ir Girėno g. – Eišiškių pl.	876
Kalvarijų g. – Ateities g. – Jeruzalės g.	841
A. Goštauto g. – J. Tumo-Vaižganto g.	836
Ateities g. – Baltupio g.	802
J. Basanavičiaus g. – Švitrigailos g.	764
Švitrigailos g. – Kauno g.	739
Kalvarijų g. – Upės g. – Žvejų g.	722
Ukmergės g.	681
Antakalnio g. – Sapiegos g.	645

Eismo intensyvumui įtaką daro ir transportiniai tiltai per Neries upę, kuri dalija Vilniaus miestą į dvi dalis. Remiantis 2009 m. duomenimis, intensyviausias eismas vyksta Geležinio Vilko ir Lazdynų tiltais, o didžiausias srauto padidėjimas fiksuojamas Gariūnų tiltu:

2.2 lentelė. KTP srautas piko valandomis per Vilniaus miesto tiltus (fiz. vnt. / val.) [1]

Tiltas	2009 m.	Pokytis lyginant su 2000 m. (proc.)
Geležinio Vilko	9 125	38,6
Lazdynų	6 400	30
Gariūnų	3 240	34
Žirmūnų	2 830	1,4
Valakupių	2 740	8
Žaliasis	2 715	-7,7
Šilo	1 700	23,5
Karaliaus Mindaugo	1 650	-
Liubarto	1 215	21,8
Žvėryno	770	-43,6

2.1.1.3 Eismo keliami nuostoliai Vilniaus miestui

Augant KTP srautams, didėja ir jų keliami nuostoliai: didėja oro, vandens ir dirvožemio tarša, triukšmas, silpnėja žmonių sveikata, įvyksta eismo įvykiai, susidaro eismo spūstys. Pastarasis reiškiny yra itin reikšmingas visos transporto sistemos efektyvumui, nes apribotas KTP judėjimas gatvėse sudaro prielaidas KET pažeidimams tokiems kaip:

- važiavimas maršrutiniam transportui skirta eismo juosta,
- kelio ženklų nepaisymas,
- kt.

KET pažeidimai trikdo kitų eismo dalyvių judėjimą.

Įvairiais vertinimais yra apskaičiuota, kad spūstys Europos Sąjungos (toliau – ES) šalyse kainuoja apie 1 proc. nuo šalies bendrojo vidaus produkto (BVP) rodiklį [10]. 2006 m. Vilniaus Gedimino technikos universiteto (VGTU) atliktas tyrimas leidžia palyginti Lietuvos didžiųjų miestų spūsčių vertinimo rodiklius [10]:

2.3 lentelė. Lietuvos miestų sąrašas, kuriuose užfiksuotos didžiausios spūstys [10]

Spūsčių kriterijai	Miestai		
	Vilnius	Kaunas	Klaipėda
Automobilių kiekis spūstyje per parą	215 440	65 000	5 690
Sugaišta valandų per parą	86 176	16 250	1 138
Degalų sąnaudos per 250 d. d., mln. Lt	265	47,5	2,5
Sugaišta žmogaus valandų per parą	200 094	34 076,3	2 427,2
Laiko sąnaudos per 250 d. d., mln. Lt (skaičiuojant pagal sukuriamą BVP dalį per 1 val.)	2 182,5	295	22,5
Suminiai spūsčių kaštai per 250 d. d., mln. Lt	2 447,5	342,5	25

Apskaičiuota, kad 2006 m. Vilniaus mieste dėl spūsčių patirtų laiko bei degalų sąnaudų nuostolis siekė 2 447,5 mln. Lt, o 2007 m. – jau 3 835 mln. Lt. Tokie kaštai sudaro prielaidas Vilniaus mieste įgyvendinti priemones, įgalinančias tolygiau paskirstyti eismo dalyvių srautus, taip išvengiant galimų nuostolių.

2.1.1.3.1 Važiavimas maršrutiniam transportui skirta eismo juosta ir kiti pažeidimai

Siekiant padidinti pervežamų keleivių Vilniaus mieste skaičių, svarbu didinti viešojo transporto intensyvumą gatvėse, kur keliaujančių viešuoju transportu yra daugiau nei nuosavais lengvaisiais automobiliais. Dėl šios priežasties Vilniaus mieste atitinkamose ruožuose viena eismo juosta yra skirta tik maršrutiniam transportui. Šiuo metu šios juostos yra dviejų tipų (žr. 2.8 paveikslą):

- Paprastos, skirtos važiuoti tik viešajam transportui ir taksi;
- Išplėsto funkcionalumo juostos, kuriomis leidžiama važiuoti elektromobiliams bei lengviesiems automobiliams, kuriuose yra 4 ir daugiau keleivių.

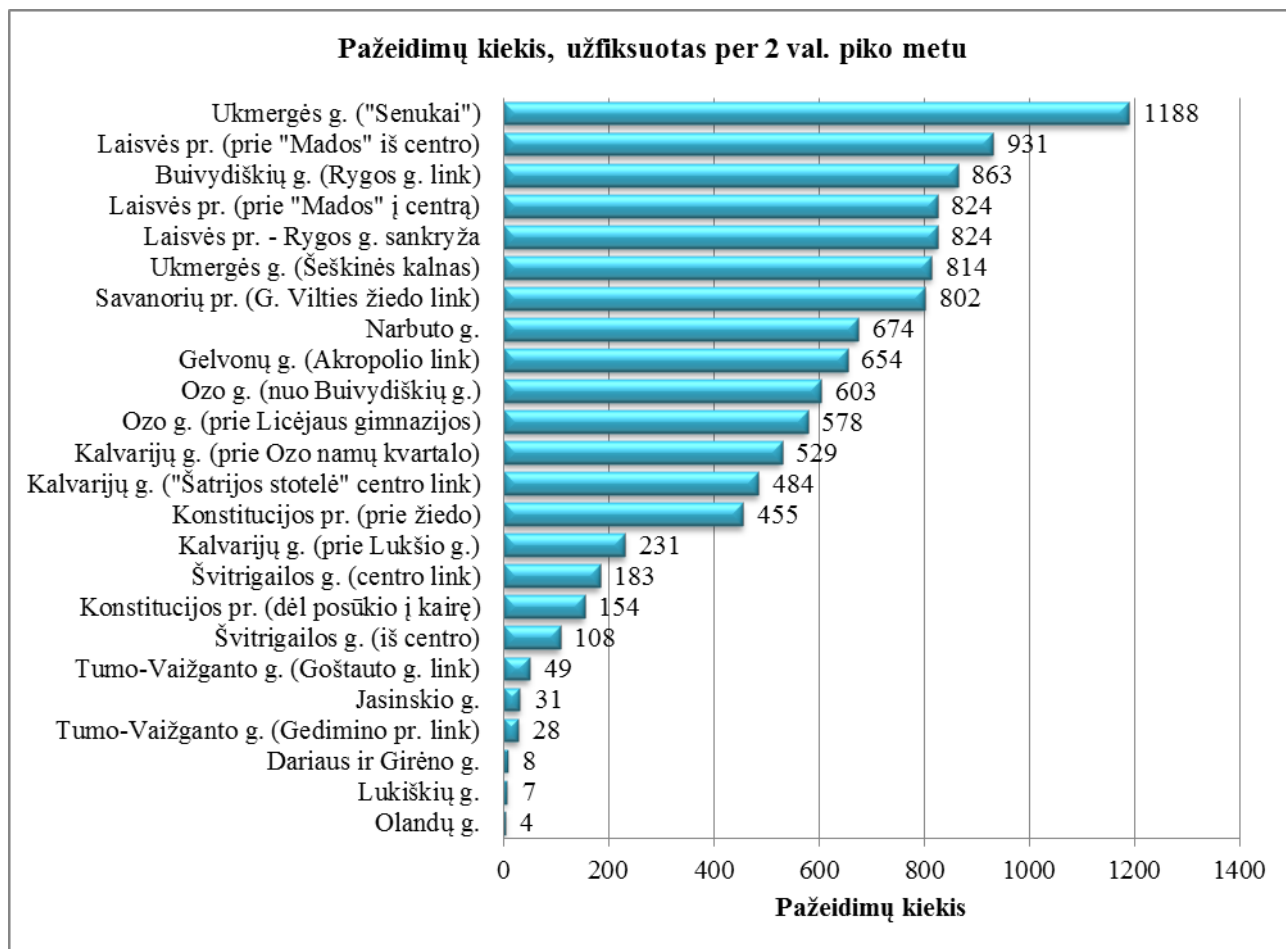
Nepaisydami tik maršrutiniam transportui skirtų juostų, nuosavų KTP turėtojai trikdo maršrutinio transporto eismą – ilgina maršrutinio transporto keleivių kelionės laiką, vėlina maršrutinio transporto atvykimo pagal grafiką laiką ir kt.

2012 m. pab. – 2013 m. pab. Vilniaus mieste veikė 3 greičio matuokliai, kurie fiksavo draudžiamo važiavimo maršrutinio transporto eismo juosta pažeidimus. Vilniaus apskrities vyriausiojo policijos komisariato (VPK) pateiktų duomenų analizė parodė, kad buvo užfiksuota 120 tokių atvejų, kurių 69 proc. buvo įvykdyti (įvykdytos nuobaudos) ir surinkta beveik 12 tūkst. Lt pajamų (žr. 4.1 lentelę). Nors pateiktų duomenų yra per mažai, kad būtų galima spręsti apie draudžiamo važiavimo maršrutiniam transportui skirta eismo juosta pažeidimų mastą, tačiau leidžia prognozuoti baudų išieškojimo tikimybę iš šio tipo pažeidėjų (69 proc.) ir vidutinės baudos dydį (140 Lt).

2.4 lentelė. Draudžiamo važiavimo maršrutinio transporto juosta pažeidimų duomenys 2011–2013 m., gauti iš stacionarių greičio matuoklių

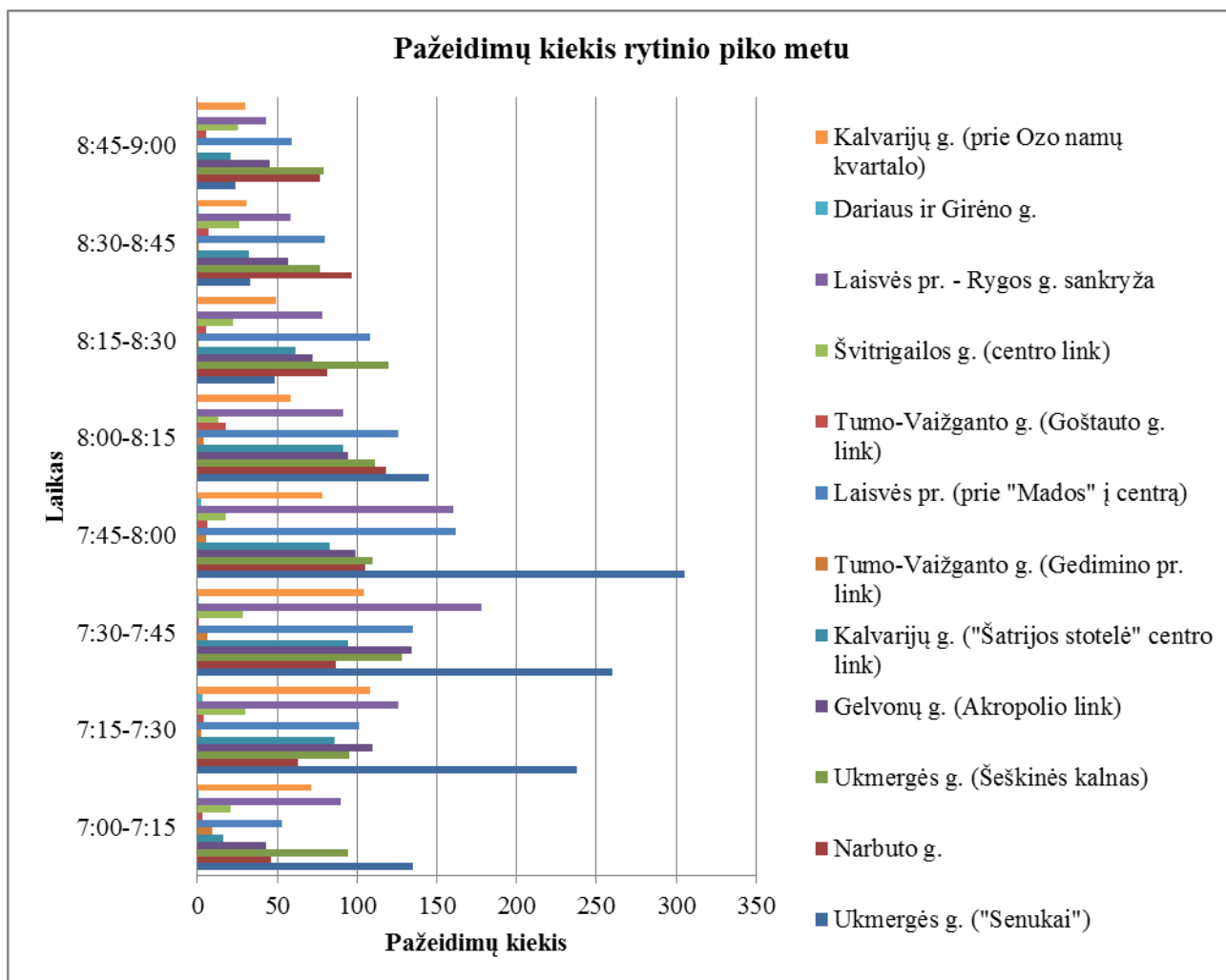
Užfiksuotas atvejų skaičius (vnt.)	120
Išrašyta protokolų (vnt.)	94
Įvykdyta nuobaudų (vnt.)	83
Gauta pajamų (Lt)	11 640

Siekiant įvertinti draudžiamo važiavimo maršrutiniam transportui skirtomis juostomis mastą Vilniaus mieste, buvo atliktas tyrimas, kurio metu buvo stebimos 23 maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos po 2 val. piko metu – rytinio (nuo 7 val. iki 9 val.) arba vakarinio (nuo 17 val. iki 19 val.), priklausomai nuo intensyvesnės KTP srautų krypties. Taip pat buvo stebima 1 sankryža, kurioje yra draudžiamas posūkis į kairę nustatytomis valandomis (Kalvarijų g. – Konstitucijos pr. sankryža). Maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos buvo pasirinktos atsižvelgiant į didesnę gatvių intensyvumą, t. y., buvo atmestos tos maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos, kurios yra labiausiai nutolusios nuo miesto centro (Saulėtekio alėja, Pilatės rajonas ir pan.). Tyrimo duomenų analizė parodė, kad per 2 stebėjimo valandas pažeidimų kiekis gali siekti iki 1,2 tūkst. itin intensyviose eismo ruožuose (žr. 2.2 lentelę). Daugiausia pažeidimų užfiksuota šiaurinės miesto dalies gatvėse, būtent: Ukmergės g., Laisvės pr. ir Buivydiškių g.

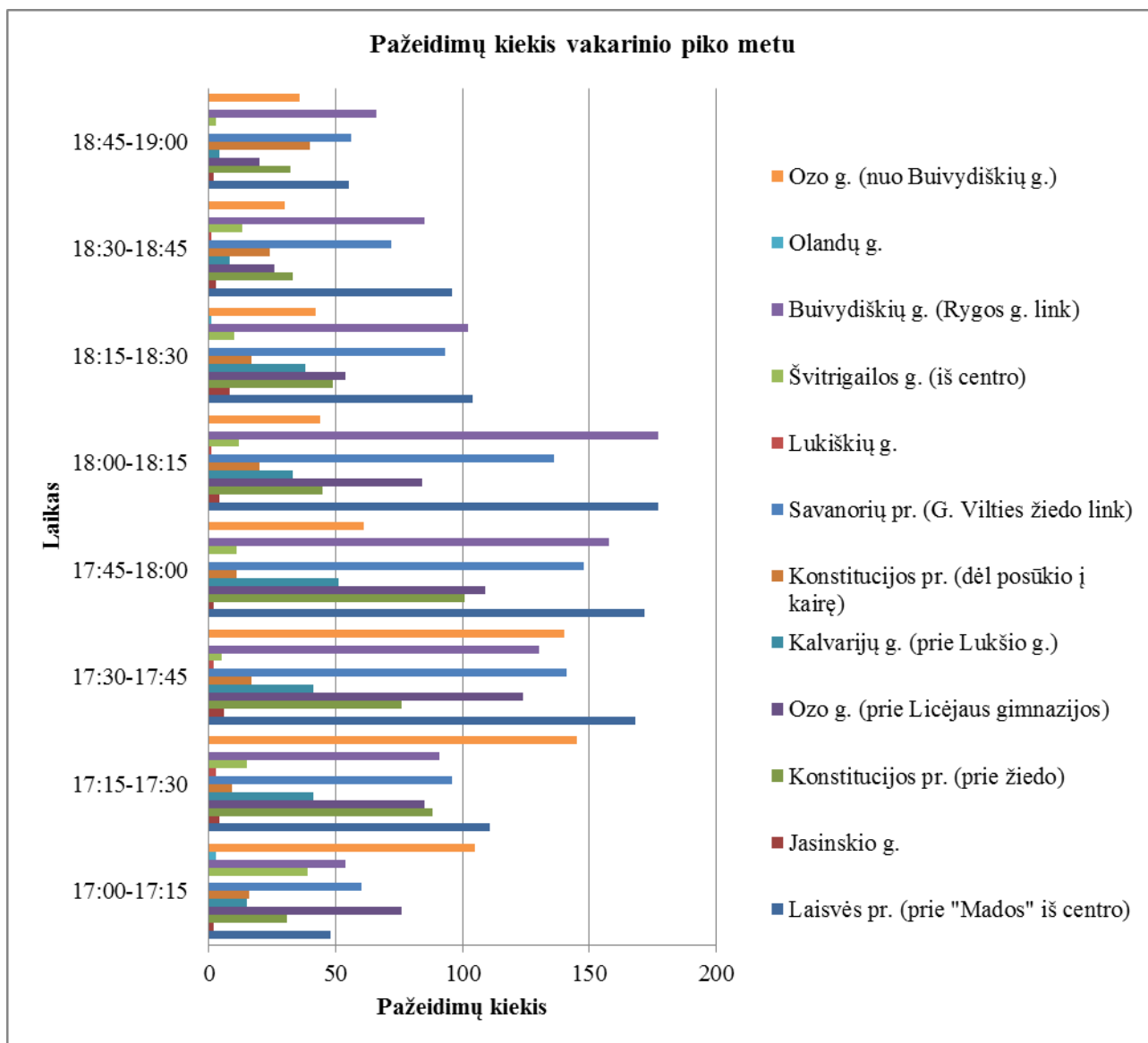


2.2 paveikslas. Draudžiamo važiavimo maršrutiniam transportui skirta juosta (23 stebėjimai) bei draudžiamo posūkio į kairę (1 stebėjimas) pažeidimų kiekis, užfiksuotas per 2 val. piko metu

Analizuojant konkrečius pikų intervalus skirtingose stebėjimo vietose, pastebėta, kad didžiausias pažeidimų kiekis padaromas per didžiausias spūstis, kurios susidaro nuo 7 iki 8 val. ryto ir nuo 17 val. iki 18 val. vakaro (žr. 2.3 ir 2.4 paveikslus). Per 15 min. stebimoje atkarpoje buvo užfiksuota iki 300 pažeidimų.



2.3 paveikslas. Draudžiamo važiavimo maršrutiniam transportui skirta juosta (12 stebėjimų) pažeidimų kiekis rytinio piko metu



2.4 paveikslas. Draudžiamo važiavimo maršrutiniam transportui skirta juosta (11 stebėjimų) bei draudžiamo posūkio į kairę (1 stebėjimas) pažeidimų kiekis vakarinio piko metu

Eismo pralaidumui didelės įtakos turi dviejų tipų KET pažeidimai: draudžiamas važiavimas maršrutiniam transportui skirta eismo juosta (KET 1 priedas. V. Nurodomieji kelio ženklai, nr. 523 ir 524; KET 3 priedas. I Horizontalus ženklinimas, nr. 1.21) bei ženklų, draudžiančių sukti į kairę ar dešinę, nepaisymas (KET 1 priedas. III. Draudžiamajai kelio ženklai, nr. 322 ir 323).

Vilnius yra vienas tankiausiai apgyvendintų Lietuvos miestų, kuriame atitinkamai vyksta intensyviausias eismas. Dėl tokios demografinės situacijos bei intensyvaus gyvenimo būdo Vilniaus miesto sankryžose bei gatvių atkarpose KTP pralaidumas yra ribotas, susidaro spūstys, didėja KET pažeidimų skaičius. Ypatingai svarbus veiksnys, mažinantis viešojo transporto intensyvumą ir patrauklumą, yra draudžiamas važiavimas maršrutiniam transportui skirta juosta. Skatinant žmones naudotis viešuoju transportu, būtina užtikrinti pageidaujamą gatvių tinklo pralaidumą viešajam transportui ir įdiegti važiavimo maršrutiniam transportui skirtų eismo juostų kontrolės priemones.

2.1.2 Už saugumą Vilniaus mieste atsakingų institucijų analizė

VPK vykdo eismo priežiūrą:

- organizuoja ir kontroliuoja kelių eismo priežiūrą vykdančių padalinių veiklą apskrities principu;
- kontroliuoja, kaip eismo dalyviai ir kiti asmenys vykdo teisės aktų, reglamentuojančių eismo keliais tvarką, transporto priemonių naudojimo ir priežiūros reikalavimus, organizuoja ir vykdo specialiąsias policijos operacijas, reguliuoja eismą;
- tiria KET pažeidimus ir eismo įvykius, įformina eismo įvykius, kuriuose žuvo ar buvo sužaloti asmenys, taiko administracinių teisės pažeidimų bylų teisenos užtikrinimo priemones, teisės aktų nustatyta tvarka nagrinėja ir priima nutarimus administracinių teisės pažeidimų bylose, analizuoja apskrities teismų praktiką KET administracinių teisės pažeidimų bylose;
- *tvarko ir analizuoja duomenis apie eismo įvykius ir KET pažeidimus apskrityje*¹.

VMSA miesto ūkio ir transporto departamentas atlieka tokias veiklas, susijusias su miesto eismo sauga:

- organizuoja eismo saugumo, transporto, dviračių ir pėsčiųjų srautų tyrimus, *statistinių duomenų kaupimą*, rezultatų pritaikymą, teikia siūlymus dėl transporto inžinerinės infrastruktūros tobulinimo bei plėtros, *diegia eismo saugumo priemones, atlieka jų priežiūrą*, rengia kelių eismo saugumo programas ir jas įgyvendina, išduoda leidimus įrengti ir eksploatuoti technines eismo reguliavimo priemones (kelio ženklus, kelių ženklinimą, šviesoforus, atitvarus, eismo saugumo saleles, greičio mažinimo kalnelius ir kt.) bendro naudojimo teritorijose²;

VMSA Saugaus eismo departamento administracinių tyrimų skyriaus funkcijos:

- prižiūri, kaip vykdomi Vilniaus miesto savivaldybės tarybos priimti sprendimai, už kurių pažeidimą numatyta administracinė atsakomybė;
- prižiūri, kaip laikomasi ATPK reikalavimų ir draudimų, kaip įgyvendinami kiti Vilniaus miesto savivaldybės priimti teisės aktai;
- vadovaujantis ATPK ir VMSA direktoriaus suteiktais įgaliojimais surašo administracinių teisės pažeidimų protokolus, kontroliuoja administracinių nurodymų įvykdymą;
- palaiko profesinius ir dalykinius ryšius su teisėsaugos institucijomis, kitomis tarnybomis, įstaigomis ar organizacijomis skyriaus veiklos klausimais;

Aukščiau minimų pagrindinių ir kitų Vilniaus miesto savivaldybės, SĮSP bei VPK funkcijų apžvalga parodė, kad šiuo metu VMSA bei SĮSP atliekamos funkcijos labiau susijusios su duomenų apie eismą rinkimu, eismo dalyvių informavimu, saugumo gerinimo priemonių diegimu, kontrole, ar įvykdytos paskirtos nuobaudos, tačiau baudų administravimo, išieškojimo, tyrimo funkcijos tenka VPK. Todėl plečiant vaizdo kamerų, fiksuojančių pažeidimus, SĮSP, arba VMSA galėtų vykdyti pagalbines duomenų peržiūros funkcijas, kurių negalėtų užtikrinti programinė įranga – pažeidimų atranka. Jeigu tokia atranka nebūtų atliekama SĮSP, arba VMSA, vaizdo stebėjimo plėtros poreikio įgyvendinimas taptų sudėtingesnis, arba neįmanomas dėl atrankos nebuvimo.

¹ Vilniaus apskrities vyriausiojo policijos komisariato nuostatai

² Vilniaus miesto ūkio ir transporto departamento funkcijos: http://www.vilnius.lt/lit/Miesto_ukis/22/1721837

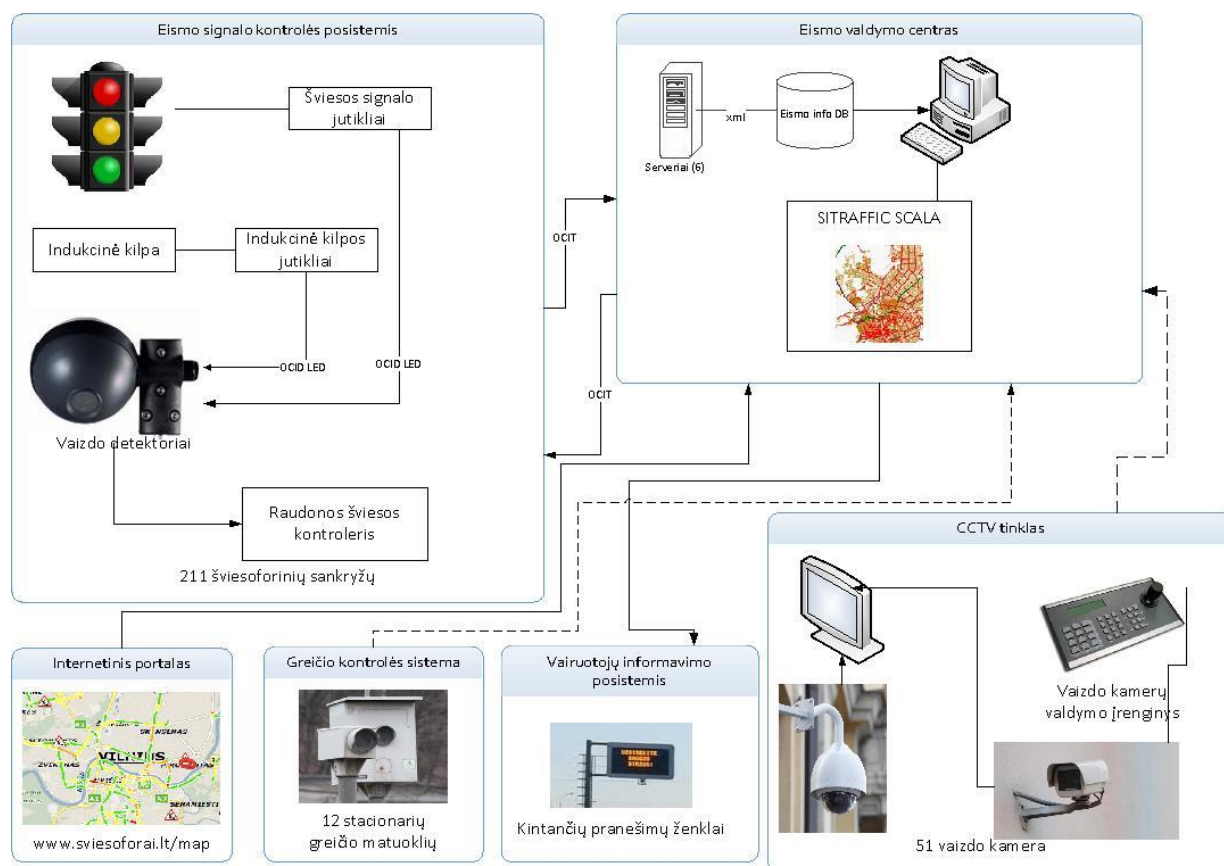
2.2 Vilniaus miesto Eismo valdymo centro infrastruktūra, reikalinga vaizdo stebėjimui

Tiksliausios eismo kontrolės priemonės yra vaizdo stebėjimo sistemos, nors jos ir reikalauja intensyvaus žmogaus įsitraukimo. Vilniaus mieste įdiegtos vaizdo stebėjimo kameros skirstytinos į dvi grupes:

- *Viešojo saugumo stebėjimo kameros*, kurias imta diegti 2000 m., kuomet Vilniaus savivaldybės ir Vilniaus apskrities vyriausiojo policijos komisariato iniciatyva buvo pradėta akcija „Saugus miestas“. 2014 m. Vilniaus miesto savivaldybės programoje numatyta užtikrinti stebėjimo kamerų vaizdo transliavimo paslaugos teikimą, apimančią 121 vaizdo kamerą [9], kurių duomenys archyve saugomi 14 dienų. Šių vaizdo kamerų poveikis buvo įvertintas analizuojant 2011 m. duomenis – viešojo saugumo vaizdo stebėjimo kameromis buvo užfiksuoti 1 480 teisės pažeidimai ir sulaikyti 2 022 asmenys;
- *Eismo (važiuojamosios dalies) situacijos mieste stebėjimo kameros*, kurių instaliavimo tikslas – stebėti ir analizuoti transporto mazgus. Šios vaizdo stebėjimo kameros pradėtos diegti 2006 m., kuomet pradėta vystyti CEV.

CEV sistemą sudaro kelios struktūrinės dalys skirtingiems uždaviniams įgyvendinti (žr. 2.5 paveikslą), būtent:

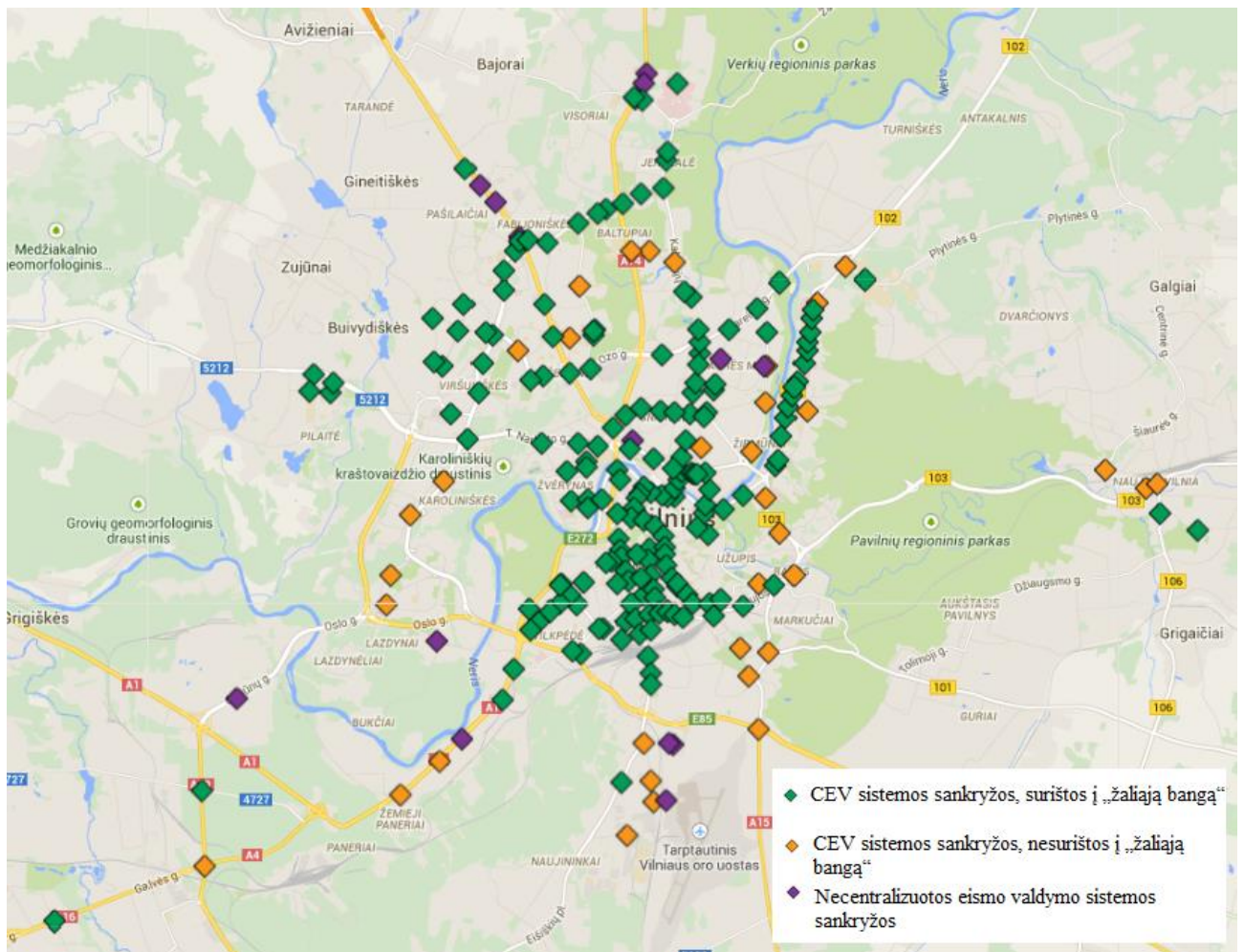
- Eismo signalo kontrolės posistemis, kurį sudarančios 766 indukcinės kilpos, 736 vaizdo detektoriai ir 569 šviesoforų mygtukų dengia 211 šviesoforinių sankryžų (žr. 2.6 paveikslą),
- Internetinis portalas www.sviesoforai.lt Vilniaus miesto eismo dalyvių informavimui apie esamą eismo situaciją Vilniaus gatvėse (vaizdinė informacija iš CCTV tinklo ir eismo intensyvumo (spūsčių) žemėlapis, kuriame duomenys atnaujinami kas 5 min.),
- Greičio kontrolės sistema, sudaryta iš 12 stacionarių greičio matavimo įrenginių, iš kurių 7 fiksuoja raudono šviesoforo signalo pažeidimus,
- CCTV tinklas, sudarytas iš 51 analoginės kameros, iš kurių 15 yra valdomos,
- Vairuotojų informavimo posistemis, kurį sudaro 13 švieslenčių (2 tipų: A – montuojamos kelio atkarpose, kur leidžiamas greitis ne didesni nei 60 km/val., ir B tipo – montuojamos kelio atkarpose, kur leidžiamas greitis ne didesnis kaip 80 km/val.), pateikiančių informaciją vairuotojams apie esamas eismo sąlygas tam tikruose eismo ruožuose.



2.5 paveikslas. CEV sistemos principinė schema

Siekiant tinkamai ir laiku sureaguoti į susidariusią eismo situaciją, yra naudojamos dvi eismo stebėjimo priemonės: eismo intensyvumo matavimo įrenginiai (vaizdo detektorius ir indukcinės kilpas) bei eismo srautų stebėjimo vaizdo kamerų tinklas (CCTV tinklas). Visos naudojamos vaizdo kameros yra analoginės (analoginių ir skaitmeninių vaizdo kamerų palyginimas pateiktas priede Nr. 4.2).

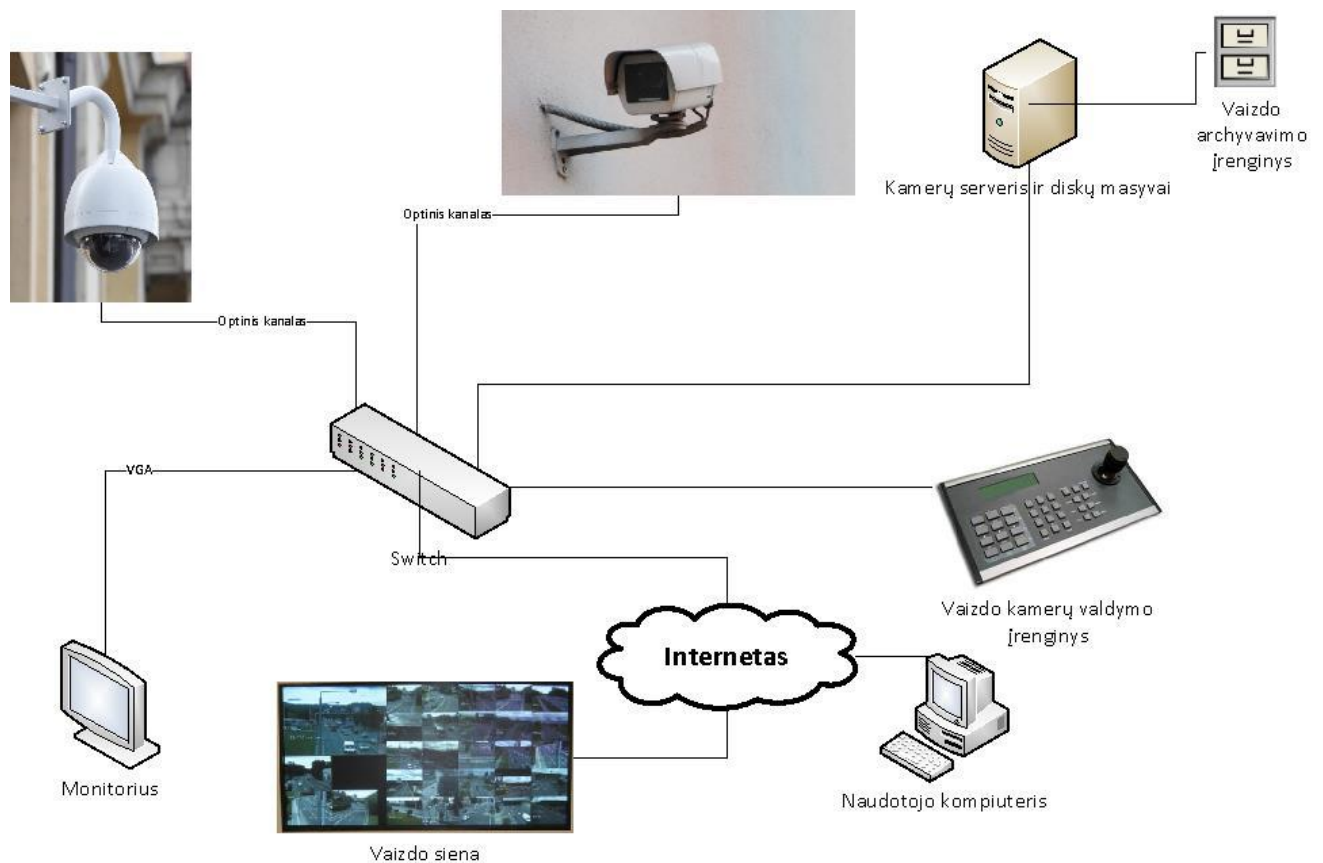
Per minėtus kanalus gaunama informacija yra apdorojama ir pateikiama pasirinktu kanalu eismo valdymo centre, kurios pagrindą sudaro SITRAFFIC sistema. Ši sistema iš esmės naudojama imtis tam tikrų veiksmų eismo valdymui realiu laiku, tačiau ne aktualių statistinių duomenų eismo valdymui optimizuoti apdorojimui ir kaupimui. SITRAFFIC sistema, atsižvelgdama į eismo juostų užimtumą ir KTP greitį jose, automatiškai parenka reikiamus sankryžos šviesoforo signalų įsijungimo ciklus (dažniausiai naudojami 60 s, 70 s, 90 s, 120 s, 120 s, 130 s ir 180 s ciklo laikai) arba suteikia galimybes rankiniu būdu pasirinkti sankryžų grupę ir nustatyti jose vadinamąją „žaliąją bangą“, t. y., žaliojo signalo kiekvienoje iš sankryžų įsijungimo režimą. Žaliojo signalo veikimo trukmė gali būti griežtai apibrėžta arba automatiškai kisti priklausomai nuo KTP srautų. Pastaruoju atveju sistema į realią situaciją sureaguoja maždaug po 25 min. nuo duomenų gavimo.



2.6 paveikslas. Šviesoforinių sankryžų tinklas Vilniaus mieste

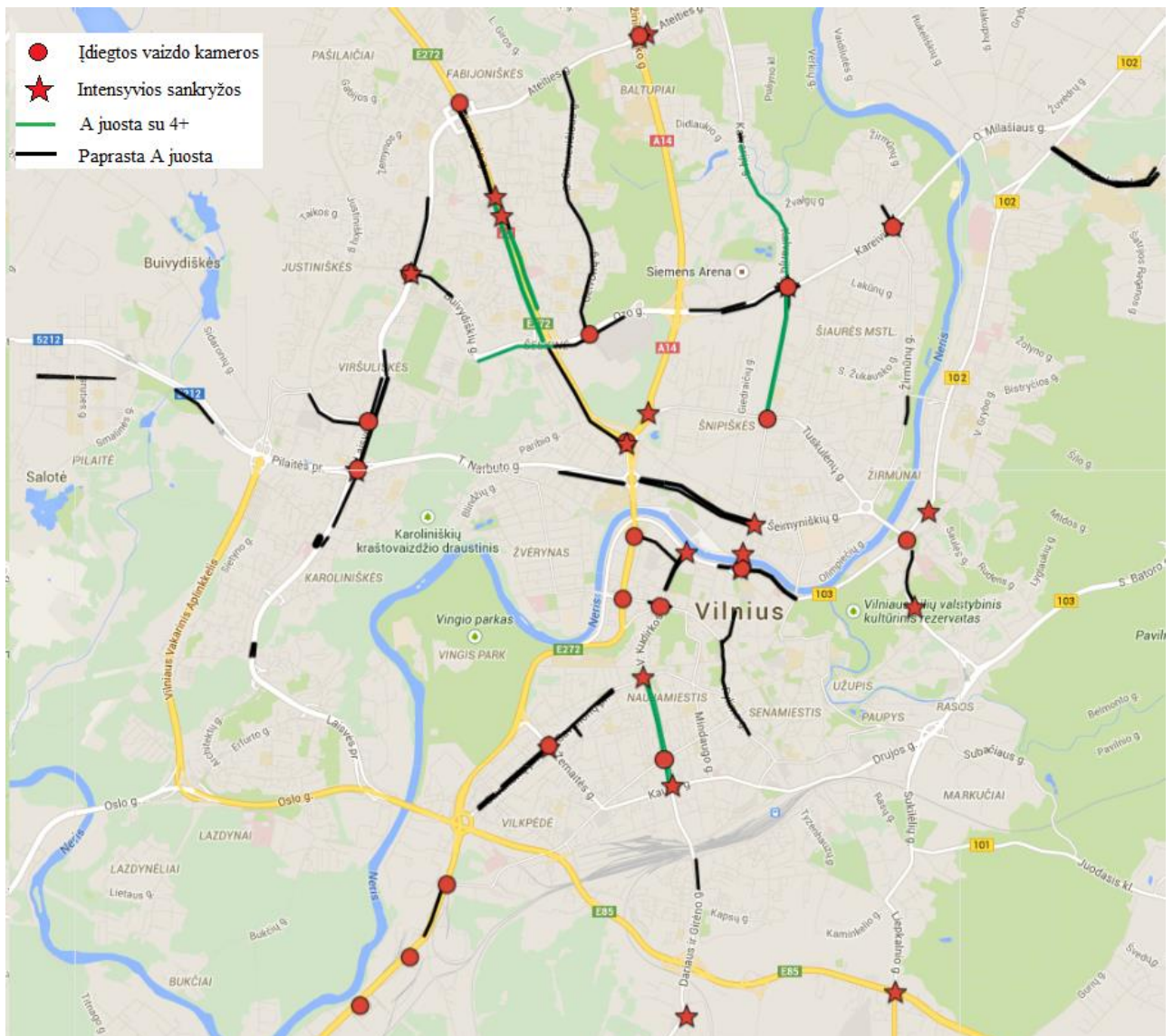
SĮSP yra vienintelė Asmens duomenų valdytojų valstybės registre užregistruota įstaiga, kuri vaizdo stebėjimo priemonėmis siekia valdyti eismą, nustatant padėtį sankryžose. Esama vaizdo stebėjimo sistema susideda iš trijų pagrindinių dalių (žr. 2.7paveikslą):

- vaizdo stebėjimo kameros;
- vaizdo įrašymo ir archyvavimo įrenginiai;
- vaizdo atkūrimo monitoriai.



2.7 paveikslas. Principinė vaizdo stebėjimo sistemos veikimo schema

Šiuo metu Vilniaus mieste vaizdo stebėjimo kameros leidžia eismo valdymo centro darbuotojams realiu laiku stebėti ir analizuoti 22 sankryžas (žr. 2.8 paveikslą).



2.8 paveikslas. Esamų vaizdo stebėjimo kamerų tinklas, intensyviausios sankryžos ir maršrutiniam transportui skirtos juostos

Vis dėl to, esamas CCTV tinklas neužtikrina galimybių gauti informaciją apie eismo situaciją intensyviausiose Vilniaus gatvių atkarpose. Esamų vaizdo kamerų išdėstymo vertinimas parodė, kad net 12 (iš 19) intensyvių sankryžų ir 6 tiltai (iš 10) per Nerios upę, skiriančią miestą į dvi dalis, nėra stebimi vaizdo kameromis, kurių teikiama informacija suteiktų galimybę valdyti KTP srautus realiu laiku (žr. 2.5 lentelę).

2.5 lentelė. Esamų vaizdo kamerų išdėstymo vertinimas avaringiausių gatvių ir labiausiai apkrautų VT maršrutų atžvilgiu

Vertinimo kriterijus	Vienetai	Dydis nuo visos imties (proc.)
Avaringų gatvių, kuriose nėra vaizdo kamerų	4	40
Avaringų gatvių sankirtos, kuriose nėra vaizdo kamerų	3	60
Intensyvių sankryžų, kuriose nėra vaizdo kamerų	12	63
Tiltų, viadukų kiekis, kurie nestebimi vaizdo kameromis	6	60

Pateikti rodikliai taip pat rodo, kad itin mažai dėmesio eismo stebėjimui teikiama avaringų gatvių sankirtose, kuriose yra atitinkamai didesnė tikimybė susidaryti spūstims, būtent – vaizdo stebėjimo kameromis nestebima „Gerosios Vilties“ žiedinė sankryža, Eišiškių bei Dariaus ir Girėno g.

sankryža, „Pedagoginio universiteto“ žiedinė sankryža, Ateities ir Kalvarijų g. sankryža. Be to, būtina atkreipti dėmesį ir į labiausiai apkrautų viešojo transporto maršrutų ir avaringų gatvių sankirtas, nes jose potencialiai gali nukentėti daugiau žmonių bei susidaryti didesnės spūstys dėl eismo įvykių sudarytų kliūčių kelyje. Vaizdo stebėjimo kamerų išdėstymo vertinimą taip pat papildė Draudimo įmonių pateikti duomenys apie avaringiausias sankryžas Vilniaus mieste (žr. 2.6 lentelę) – 2 iš 5 avaringiausių sankryžų (40 proc.) yra nestebimos.

2.6 lentelė. Avaringiausių Vilniaus sankryžų 2013 m. [3] sąrašas

Avaringa sankryža	Transporto srautas (aut. / val.) ³	Vaizdo stebėjimo kamerų kiekis
Tūkstantmečio g. – Savanorių pr. (Gerosios Vilties žiedas)	4 000 – 4 300	0
Antakalnio g. – Olandų g. – T. Kosciuškos g. (Olandų žiedas)	4 300 – 4 850	4
Narbuto g. – Konstitucijos pr.	9 000 – 10 000	0
Ozo g. – Gelvonų g.	5 000 – 5 700	3
Kalvarijų g. – Ozo g.	5 000 – 5 700	2

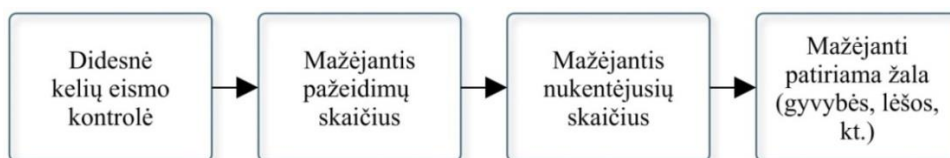
Norint efektyviai valdyti eismą, būtina stebėti esamus eismo srautus realiu laiku ir, juos apdorojus, priimti atitinkamus eismo valdymo sprendimus. SĮSP naudoja vaizdo stebėjimo kameras, kurių funkcionalumas prisideda prie eismo valdymo tikslų įgyvendinimo, tačiau funkcinės galimybės nepakankamos jas lyginant su skaitmeninėmis vaizdo kameromis. Esamas vaizdo stebėjimo tinklas per mažas, kad būtų galima surinkti eismo duomenis iš intensyvių gatvių atkarpų, todėl, tikėtina, netiksliai įvertinami ir (arba) interpretuojami esami eismo srautų duomenys.

2.3 Probleminės sritys ir poreikiai

Vilniaus vaizdo stebėjimo sistemos plėtros poreikį tiesiogiai ar netiesiogiai formuoja šie reiškiniai, ar prielaidos:

- Vilniaus miesto strateginis tikslas Nr. 1.4 „Užtikrintas saugumas mieste“, tikslo uždavinys 1.4.1 „Įgyvendinti nusikaltimų ir kitų teisės pažeidimų prevencines priemones“, veiksmas 1.4.1.4 „Plėsti techninių pažeidimų fiksavimo priemonių infrastruktūrą“ bei veiksmas 1.4.1.5 „Įdiegti automatizuotą techninėmis priemonėmis užfiksuotų pažeidimų apdorojimo sistemą“,
- Vilniaus miesto strateginis tikslas 3.3 „Darni miesto susisiekimo sistemos plėtra“, uždavinys 3.3.2.1 „Plėtoti susisiekimo infrastruktūros tinklą“,
- Vilniaus miesto strateginis tikslas 3.3.3 „Mažinti neigiamas transporto eismo pasekmes aplinkai“, veiksmas 3.3.3.2 „Mažinti „juodųjų dėmių“ skaičių Vilniaus miesto teritorijoje“ ir veiksmas „Tobulinti ir plėsti automatizuoto valdymo reguliavimo sistemą“,
- Vilniaus miesto saugaus eismo programos tikslai „2.1.1 Užtikrinti ankstesnės Vilniaus miesto saugaus eismo programos tęstinumą, sumažinti eismo įvykių, sužeistųjų ir žuvusiųjų skaičių, užtikrinti sklandų eismą, mažinti transporto grūstis bei su tuo patiriamus ekonominius nuostolius Vilniaus miesto teritorijoje“ ir „2.1.2 Užtikrinti saugaus eismo programos priemonių įgyvendinimo strategiją pagal nustatytus prioritetus bei „juodąsias dėmes“ ir užtikrinti jos finansavimą“,

- Didėjantis Vilniaus miesto gyventojų skaičius, kuris gali sąlygoti asmeninių KTP populiarumą Vilniaus mieste,
- Atitinkamai KTP populiarumas daro įtaką tokių rodiklių kaip spūstys, eismo intensyvumas, avaringumas, eismo įvykiai mieste, mažas susiekimo greitis ir kt. didėjimui,
- Esant minėtų rodiklių padidėjimui sudaromos prielaidos:
 - augti sužeistųjų skaičiui,
 - didėti kelionės laiko trukmei,
 - didėti oro, vandens ir dirvožemio taršai, triukšmui,
 - augti draudimo išmokoms,
 - silpnėti žmonių sveikatai ir kt.,
- Esamas vaizdo kamerų tinklas tikslingai buvo įrengtas eismo stebėjimui realiu laiku, siekiant reguliuoti eismo intensyvumą, atitinkamai – mažinti eismo dalyvių spūstyse praleidžiamo laiko trukmę ir didinti pravažumą. Vis dėlto, nėra pasirinktas kitas patogus būdas tikslui pasiekti – įrengti papildomas vaizdo stebėjimo kameras, fiksuosiančias KET pažeidimus (maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos kirtimas, posūkiai neleistinose vietose ir kt.), tokiu būdu tiesiogiai prisidedant prie pagrindinio tikslo bei gaunant papildomą naudą:



2.9 paveikslas. Vaizdo stebėjimo sistemos plėtros galima nauda

Siekiant efektyviai reaguoti į eismo pokyčius, turi būti gaunama informacija apie eismo srautus ir esamą padėtį. Šiuo metu eismo intensyvumas matuojamas eismo intensyvumo davikliais, tačiau nėra programinės įrangos, suteikiančios galimybę stebėti intensyvumą realiu laiku.

- Neišnaudotos galimybės sudaryti geresnes sąlygas viešojo transporto keleiviams, padidinant gatvių pralaidumą viešajam transportui.

Galima išskirti du pagrindinius strateginius Vilniaus miesto savivaldybės administracijos tikslus, susijusius su nagrinėjama sritimi:

- Eismo saugumo didinimas,
- Keleivių pralaidumo didinimas.

Pastarasis tikslas gali būti matuojamas dviem rodikliais: vidutinis greitis, per kurį pasiekiamas kelionės tikslas, arba pravažiuojančių keleivių srauto dydis per laiko vienetą. Būtina atkreipti dėmesį, jog tikslas yra užtikrinti bendrai keleivių (ar eismo dalyvių), o ne KTP pralaidumą. Dėl to svarbu derinti viešojo transporto ir asmeninio transporto alternatyvas ir pralaidumo didinimo priemonės koncentruoti į tas KTP rūšis, kurios atitinkamoje vietoje veža (ar siekiama, kad vežtų) didesnį keleivių srautą. Vilniaus miesto savivaldybės administracija turi galimybę imtis tam tikrų veiksmų šiems tikslams pasiekti, panaudojant vaizdo kamerų teikiamus duomenis. Žemiau esančioje lentelėje pateiktas Vilniaus miesto savivaldybės administracijos tikslų, veiksmų ir priemonių apibendrinimas:

2.7 lentelė. Vilniaus miesto savivaldybės administracijos tikslų, veiksmų ir priemonių apibendrinimas

Eismo organizavimo tikslai		Galimi veiksmai tikslams pasiekti	Galimos vaizdo stebėjimo priemonės	Prielaidos	Išvada
Saugumas	Pralaidumas				
X		Eismo saugumo priemonių diegimas	Eismo įvykių nustatymas, stebėjimas ir eismo dalyvių informavimas	Reikia turėti eismo dalyvių informavimo priemonių tinklą	Nesiūloma. Lietuvoje nėra gerosios praktikos pavyzdžių. Lietuvos automobilių kelių direkcija planuoja įgyvendinti centralizuotą eismo dalyvių informavimo priemonių tinklą, į kurį galėtų būti įtrauktos ir savivaldybės
X	X	KET pažeidimų kontrolė	Pažeidimų fiksavimas vaizdo kameromis	Pažeidimams nustatyti nereikia metrologinės matavimo įrangos ir juos įmanoma užfiksuoti vaizdo kameromis. Bus reikalinga pažeidimų apdorojimo infrastruktūra ir pakankami žmogiškųjų išteklių pajėgumai.	Siūloma, tačiau tik tam tikriems pažeidimų tipams
X	X	Gatvių tinklo ir pralaidumo plėtra	Netaikoma	Netaikoma	
	X	Viešojo transporto prioriteto ir vidutinio greičio didinimas	Maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos pažeidimų fiksavimas	Bus reikalinga pažeidimų apdorojimo infrastruktūra ir pakankami žmogiškųjų išteklių pajėgumai. Rekomenduojama atsisakyti 4+ eismo juostų.	Siūloma, tik tose maršrutiniam transportui skirtose juostose, kuriose draudžiamas 4+ KTP eismas.
	X	Eismo srautų valdymas	Eismo srautų stebėsena vaizdo kameromis	Stebėjimo vietose turimos eismo valdymo priemonės	Siūloma, tik tose sankryžose, kuriose yra įdiegta šviesoforų valdymo CEV sistema.

Eismo stebėjimas vaizdo kameromis gali turėti tokius pagrindinius tikslus:

- Eismo įvykių nustatymas. Šiam tikslui pasiekti būtina įrengti pakankamai didelį tinklą vaizdo kamerų, o jų nauda nebus didelė, nes:
 - SĮSP ar VMSA neturi pakankamai priemonių, kuriomis eismo dalyviai realiu kelionės laiku būtų informuojami apie eismo įvykius ir turėtų galimybę atitinkamai pakeisti savo kelionės maršrutą. Nepakeitus kelionės maršruto vis tiek susidaro spūstys, nepadidėja eismo saugumas,
 - dėl eismo įvykio susidaranti spūstis galima identifikuoti jau esamomis KTP intensyvumą matuojančiomis priemonėmis ir pagal jų teikiamus duomenis atitinkamai pakoreguoti eismo valdymo planus,
- KET pažeidimų fiksavimas. Jei KET pažeidimų fiksavimui būtina atlikti tam tikrus matavimus, juos vykdanči įranga turi būti patvirtinta metrologine patikra (pvz., greičio matavimo įrenginiai ir pan.). Dėl šios priežasties vaizdo kameros nėra tinkama priemonė greičio matavimui, KET pažeidimų, susijusių su šviesoforo signalais, atstumais, gabaritais ar panašių pažeidimų, fiksavimui. Galima išskirti šiuos pagrindinius KET pažeidimus, kuriuos galima būtų fiksuoti vaizdo kameromis:
 - draudžiamas važiavimas maršrutiniam transportui skirta eismo juosta (išskyrus eismo juostas, kuriose leidžiama važiuoti 4 ir daugiau keleivių turinčioms KTP),
 - draudžiamas posūkis ar kitoks manevras (pvz., važiuojant gatve, kuria eismas draudžiamas, sukant sankryžoje į kairę, kur sukti draudžiama, ir pan.),
 - draudžiamas sustojimas ar stovėjimas,
 - pėsčiųjų nepraleidimas pėsčiųjų perėjose,
 - viešojo transporto priemonių, išvažiuojančių iš stotelių, nepraleidimas,
- Eismo srautų stebėsena. Tai leistų efektyviau valdyti eismo srautus tik tuo atveju, jei stebimos sankryžos yra valdomos ir jose yra intensyvus eismas, įvyksta daug eismo įvykių ar pan.

Vaizdo stebėjimas Vilniaus mieste taip pat gali turėti tokius nepagrindinius tikslus:

- Įrašų apie eismo įvykius teikimas Policijos ir kitoms įstaigoms, asmenims,
- Oro sąlygų stebėjimas,
- Kelių priežiūros paslaugų kokybės stebėsena.

2.4 Problemos, kurioms spręsti siūloma VSK plėtra

Problema – nepakankamas kiekis duomenų apie eismo situaciją Vilniaus gatvėse, kuriais remiantis būtų galima įgyvendinti Vilniaus miesto strateginį tikslą – didinti eismo saugumą ir pralaidumą.

Esamas vaizdo kamerų tinklas yra gana platus (instaliuota ir veikia 51 kamera), tačiau nepakankamas – jis neapima visų avaringiausių ir intensyviausių Vilniaus gatvių ar konkrečių jų atkarpų. Tik trečdalis visų kamerų yra valdomos, kas susiaurina stebėjimo lauką ir reikalauja įdiegti daugiau stebėjimo priemonių. Be to, veikiančios vaizdo stebėjimo kameros automatiškai nevykdo jokių KET pažeidimų fiksavimo, todėl esamas CCTV tinklas nesudaro prielaidų efektyvesniam eismo valdymui.

Problemos sprendimo būdai:

- Plėsti vaizdo kamerų tinklą dviejų tipų vaizdo kameromis:
 - valdomomis vaizdo kameromis avaringiausiuose ir intensyviausiuose eismo ruožuose eismo srautams stebėti,
 - stacionariomis (nevaldomomis) vaizdo kameromis, kurios automatiškai fiksuoja KET pažeidimus (važiavimą maršrutiniam transportui skirta eismo

- juosta neleistina KTP, įvažiavimų į sankryžą, esant neleistinam šviesoforo signalui, atliekant draudžiamą posūkį sankryžoje ir pan.),
- Optimizuoti / automatizuoti vaizdo kameromis gautos informacijos pateikimą eismo dalyviams, tokiu būdu užtikrinant saugumą gatvėse ir didinant KTP pralaidumą.

Įgyvendinus VKSP bus prisidėta prie eismo dalyvių spūstyse praleidžiamo laiko trukmės mažinimo, pravažumo didinimo ir, tikėtina, KET pažeidimų mažėjimo. Vaizdo kamerų sistemos plėtra prisidės prie 2.3 skyriuje išvardytų poreikių tenkinimo.

2.5 Vaizdo kamerų sistemos plėtros ribos

Siūloma VSKP siekiama pagerinti eismo Vilniaus mieste stebėjimą, dėl kurio bus išspręstos 2.4 skyriuje nurodytos problemos. Tikslinės grupės:

- SĮSP darbuotojai,
- Eismo dalyviai ir keleiviai,
- Vilniaus miesto savivaldybės administracija.

2.6 Vaizdo kamerų sistemos plėtros tikslai ir uždaviniai

Atsižvelgiant į problemas bei poreikius suformuluotas VSKP tikslas:

2.8 lentelė. VSKP tikslas ir uždavinys

Tikslas	Uždavinys
1. Užtikrinti saugias ir patogias eismo sąlygas Vilniaus miesto eismo dalyviams ir keleiviams, gerinant eismo srautų stebėjimo ir valdymo bei KET pažeidimų fiksavimo infrastruktūrą Vilniaus mieste.	1.1. Įdiegti reikalingas technines, programines ir organizacines priemones bei infrastruktūrą, suteikiančią galimybes stebėti eismo srautus bei fiksuoti KET pažeidimus.

2.7 Vaizdo kamerų sistemos plėtros rezultatai

Planuojamas pagrindinis VSKP rezultatas yra SĮSP skirta vaizdo stebėjimo kamerų sistema, kurią naudojant SĮSP darbuotojai efektyviau įgyvendins KTP srautų valdymo veiklą ir prisidės prie pažeidimų Vilniaus mieste nustatymo. Vaizdo stebėjimo kamerų sistemos išplėtimo pagrindiniai rezultatai:

- Įdiegtos techninės priemonės efektyvesniam KTP srautų stebėjimui ir automatiniam KET pažeidimų Vilniaus mieste fiksavimui, kas padidins viešojo transporto pralaidumą Vilniaus gatvėse,
- Sukurtos programinės priemonės užfiksuotų KET pažeidimų Vilniaus mieste apdorojimui ir perdavimui į ATPEJR.

Numatoma, kad sukurtos priemonės leis pagerinti eismo pralaidumą ir saugumą Vilniaus mieste, atitinkamai:

- Eismo dalyviai bus informuoti apie griežtesnes eismo kontrolės priemones, kurios veikdamos prevenciškai sumažins pažeidimų, eismo įvykių skaičių,
- Eismo dalyviams bus sukurtos patogesnės sąlygos kelionei viešuoju transportu bei asmenine KTP – sutrumpės kelionės laikas,
- SITRAFFIC sistemos turimos galimybės bus naudojamos efektyviau, padidės eismo kontrolės galimybės,
- Pagerės Vilniaus miesto įvaizdis,

→ Sumažės KET pažeidimų.

3 Sprendimų įgyvendinimo galimybių analizė

3.1 Vaizdo kamerų naudojimo automatizuotam pažeidimų fiksavimui apžvalga

Daugelyje pasaulio šalių didelio automobilizacijos lygio sukeltas neigiamas pasekmes siekiama spręsti skatinant gyventojus naudotis viešuoju transportu arba dviračiais. Siekiant šio tikslo, yra įgyvendinamos įvairios priemonės, kurios didina minėtų transporto priemonių naudojimo privalumus lyginant su nuosavais lengvaisiais automobiliais. Vienas reikšmingiausių veiksmų renkantis KTP yra kelionės trukmė, kurią daugelyje šalių siekiama sutrumpinti tik viešajam transportui išskiriant eismo juostą ir įvairiomis priemonėmis kontroliuojant šios KET laikymąsi. Užsienio šalių autobusų juostų (angl. *bus lanes*) kontrolės priemonių tyrimas atskleidė, kad labiausiai paplitusi priemonė automatizuotai kontroliuoti eismą šioje juostoje yra vaizdo stebėjimo kameros, kurios gali būti:

- stacionarios (CCTV tinklas),
- kilnojamoms, sumontuotos tam skirtuose automobiliuose,
- mobilios, sumontuotos autobusuose.

Jų palyginimas pateiktas žemiau esančioje lentelėje:

3.1 lentelė. Vaizdo kamerų, skirtų viešojo transport eismo juostos pažeidėjams fiksuoti, tipų palyginimas

	Privalumai	Trūkumai
Stacionarios	⇒ Turi aukštą prevencinį poveikį ⇒ Kontrolė gali būti vykdoma ištisą parą (tai ypač gerai tose vietose, kur fiksuojami dažni pažeidimai) ⇒ Gali turėti ANPR funkciją ⇒ Gali būti valdomos rankiniu būdu (vaizdas gali būti priartinamas / nutolinamas) ⇒ Teikia duomenis realiu laiku ⇒ Pasižymi aukštu duomenų saugumo lygiu	⇒ Stebėjimas vykdomas tik tam tikroje eismo juostos atkarpoje (apie 100 m) ⇒ Panaikinus maršrutiniam transportui skirtą juostą, sumontuota vaizdo kamera tampa nereikalinga, todėl šių kamerų tinklas turi būti gerai apgalvotas
Kilnojamoms	⇒ Gali būti stebima daugiau eismo juostų nei yra vaizdo kamerų ⇒ Kontrolė gali būti vykdoma nustatytu laiku (pvz., piko metu)	⇒ Stebėjimas vykdomas tik tam tikroje eismo juostos atkarpoje ⇒ Gali būti naudojama tik tose vietose, kur leidžiama statyti automobilių ⇒ Ribotas veikimo laikas ⇒ Reikalingi nuolatiniai papildomi kintantys kaštai jų eksploatavimui – žmogiškiesiems ištekliams, vairuojantiems automobilius, kuriai, automobilių priežiūrai ⇒ Duomenys gaunami ne realiu laiku
Mobiliosios	⇒ Gali būti stebima daugiau eismo juostų nei yra vaizdo kamerų ⇒ Vykdo visos eismo juostos stebėjimą ⇒ Fiksuoja tik tuos pažeidėjus, kurie realiai trikdo viešojo transporto eismą	⇒ Reikalingos dvi kameros autobuse – viena eismui stebėti maršrutiniam transportui skirtose eismo juostoje, kita – aplinkui susiklosčiusias eismo sąlygas, dėl kurių maršrutinio transporto eismo juostos

	⇒ Užfiksuojami draudžiami automobilių pastatymai tiek autobusų stotelėse, tiek maršrutiniam transportui skirtoje eismo juostoje	kirtimas gali būti leidžiamas ⇒ Ribotas veikimo laikas ⇒ Duomenys gaunami ne realiu laiku
--	---	---

Vis dėlto, manoma, kad vaizdo stebėjimo kamerų tikslas turi būti ne tik pažeidėjų fiksavimas ir pagrindimas baudžiant, bet ir prevencinė priemonė pažeidimų kiekiui sumažinti. Dėl palyginti aukšto ekonominio efektyvumo ir reikšmingo prevencinio poveikio daugeliu atveju CCTV tinklas yra pagrindinė priemonė šio tipo pažeidėjams fiksuoti, o kilnojamoms ir mobiliosios kameros yra tik papildomos priemonės, didinančios pagrindinės priemonės efektyvumą. Keletos šalių CCTV tinklo diegimo rezultatai pateikti žemiau esančioje lentelėje:

3.2 lentelė. CCTV tinklo panaudojimo viešojo transporto eismo juostos pažeidėjams fiksuoti diegimo rezultatų palyginimas įvairiose šalyse

	Airija (Glasgow) [13]	D. Britanija (Leeds) [14]	JAV (Niujorkas) [15]
Stebėjimų trukmė (d.)	15	365	365
Pažeidėjų skaičius (vnt.)	10 096	70 885	73 160
Surinkta baudų (mln. Lt)	~2,6	~8,8	~20,9
Pažeidimų sumažėjimas (proc.)	~66	~74	~45

Niujorke atliktame tyrime taip pat buvo įvertintas viešojo transporto paslaugų kokybės pokytis, kurį, manoma, lėmė tiek tinkamai parinktos eismo juostų atkarpos tik autobusams, tiek sumažėjęs pažeidėjų skaičius:

3.3 lentelė. CCTV tinklo diegimo rezultatų palyginimas įvairiose šalyse

Eismo juostos nr.	Greičio padidėjimas (proc.)	Keleivių skaičiaus pagausėjimas (proc.)	Paslaugų patikimumo vertinimo pagerėjimas (proc.) (apklausos duomenimis)
1	20	10	28
2	15	10	65
3	23	12	73

Aukščiau pateikti tyrimo rezultatai įrodo, kad vaizdo kamerų naudojimas teikia finansinę naudą dvejopa prasme:

- Gaunamos pajamos iš baudų už draudžiamą važiavimą autobusų eismo juosta,
- Didėja pajamos dėl augančio autobusų keleivių kiekio,
- Mažėja sąnaudos kurui dėl tolygesnio autobusų važiavimo.

Užsienio šalių patirtis rodo, kad nors įvairių vaizdo kamerų tipai turi savų privalumų, tačiau didžiausią prevencinį poveikį potencialiems pažeidėjams turi stacionarios vaizdo kameros (CCTV tinklas). Šis kriterijus laikomas itin reikšmingu, nes pagrindinis siekis nėra nubausti pažeidėjus, o gerinti viešojo transporto paslaugų kokybę (greitį, patikimumą ir kt.).

3.2 Galimybės naudoti eismo stebėjimo kameras automatizuotam pažeidimų fiksavimui

Šiuo metu eksploatuojamomis vaizdo kameromis daugiau įgyvendinamas eismo pralaidumo didinimo tikslas – stebint eismo srautus, koreguojami eismo valdymo (šviesoforų) algoritmai bei, pastebėjus bet kokią kliūtį gatvėje, eismo dalyviai apie tai yra informuojami tam skirtose švieslentėse. Saugumo užtikrinimo tikslas yra įgyvendinamas tik tais atvejais, kai eismo įvykį tiriantys policijos pareigūnai pasinaudoja vaizdo kamerų įrašais.

Dabartinė vaizdo kamerų sistema buvo diegiama siekiant eismo srautų stebėjimo, todėl neturi automatizuoto pažeidimų fiksavimo funkcijos, o vaizdo kamerų įrengimo vietos nėra tinkamos šiam tikslui įgyvendinti. Remiantis atlikta analize akivaizdu, jog tam tikro pobūdžio KET pažeidimai daro įtaką tiek eismo saugumui tiek keleivių pralaidumui, taigi yra poreikis diegti automatizuoto pažeidimų fiksavimo sprendimus. Be to, šių sprendimų diegimo ir eksploatacijos sąnaudos gali būti padengtos pajamomis iš baudų už nustatytus pažeidimus. Nuo 2015 m. sausio 1 dienos įsigalios LR Biudžeto sandaros įstatymo pakeitimai, pagal kuriuos 50 procentų baudų už administracinius teisės pažeidimus bus įskaitoma į savivaldybės biudžetą, tais atvejais kai administracinis teisės pažeidimas bus užfiksuotas iš savivaldybės biudžeto išlaikomomis arba eksploatuojamomis stacionariomis ar mobiliosiomis teisės pažeidimo fiksavimo sistemomis.

Siekiant kuo labiau automatizuoti KET pažeidimų fiksavimą bei nagrinėjimą, būtina automatizuotai išskirti vaizdo kameromis užfiksuotų potencialių pažeidimų vaizdo įrašo fragmentus. Tokiu atveju operatoriams nereikės stebėti viso vaizdo įrašo ir bus sumažintos sistemos eksploatacinės išlaidos.

Šiuo metu egzistuojančios vaizdo stebėjimo sistemų funkcijos sudaro puikias galimybes automatizuotai fiksuoti tam tikrus pažeidimus ir tai jau yra naudojama daugelyje valstybių. Pagrindinės vaizdo stebėjimo sistemų funkcijos, kurios sudaro prielaidas vykdyti automatizuotą pažeidimų fiksavimą, yra šios:

- Automatizuota vaizdo analizė. Šiuolaikinės vaizdo stebėjimo sistemos vykdo vaizdo detekciją bei vaizdo analizę ir pagal iš anksto aprašytus objektų judėjimo aprašus iškerpa vaizdo fragmentus, kuriuose užfiksuotas aprašytas objekto veiksmas. Funkcijos dažniausiai leidžia aprašyti ir aptikti tokius objektus ir jų veiksmus vaizde:
 - objektus, per ilgai sustojusius nustatytame plote,
 - objektus, judančius apibrėžtame plote,
 - objektus, judančius „draudžiama“ kryptimi,
 - per greitai arba per lėtai judančius objektus,
 - kirtusių tiesę objektus ir jų skaičių,
 - objektų plotą (tūrį),
- ANPR funkcijos. Ši funkcija leidžia automatizuotai atrinkti vaizdus ir vaizdo įrašus, kuriuose geriausiai užfiksuotas valstybinio numerio ženklas (VNŽ) ir automatizuotai konvertuoti grafinį vaizdą į tekstą su rašto ženklų atpažinimo programa (OCR – *Optical Character Recognition*). Dėl šios funkcijos tampa nesudėtinga automatizuotai atfiltruoti KTP (objektus), kuriems leidžiama atlikti tam tikrus veiksmus ir tai nelaikoma pažeidimu (pvz., viešojo KTP, taksi, kurie važiuoja maršrutiniam transportui skirta eismo juosta).

Siekiant nustatyti, kokius pažeidimus verta fiksuoti, siūloma atlikti analizę tokiu eiliškumu:

- Atrinkti pažeidimų tipus pagal ekspertinio vertinimo būdu iškeltus kriterijus, kurių fiksavimas vaizdo stebėjimo sistemomis yra efektyviausias,

- Atlikti atrinktų pažeidimų finansinę ekonominę analizę, t. y., piniginiiais vienetais įvertinti finansinę ir ekonominę naudą.

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama ekspertinio vertinimo būdu atlikta pažeidimų tipų, kuriems gali būti taikomas fiksavimas vaizdo stebėjimo sistemomis, analizė.

3.4 lentelė. KET pažeidimų analizė

KET pažeidimas	Techninės galimybės fiksuoti vaizdo kameromis	Pažeidimo lokalumas	Galimybės įrodyti pažeidimą	Įtaka keleivių pralaidumui	Įtaka saugumui	Pažeidimų mastas	Viso	Komentaras
Maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos naudojimo pažeidimai (išskyrus 4+)	10	9	9	8	1	9	46	⇒ Didelis mastas šių pažeidimų; ⇒ Puikios galimybės užfiksuoti pažeidimus, nes jie yra atliekami vienoje juostoje, žinomose vietose; ⇒ Lengva įrodyti; ⇒ Šio pažeidimo kontrolė žymiai padidins viešojo transporto pralaidumą.
Atliekant posūkius neleidžiamoje vietoje	10	10	9	7	3	5	44	⇒ Puikios galimybės užfiksuoti pažeidimus, nes jie atliekami konkrečiose sankryžose; ⇒ Lengva įrodyti; ⇒ Šio pažeidimo kontrolė padidins viešojo transporto pralaidumą; ⇒ Šių pažeidimų mastas nėra labai didelis.
Važiuojant esant ženklui „Įvažiuoti draudžiama“	8	7	7	1	8	2	33	⇒ Šis pažeidimas turi mažai įtakos keleivių pralaidumui; ⇒ Mažas pažeidimų mastas.
Nepraleidžiant pėsčiųjų perėjose	3	9	7	1	9	4	33	Šį pažeidimą sudėtinga automatizuotai nustatyti su esamomis technologijomis
Važiavimas be galiojančio TPVCAPD	9	9	9	1	1	4	33	Neturi didelės įtakos saugumui ar pralaidumui
Sustojus ar stovint vietose, kur tai draudžiama	8	3	3	6	3	9	32	⇒ Pažeidimai daromi labai didelėse atkarpose, o vaizdo kameros nėra

KET pažeidimas	Techninės galimybės fiksuoti vaizdo kameromis	Pažeidimo lokalumas	Galimybės įrodyti pažeidimą	Įtaka keleivių pralaidumui	Įtaka saugumui	Pažeidimų mastas	Viso	Komentaras
								galimybės stebėti didelių plotų; ⇒ Esama išimčių, apsunkinančių įrodomumą.
Privalomosios techninės apžiūros negaliojimas	9	9	9	1	2	2	32	Neturi didelės įtakos saugumui (statistikoje yra vos keli atvejai kai avarijos priežastis buvo automobilio techninė būklė) ar pralaidumui
Važiavimo per geležinkelio pervažas taisyklių pažeidimas	3	9	9	1	7	2	31	Neturint sinchronizavimo su pervažos automatika, vaizdo stebėjimo kameromis yra sudėtinga nustatyti, ar važiavo per pervažą neleistinu metu.
Važiuojant esant ženklui „Eismas draudžiamas“ (įvairioms transporto rūšims)	8	7	3	1	7	4	30	⇒ Yra nemažai išimčių, kas gali nesilaikyti šio ženklo, todėl pažeidimo įrodomumas yra sudėtingas; ⇒ Pažeidimas pralaidumui įtakos neturi; ⇒ Pažeidimų mastas nėra didelis.
Nepraleidžiant viešojo transporto priemonių išvažiuojančių iš stotelių	2	9	7	4	4	4	30	⇒ Naudojant vaizdo analitiką, sudėtinga nustatyti pažeidimą; ⇒ Yra labai daug stotelių.
Maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos naudojimo pažeidimai	1	9	1	8	1	9	29	Nėra galimybės automatizuotai nustatyti, kiek KTP važiuoja keleivių, ir tai įrodyti.

KET pažeidimas	Techninės galimybės fiksiuoti vaizdo kameromis	Pažeidimo lokalumas	Galimybės įrodyti pažeidimą	Įtaka keleivių pralaidumui	Įtaka saugumui	Pažeidim ų mastas	Viso	Komentaras
(įskaitant 4+).								
Naudojimosi saugos diržais pažeidimas	2	6	4	1	7	4	24	Naudojant vaizdo analitiką, praktiškai neįmanoma nustatyti pažeidimą (nors vienas gamintojas teigia, jog sukūrė atitinkamus vaizdo analizės algoritmus).
Motociklininko ir kitos dviratės TP vairuotojo šalmais tvarkos pažeidimas	1	6	7	1	5	2	22	Naudojant vaizdo analitiką, sudėtinga nustatyti pažeidimą.
Pavojingas ir chuliganiškas vairavimas	1	1	7	1	7	2	19	⇒ Naudojant vaizdo analitiką, sudėtinga nustatyti pažeidimą; ⇒ Sunku prognozuoti pažeidimų įvykdymo vietas.
Pasitraukimas iš eismo įvykio vietos	1	1	9	1	1	2	15	⇒ Naudojant vaizdo analitiką, sudėtinga nustatyti pažeidimą; ⇒ Sunku prognozuoti pažeidimų įvykdymo vietas.
Raudonos šviesos signalų pažeidimas	0	9	1	1	9	4	0	Pažeidimo neįmanoma nustatyti vaizdo stebėjimo priemonėmis, nes reikalingi metrologiškai patikrinti matavimai.

Yra galimybės vykdyti automatizuotą KET pažeidimų fiksavimą, naudojant vaizdo stebėjimo sistemas. Siūloma atlikti detalesnę finansinę ir ekonominę analizę, siekiant nustatyti, ar verta diegti vaizdo stebėjimo sistemas šių pažeidimų fiksavimui: maršrutiniam transportui skirtos eismo juostos naudojimo pažeidimai (išskyrus 4+) ir posūkis neleidžiamoje vietoje.

3.3 Galimybės naudoti eismo stebėjimo kameras srautų ir atkarpinio ir/ar vidutinio greičio skaičiavimui

Vaizdo kameromis yra galimybė skaičiuoti eismo srautus. Tai gali atlikti tiek pačios vaizdo kameros, kuriose yra įdiegtos analitinės funkcijos, arba tai gali atlikti centriniame serveryje įdiegta programinė įranga, turinti analogiškas analitines funkcijas. Gali būti diegiamos arba eismo stebėjimui naudojamos vaizdo kameros, kurios gali papildomai skaičiuoti eismo srautus, arba gali būti diegiamos tik eismo srautų skaičiavimui skirtos vaizdo kameros. Pastarasis sprendimas yra pigesnis ir jis yra šiuo metu naudojamas CEV sistemoje.

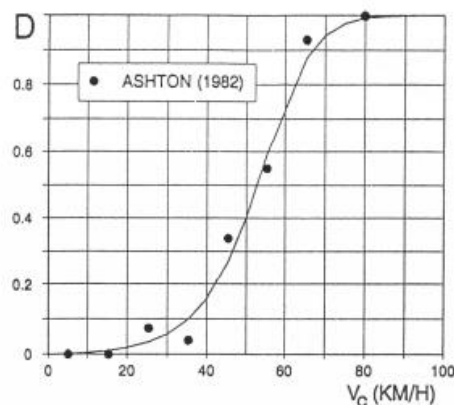
Vilniaus mieste yra įdiegtas pakankamai didelis eismo srautų matavimo įrenginių tinklas, tačiau SĮSP neturi tinkamos programinės įrangos realiu laiku ar nustatytais laiko intervalais automatizuotai stebėti eismo intensyvumo apibendrintus duomenis. Tam yra būtina suformuoti vieną ar kelias metrikas (rodiklius), kurios leistų įvertinti ir palyginti eismo intensyvumą sankryžose. Šiuo metu eismo intensyvumo matavimo įrenginių duomenis galima pasižiūrėti programinės įrangos SITRAFFIC pagalba. Tačiau jos nepakanka, kad galima būtų greitai nuspręsti apie eismo situaciją.

Eismo srautų matavimo įrenginių tinklas apima visas pagrindines sankryžas. Taip pat eismo intensyvumas matuojamas ir indukcinio kilpų pagrindu veikiančių greičio matavimo įrenginių pagalba. Doplerio radaro pagrindu veikiančys greičio matavimo įrenginiai neturi eismo srautų matavimo funkcijos, tačiau naujai įsigyjami tokie įrenginiai dažniausiai turi tokią funkciją.

Taigi, nėra poreikio didinti eismo srautų fiksavimo įrenginių kiekio, tačiau reikėtų įdiegti srautų analizės ir rodiklių atvaizdavimo įrankius (programinę įrangą).

Galimybės ir poreikis naudoti eismo stebėjimo kameras vidutinio greičio skaičiavimui

Viena pagrindinių priemonių mažinti avaringumą keliuose ir gatvėse yra greičio matuoklių diegimas [9]. Tai ne tik mažina avaringumą ir jo sukeltas neigiamas pasekmes (prevencinis tikslas), bet ir padeda identifikuoti KET pažeidėjus, taupo policijos žmogiškuosius resursus. Viena svarbiausių greičio mažinimo priežasčių yra siekis sumažinti žuvusiųjų eismo įvykių metu skaičių. Dar 1982 m. Ashton surinktų duomenų analizė įrodė, kad tikimybė žūti eismo įvykyje turi tiesioginę priklausomybę nuo KTP greičio:



3.1 paveikslas. Žūties eismo įvykyje ir KTP greičio priklausomybės diagrama [12]

Lietuvoje vidutiniškai leistiną maksimalų greitį magistraliniuose keliuose viršija net 42 proc. eismo dalyvių, o A1 kelyje ties Kaunu – net 75 proc. eismo dalyvių. Tikslios statistikos Vilniaus gatvėse gauti nepavyko, tačiau galima daryti išvadą, jog mastai gali būti labai panašūs, tuo labiau, kad sostinėje asmenų ir įmonių veikla yra žymiai intensyvesnė.

KTP greičio matavimo sistemos skirstomos į tokius tipus:

- *stacionarūs greičio matuokliai* – taškiniai greičio matuokliai, įrengiami konkrečiose vietose ir prijungiami prie elektros tinklų, o greičio viršijimas matuojamas nustatytuose taškuose. Stacionarūs greičio matuokliai gali būti kilnojami ir nekilnojami. Kilnojami matuokliai montuojami į ant atramos sumontuotą apsauginę dėžę, iš kurios gali būti perkelti į kitoje vietoje sumontuotą tokią pačią apsauginę dėžę,
- *mobilūs greičio matuokliai* – taškiniai greičio matuokliai, dažniausiai sumontuojami automobiliuose arba pastatomi kelkrakštyje ant specialaus stovo,
- *vidutinio greičio matuoklių sistema (sektorinė greičio kontrolė)* – kameros įrengiamos tam tikro kelio ruožo pradžioje bei pabaigoje ir apskaičiuojamas KTP vidutinis greitis, kuris yra palyginamas su leistinu važiavimo greičiu.

Visoje Lietuvoje veikia tik taškinių greičio matavimo įrenginių tinklas, todėl greičio kontrolė užtikrinama trumpame ruože – pastarieji greičio matuokliai leidžia kontroliuoti KTP greitį nedidelėje atkarpoje (nuo 300 m iki 2 km). Nustatyta, jog stacionarūs greičio matavimo prietaisai, kai eismo dalyviai žino jų įrengimo vietas, eismo įvykių skaičių sumažina apie 35 proc. Sektorinio greičio matavimo prietaisai leidžia užtikrinti greičio kontrolę visame sektoriuje, pvz., Australijoje įdiegta sektorinio greičio kontrolė 54 km greitkelio atkarpoje. Tokiu būdu pasiekiamas daug didesnis eismo įvykių dėl greičio viršijimo sumažinimo efektas. Kai kurių šaltinių duomenimis sektorinio greičio kontrolė gali sumažinti mirtinų ir sunkaus sužalojimo eismo įvykių skaičių net 50 proc. Yra atlikta įvairių studijų apie sektorinio greičio kontrolės naudą ir diegimą. Jose suformuoti tokie sektorinio greičio kontrolės vietų ir atkarpų pasirinkimo kriterijai:

- Kelio kategorija ir eismo srauto intensyvumas,
- Eismo įvykių ir padarinių duomenys,
- Kelių ir atkarpų rizikingumo duomenys,
- Atkarpos ilgis,
- Atkarpoje esančių sankryžų, įvažiavimų kiekis,
- Skirtingo greičio zonos.

Daugumos minėtų šaltinių analizė ir Vilniaus miesto situacijos analizė parodė, jog miestuose sektorinio greičio kontrolė neduoda didelės naudos, nes dauguma įskaitinių eismo įvykių vyksta didelio užstatymo zonose, kur yra daug įvažiavimų, atkarpos nėra ilgos, taigi jose geriau tinka taškinis greičio matavimas. Sektorinė greičio kontrolė mieste galima nebent tokiose vietose:

- Šalia mokyklų su tokiomis sąlygomis:
 - įvyksta nemažai įskaitinių eismo įvykių ir šie įvykiai įvyksta ne vienoje vietoje (pvz., prie pagrindinės perėjos),
 - yra galimybės KTP pakankamai viršyti greitį,
 - yra pakankamai tiesi ir ilga atkarpa be sankryžų (ne mažiau 75 m);
- Miesto magistralinėse gatvėse, kuriose yra mažai įvažiavimų/sankryžų ir kuriose užregistruotas atitinkamas kiekis eismo įvykių,
- Miesto rajonuose, kuriuos kerta magistralinės gatvės ir kuriuose keičiasi ribojamas greitis (pvz., gatvėje, kurioje leidžiamas didelis maksimalus greitis, kerta rajoną, kuriame leidžiamas mažesnis greitis).

Siekiant įdiegti sektorinės greičio kontrolės priemones reikalingi ne vien finansiniai ištekliai, tačiau ir teisės aktų koregavimas. Šiuo metu greičio matavimo prietaisų ir jų duomenų naudojimą reglamentuoja šie teisės aktai:

- LR Metrologijos įstatymas;
- LR Administracinių teisės pažeidimų kodeksas (toliau – ATPK);
- LR Susisiekimo ministro 2000 m. rugpjūčio 16 d. įsakymas Nr. 223 „Dėl greičio ribotuvų įrengimo ir naudojimo taisyklių patvirtinimo“;
- Valstybinės kelių transporto inspekcijos prie Susisiekimo ministerijos viršininko 2005 m. liepos 29 d. įsakymas Nr. 2B-232 „Dėl transporto priemonių, kuriose įrengti greičio ribojamieji prietaisai ar panašios greičio ribojamosios sistemos, ir greičio ribojamųjų prietaisų tipo patvirtinimo taisyklių“;
- LR Susisiekimo ministro 2008 m. spalio 31 d. įsakymas Nr. 3-424 „Dėl priežiūros komiteto automatinių greičio matavimo prietaisų teikiamų duomenų valdymo efektyvumui įvertinti“;
- Lietuvos Policijos generalinio komisaro 2010 m. vasario 9 d. įsakymas Nr. 5-V-127 „Dėl kelių eismo taisyklių pažeidimų, užfiksuotų kelių transporto priemonių greičio matavimo prietaisais, tyrimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
- Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus 2013 m. rugpjūčio 29 d. įsakymas Nr. V-130 „Dėl teisinei metrologijai priskirtų matavimo priemonių grupių sąrašo ir laiko intervalų tarp patikrų patvirtinimo“;
- Valstybinės Metrologijos tarnybos direktoriaus 2013 m. gruodžio 17 d. įsakymas Nr. V-181 „Dėl matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklių patvirtinimo“;
- LR Vyriausybės 2004 m. gruodžio 24 d. nutarimas Nr.1653 „Dėl Lietuvos matavimo priemonių registro įsteigimo ir Lietuvos matavimo priemonių registro nuostatų patvirtinimo“.

Remiantis LR Metrologijos įstatymo 15 straipsniu, teisinis metrologinis reglamentavimas taikomas šioms matavimo priemonėms:

- Nustatant prekių, energijos, paslaugų kiekį ir vertę tiesioginio pardavimo sandoriuose tarp pirkėjo ir pardavėjo bei atsiskaitant už suteiktas paslaugas ir prekes, kai nuo jų kiekio matavimo priklauso kaina;
- Matavimams, kai nuo jų rezultatų priklauso baudos ar žalos atlyginimo dydis;
- Sveikatos apsaugos, veterinarijos, aplinkosaugos ir darbų saugos srityse;
- Banko, mokesčių, muitinės ir pašto operacijoms;
- Atliekant matavimus teisėsaugos bei valstybės valdymo ir kontrolės institucijų pavedimu.

Lietuvos Respublikoje leidžiama gaminti ir / arba naudoti tik tuos KTP greičio matavimo prietaisus, kurie yra patvirtinti Lietuvos metrologijos inspekcijos ir įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą. Pagal Valstybinės Metrologijos tarnybos direktoriaus 2013 m. gruodžio 17 d. įsakymo Nr. V-181 „Dėl matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklių patvirtinimo“ 2 skyrių Lietuvos Respublikoje pripažįstamos tiek Lietuvos Respublikoje notifikuotų įstaigų, tiek ES valstybių narių, tiek Europos ekonominės erdvės (EEE) valstybių („jei ją atliko kompetentingos įstaigos ir tai paliudijama patikros sertifikatais ar atitinkamais žymenimis“) matavimo priemonių atitikties įvertinimai. Iki 2014 m. rugpjūčio mėn. į šį registrą įtrauktas 32 KTP greičio matuokliai – 21 radaras ir 11 lidarų (žr. 4.1 priedą). Iki šiol Lietuvos matavimo priemonių registre nėra įregistruotas nei vienas sektorinio greičio matuoklis iš esmės dėl to, kad nėra sudaryta pastarojo matuoklio patikros metodika įteisinimui bei kasmetinei patikrai. Vidutinio greičio matuoklio patikros su kuo mažesne greičio paklaida metodikai sudaryti būtina:

- Nustatyti metodą, kaip tiksliai sinchronizuoti laiką tarp dviejų matuoklių,

- Nurodyti pagrįstą atstumą, kuris turi būti tarp matuoklių,
- Apibrėžti taisykles, kuriame taške fiksuoti pažeidėjo KTP registracijos numerį,
- Pasirinkti metodiką, kaip išmatuoti atstumą tarp dviejų taškų.

Siekiant įdiegti sektorinio greičio matavimo sistemą, remiantis Lietuvos automobilių kelių direkcijos užsakymu parengtos informacinių sistemų plėtros galimybių studijos analize SĮSP negalėtų diegti sektorinio greičio matavimo prietaisų, kol Lietuvos teisinė bazė tam nepritaikyta:

- „Pagal Lietuvos Respublikos administracinių teisės pažeidimų kodekso 33 straipsnio 1 dalį, kai vienas asmuo padaro du arba daugiau administracinių teisės pažeidimų, administracinė nuobauda skiriama už kiekvieną teisės pažeidimą atskirai. Šiuo metu, kai tame pačiame kelyje keli stacionarūs greičio matuokliai užfiksuoja greičio viršijimą, skiriama tiek baudų, kiek būna užfiksuota greičio viršijimo pažeidimų atvejų. Tai yra taikomas vadinamasis kumuliacinis teisės principas.
- Tam, kad sektorinio greičio kontrolės atkarpoje skirtingose jos dalyse už viršytą leistiną greitį nebūtų skiriamos atskiros baudos, reikalingi atitinkami pakeitimai Lietuvos Respublikos administracinių teisės pažeidimų kodekse, numatantys administracinių nuobaudų skyrimo tvarką sektorinio greičio kontrolės atkarpose, panašiai kaip yra numatyta Austrijos transporto priemonių įstatymo 134 straipsnio 3b dalyje⁴.
- Be to, svarstytinas Administracinių teisės pažeidimų kodekso papildymas nauju straipsniu, reglamentuojančiu administracinių baudų skyrimą už greičio viršijimą sektorinio greičio kontrolės atkarpose. Šiame straipsnyje, be kita ko, turėtų būti numatytos leistinos greičio viršijimo tolerancijos ribos ir jų apskaičiavimo tvarka. Kitose ES valstybėse, kur yra įdiegta sektorinio greičio kontrolė, paprastai toleruojamas apie 1-8 km/h greičio viršijimas, kai dar nefiksuojamas administracinis teisės pažeidimas. Jei sektorinio greičio kontrolės atkarpose vidutinis greitis matuojamas keliose atkarpos dalyse, administracinė bauda turėtų būti apskaičiuojama pagal didžiausią vidutinį greitį, kai buvo viršytas leistinas greitis konkrečioje atkarpos dalyje.

Taip pat svarstyti Lietuvos Respublikos saugaus eismo automobilių keliais įstatymo ir kelių eismo taisyklių papildymai nuostatomis, reglamentuojančiomis leistino sektorinio greičio laikymąsi, sektorinio greičio kontrolės įrengimo teisinius pagrindus, sektorinio greičio kontrolės sistemos valdymą ir susijusių duomenų tvarkymą. Kelių eismo taisyklėse rekomenduotina papildomai numatyti, kad keliuose, kuriuose vykdoma sektorinio greičio kontrolė, vairuotojams draudžiama viršyti leistiną vidutinį greitį tiek visoje sektorinio greičio kontrolės atkarpoje, tiek jos atskirose dalyse. Saugaus eismo automobilių keliais įstatyme rekomenduotina papildomai numatyti, kad siekiant užtikrinti eismo saugumą ar užkirsti kelią kitiems pavojams ir siekiant apsaugoti visuomenę ar aplinką, tam tikruose valstybinės reikšmės kelių ruožuose leidžiama įrengti sektorinio greičio kontrolės sistemas, kurių pagalba būtų tvarkomi vaizdo duomenys ir nustatomas transporto priemonės vidutinis greitis. Kelio ruožas, kuriame vykdoma sektorinio greičio kontrolė, turėtų būti patvirtintas Susisiekimo ministro įsakymu. Taip pat, Saugaus eismo automobilių keliais įstatyme rekomenduotina numatyti sektorinio greičio sistemos pagalba surinktų duomenų tvarkymo taisykles, kad duomenys tvarkomi tik transporto priemonės numerių ir vairuotojo nustatymo tikslu, kai to reikia administracinio teisės pažeidimo, susijusio su nustatyto greičio viršijimu, tyrimui. Tais atvejais, kai nėra fiksuojamas greičio viršijimo pažeidimas, gauti duomenys turėtų būti nedelsiant ir neatstatomai ištrinami“.

Nežiūrint į tai, jog miestuose vidutinio greičio matuokliai nėra efektyvūs, yra pakankamos techninės galimybės įdiegti tokius prietaisus. Europoje (D. Britanijoje, Austrijoje, Nyderlanduose)

⁴ http://www.jusline.at/134_Strafbestimmungen_KFG.html

jau kurį laiką yra naudojami vidutinio greičio matuokliai. Jų veikimo principas paremtas vidutinio greičio tarp dviejų taškų apskaičiavimu:

1. Pradiniame taške vykdomas viso srauto stebėjimas ir automatinis pravažiavusių transporto priemonių numerių atpažinimas (angl. automated number plate recognition –ANPR).
2. Galiniame taške taip pat vykdomas viso srauto stebėjimas ir automatinis pravažiavusių transporto priemonių numerių atpažinimas.
3. Atpažinti KTP numeriai galiniame taške lyginami su pradiniame taške užfiksuotais numeriais ir esant sutapimui apskaičiuojamas vidutinis greitis. Tam yra vykdomas laiko sinchronizavimas tarp vaizdo kamerų ir centrinių serverių.
4. Apskaičiuotas vidutinis greitis palyginamas su etaloniniu leistinu vidutiniu greičiu toje atkarpoje.
5. Viršijus vidutinį leistiną greitį toks pažeidimas perduodamas į administracinių pažeidimų apdorojimo sistemas.

Šiam tikslui tinka tiek vaizdo kameros su ANPR funkcijas, tiek standartinės kokybišką vaizdą fiksuojančios vaizdo kameros su centriniame serveryje įdiegta programine įranga, kuri vykdo ANPR funkcijas ir suliginimo algoritmus.

Tačiau techninių galimybių nepakanka. Kaip minėta aukščiau siekiant vykdyti vidutinio greičio kontrolę būtina pakeisti teisinę bazę. Savivaldybė gali tik inicijuoti teisės aktų pakeitimus, tačiau negali užtikrinti jog jie būtų priimti.

Taigi prieš investuojant į vidutinio greičio kontrolę būtina atsižvelgti į tai, jog turi būti priimti atitinkami teisės aktai, bei tinkamai pasirinkti panaudos atvejai mieste. Dėl pastarosios priežasties siūloma esant tinkamai teisinei bazei vykdyti pilotinius projektus, kurių metu realiai būtų įvertinta nauda mieste naudoti vidutinio greičio matuoklius.

Nerekomenduojama diegti sektorinio greičio kontrolės priemonės, nes SJSP ar VMSA nėra pajėgūs užtikrinti teisinės bazės, reikalingos sektorinio greičio kontrolei pakeitimus bei šios greičio matavimo priemonės nėra efektyvios miesto teritorijose. Pakeitus teisinę bazę siūloma atlikti pilotinį projektą išmėginant sektorinio greičio kontrolės konkrečius panaudos atvejus (šalia mokyklų, pėsčiųjų perėjų, aukšto greičio ir avarangumo ruožuose). Nėra tikslo didinti ir taip plataus eismo srautų fiksavimo įrenginių tinklo, tačiau reikėtų investuoti į šių duomenų analizės įrankius.

3.4 Galimybės integruoti viešojo saugumo vaizdo stebėjimo kameras į CEV sistemą

Viešojo saugumo vaizdo stebėjimo kamerų plėtra turėtų būti atskirai svarstomu objektu, nesiejant jo su eismo valdymu, stebėjimu ir pažeidimų fiksavimu, kadangi:

- Skiriasi vaizdo stebėjimo kamerų pastatymo tikslai – viešojo saugumo kameros statomos pėsčiųjų zonose ir asmenų susibūrimo vietose, o eismo stebėjimui skirtos vaizdo kameros prie kelių ir gatvių,
- Nesutampa kriterijai, susiję su vaizdo stebėjimo kamerų vietų atranka,
- Vilniaus miesto savivaldybė šiuo metu planuoja plėsti viešojo saugumo vaizdo stebėjimo kamerų tinklą atskirai nuo eismo stebėjimo vaizdo kamerų tinklo bei vykdo viešojo saugumo vaizdo stebėjimo kamerų sistemos plėtros pirkimo procedūras.

Atskirai galima būtų analizuoti eismo stebėjimo kamerų integravimą į CEV sistemą. Kadangi CEV sistema nėra (ir neprivalo būti) įteisinta kaip informacinė sistema, nėra tikslaus aprašymo, ką apima ši sistema. Vienu atveju dokumentuose CEV sistemą sudaro šviesoforų valdymo, eismo

intensyvumo skaitiklių, eismo srautų stebėjimo vaizdo kamerų, greičio matavimo prietaisų ir švieslenčių tinklas. Kitu atveju – tai vadinama SITRAFFIC programine įranga.

Siekiant įvertinti galimybes eismo srautų vaizdo stebėjimo kameras integruoti į SITRAFFIC programinę įrangą, buvo atlikta analizė ir bendrauta su šios programinės įrangos tiekėjais. SITRAFFIC Concert programinės įrangos šeimoje yra toks modulis CCTV, apie kurį tikslių funkcionalumo aprašymo nepavyko gauti iš programinės įrangos atstovų. Todėl el. paštu buvo pateikti klausimai kokios yra galimybės integruoti eismo srautų stebėjimui ir atskirai pažeidimų fiksavimui skirtas vaizdo kameras į SITRAFFIC programinę įrangą. Atsakyme buvo nurodyta, jog siūloma turėti atskiras sistemas vaizdo stebėjimui ir SITRAFFIC.

SITRAFFIC programinės įrangos pagrindinis tikslas yra šviesoforų ir eismo srautų stebėjimas ir valdymas. Ši programinė įranga turi galimybę atvaizduoti žemėlapyje ikonas, kuriose vietose yra įdiegtos eismo srautų vaizdo stebėjimo kameros bei paspaudus šią ikoną gali pateikti realaus laiko vaizdą ekrane. SITRAFFIC sistema gali atvaizduoti žemėlapyje vaizdo kamerą ir jos būseną, jeigu vaizdo kamera palaiko OCPI1 protokolą. Vis dėlto, SITRAFFIC programinė įranga nėra skirta vaizdo stebėjimui, jo valdymui (PTZ funkcijų vykdymui), įrašų peržiūrai ir pan., todėl integracijai nėra tikslinga.

Nėra poreikio integruoti eismo srautų vaizdo stebėjimo kameras į CEV sistemos SITRAFFIC programinę įrangą, nes ši programinė įranga nėra skirta vaizdo kamerų valdymui.

3.5 Įgyvendinimo alternatyvos

3.5.1 Alternatyvų formavimas

Atlikus esamos situacijos apžvalgą, iškelus VKSP tikslus, nustčius plėtros poreikį, analizuojamos 2 alternatyvos:

- Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“,
- Alternatyva Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“.

Alternatyvos vertinamos pagal pagrindinius kriterijus – techninį, finansinį ir socialinį-ekonominį aspektą.

Abiejų alternatyvų esmė – įgyvendinti vaizdo stebėjimo kamerų plėtrą, tikslingai padidinant eismo stebėjimo kamerų skaičių, t. y., išplėsti vaizdo stebėjimo sistemą siekiant:

- Stebėti, įrašyti ir peržiūrėti eismo srautus Vilniaus miesto gatvėse ir gatvėse bei šios informacijos pagrindu vykdyti eismo valdymą (šviesoforų, švieslenčių ir kitų priemonių pagalba),
- Fiksuoti, įrašyti ir peržiūrėti eismo pažeidimus Vilniaus mieste ir perduoti juos į administracinių teisės pažeidimų sistemas (ATP IS ir/arba ATPEİR).

Vaizdo stebėjimo sistema apimtų:

- Eismo srautų stebėjimui skirtos valdomos vaizdo kameros, kuriomis būtų stebima situacija gatvėse (17 vnt.).
- Pažeidimų fiksavimui skirtų vaizdo kamerų komplektai (18 kompl.) (nevaldomos), kurį sudarytų:
 - KTP valstybinių numerių atpažinimui skirtos vaizdo kameros,
 - pažeidimo aplinkos fiksavimui skirtos vaizdo kameros,
- Vaizdo įrašymo įranga (techninė ir programinė įranga),
- Vaizdo analizės, ANPR programinė įranga,

- Vaizdo valdymo, stebėjimo ir analizės įranga:
 - vaizdo valdymo darbo vietos kompiuteris su monitoriumi,
 - vaizdo monitoriai (2 vnt.),
 - vaizdo valdymo pultas.
- Eismo srautų stebėjimui ir pažeidimų fiksavimui turi būti skirtos skirtingos vaizdo kameros dėl šių priežasčių: eismo srautams stebėti rekomenduotinos valdomos vaizdo stebėjimo kameros, tokiu būdu apimant platesnį stebėjimo lauką;
- pažeidimų fiksavimui reikalinga stacionarių kamerų pora (komplektas) – viena vaizdo kamera platesniam vaizdui stebėti, kita – su ANPR funkcija, kuriai būtinas tikslus vaizdo kameros įrenginio kampo nustatymas.

Siekiant identifikuoti vaizdo kamerų, skirtų eismo srautams stebėti, montavimo vietas, buvo iškelti kriterijai, dėl kurių susidaro ar yra didelė tikimybė, kad susidarys (eismo avarijų atveju) KTP spūstys:

- Didelio intensyvumo (≥ 800 aut. / val.) gatvė (sankryža (žr. 2.8 paveikslą) / tiltas (žr. 2.2 lentelę)),
- Avaringa vieta (avaringų gatvių sankirtos (žr. Vilniaus miesto greičio matavimo sistemos plėtros analizės 2.4 lentelę) / žiedinės sankryžos (žr. 2.6 lentelę)),
- Identifikuotos vaizdo kamerų montavimo vietos neturi būti dabartinio CCTV tinklo dalis arba arti jo.

Remiantis minėtais kriterijais, buvo sudarytas gatvių, kurias siūloma stebėti vaizdo kameromis, sąrašas (žr. priedą Nr. 4.3). Esamą CCTV tinklą rekomenduojama praplėsti 17 vaizdo kamerų, atsižvelgiant į intensyvias Vilniaus miesto sankryžas, iš kurių 5 vaizdo kameros taip pat apima avaringiausias vietas.

Pažeidimų fiksavimui skirtų vaizdo kamerų kiekis yra paskaičiuotas atlikus finansinę analizę – įvertinus pajamas, investicijas, sąnaudas, grynąsias pajamas tuo atveju, jeigu kameros būtų statomos visuose 0 skyriuje įvardintuose taškuose. Atsižvelgiant į tai, kad investicijos į sprendimą skiriasi priklausomai nuo kamerų skaičiaus, paskaičiuotas optimaliausias kiekis siūlomų diegti kamerų. Optimaliu kiekiu laikomas toks kiekis, kai tokio kiekio sprendimo gryniosios pajamos yra teigiamos (žr. 3.6 lentelę). Kiekio parinkimo kriterijus kiekvienos kameros generuojamos pajamos turi viršyti reikalingas investicijas kiekvienai papildomai kamerai ir šios kameros eksploatacines sąnaudas. Žemiau pateiktoje lentelėje pateikti tokie duomenys:

- Kiekvienos pažeidimų fiksavimo vietos pajamos per vienerius metus pagal tyrimo metu nustatytus pažeidimų kiekius,
- Reikalingos investicijos kiekvienai vaizdo kamerai. Skaičiavimuose įtrauktos tik su pažeidimais susijusios investicijos. Fiksuotos investicijos (ATP IS modernizavimo vaizdo įrašymo ir kt.) yra paskaičiuotos kiekvienai kamerai su sąlyga, kad tik tiek bus diegiama kamerų, t.y. visas fiksuotų investicijų dydis padalintas iš tos kameros numerio (pvz. jeigu skaičiuojamas penktos pagal pažeidimų skaičių suranguotos vaizdo kameros investicijų dydis, tai fiksuotos investicijos dalinamos iš 5 kamerų, nes laikoma, kad būtų diegiamos 5 kameros),
- Reikalingos veiklos sąnaudos kiekvienai papildomai vaizdo kamerai. ATP IS bendrosios sąnaudos kiekvienai papildomai kamerai paskaičiuotos pagal tą patį principą kaip ir fiksuotos investicijos,
- Apskaičiuojamos gryniosios pajamos po 1, 2 ir t. t. metų.

3.5 lentelė. A juostų stebėjimo vietų atrankos analizė⁵

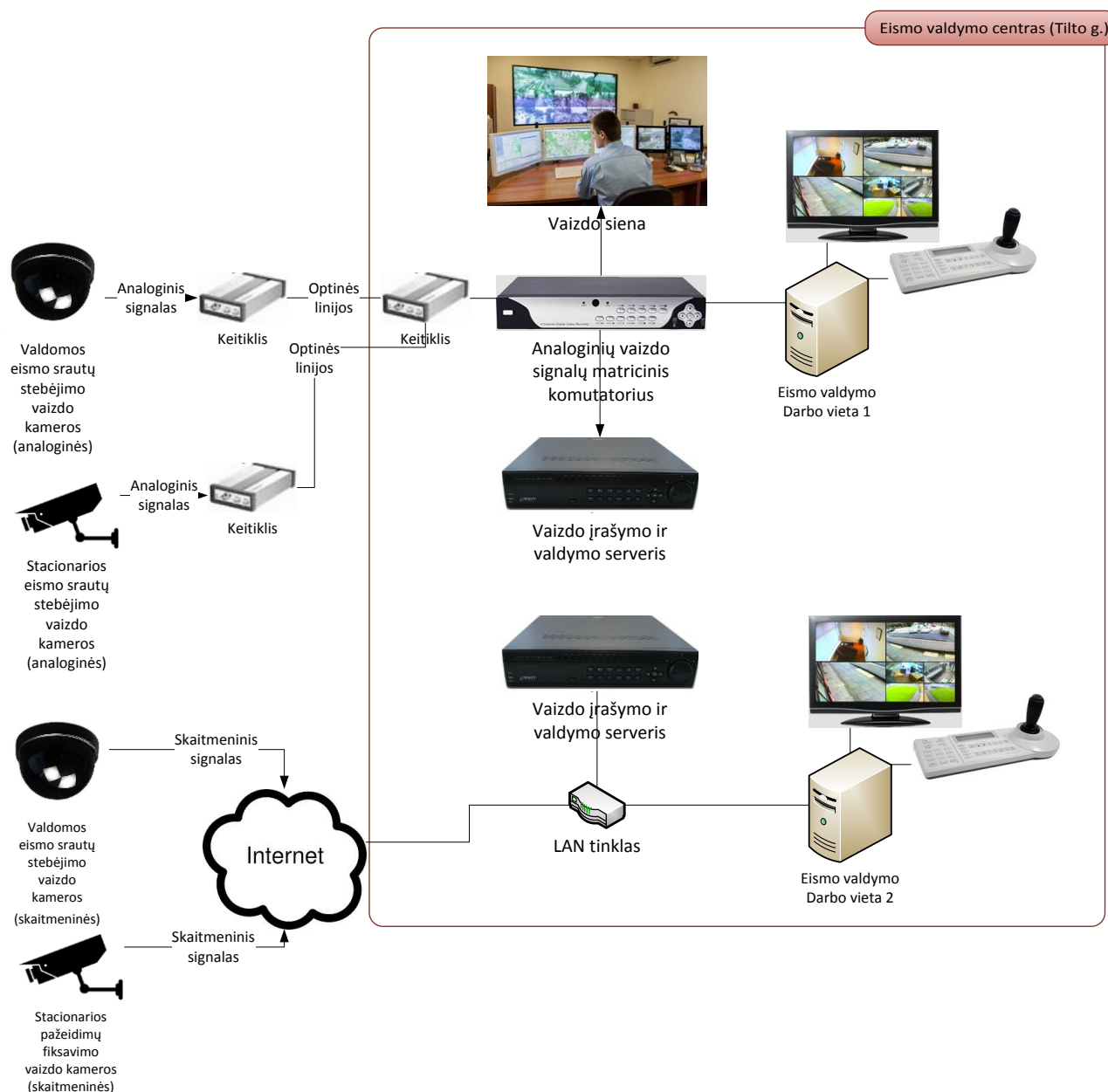
Pavadinimas	Ukmergės g. („Senukai“)	Laisvės pr. (prie „Mados“ iš centro)	Buivydiškių g. (Rygos g. link)	Laisvės pr. - Rygos g. sankryža	Laisvės pr. (prie „Mados“ į centrą)	Ukmergės g. (Šeškinės kalnas)	Savanorių pr. (G. Vilties žiedo link)	Narbuto g.	Gelvonų g. (Akropolio link)	Ozo g. (nuo Buivydiškių g.)	Ozo g. (prie Licejaus gimnazijos)	Kalvarijų g. (prie Ozo namų kvartalo)	Kalvarijų g. ("Šatrijos stotelė" centro link)	Konstitucijos pr. (prie žiedo)	Kalvarijų g. (prie Lukšio g.)	Švitrigailos g. (centro link)	Konstitucijos pr. (dėl posūkio į kairę)	Švitrigailos g. (iš centro)	Tumo-Vaižganto g. (Goštauto g. link)	Jasinskio g.	Tumo-Vaižganto g. (Gedimino pr. link)	Dariaus ir Girėno g.	Lukiškių g.	Olandų g.
Pajamos																								
Pažeidimų per piko 2 val. skaičius	1188	931	863	824	824	814	802	674	654	603	578	529	484	455	231	183	154	108	49	31	28	8	7	4
Potencialių pažeidimų per 1 mėn. skaičius	4842	3794	3517	3358	3358	3317	3269	2747	2665	2458	2356	2156	1973	1854	941	746	628	440	200	126	114	33	29	16
Užbaigtų ATP vertė per 1 mėn., Lt	338,919	265,600	246,201	235,075	235,075	232,222	228,799	192,282	186,576	172,027	164,895	150,916	138,078	129,805	65,901	52,207	43,934	30,811	13,979	8,844	7,988	2,282	1,997	1,141
Savivaldybės pajamos per 1 mėn., Lt	169,459	132,800	123,100	117,537	117,537	116,111	114,399	96,141	93,288	86,013	82,447	75,458	69,039	64,902	32,950	26,104	21,967	15,405	6,989	4,422	3,994	1,141	998	571
Savivaldybės pajamos per 1 metus, Lt	1,880,998	1,474,082	1,366,415	1,304,665	1,304,665	1,288,832	1,269,832	1,067,166	1,035,499	954,749	915,166	837,582	766,333	720,416	365,750	289,750	243,833	171,000	77,583	49,083	44,333	12,667	11,083	6,333
Investicijos per metus																								
Kameros, Lt per metus	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770	44,770
Įrašų saugojimas, Lt per metus	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809	14,809
Kitos fiksuotos išlaidos, Lt per metus	213,972	107,980	72,583	54,842	44,168	37,031	31,917	28,069	25,066	22,656	20,679	19,025	17,622	16,415	15,367	14,446	13,632	12,907	12,256	11,669	11,136	10,651	10,207	9,799
Sąnaudos per metus																								
Ryšio, Lt per metus	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Elektra, Lt per metus	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867	867
Techninės įrangos priežiūros paslaugos, Lt per metus	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
ATP IS priežiūros paslaugos, Lt per metus	10,000	5,000	3,333	2,500	2,000	1,667	1,429	1,250	1,111	1,000	909	833	769	714	667	625	588	556	526	500	476	455	435	417
ATP operatorių sąnaudos, Lt per metus	30,741	24,091	22,331	21,322	21,322	21,063	20,753	17,441	16,923	15,603	14,956	13,689	12,524	11,774	5,977	4,735	3,985	2,795	1,268	802	725	207	181	104
Pajamos																								
Grynosios pajamos po 1 metų, Lt per metus	1,560,739	1,271,465	1,202,621	1,160,455	1,171,629	1,163,525	1,150,188	954,860	926,852	849,943	813,076	738,489	669,871	625,967	278,193	204,397	160,081	89,197	-2,013	-29,434	-33,549	-64,192	-65,285	-69,531
Grynosios pajamos po 2 metų, Lt per metus	3,395,029	2,710,489	2,537,405	2,435,331	2,447,005	2,423,660	2,391,872	1,997,368	1,938,350	1,782,122	1,706,409	1,555,583	1,416,943	1,327,927	631,331	482,819	393,374	250,879	67,809	12,380	3,616	-58,154	-60,785	-69,686
Grynosios pajamos po 3 metų, Lt per metus	5,229,319	4,149,513	3,872,189	3,710,207	3,722,381	3,683,795	3,633,555	3,039,876	2,949,848	2,714,300	2,599,742	2,372,676	2,164,015	2,029,888	984,469	761,241	626,667	412,562	137,631	54,194	40,781	-52,116	-56,285	-69,840
Grynosios pajamos po 4 metų, Lt per metus	7,063,609	5,588,536	5,206,972	4,985,083	4,997,758	4,943,930	4,875,239	4,082,384	3,961,345	3,646,479	3,493,074	3,189,770	2,911,087	2,731,849	1,337,608	1,039,663	859,960	574,244	207,452	96,008	77,946	-46,078	-51,785	-69,994
Grynosios pajamos po 5 metų, Lt per metus	8,897,899	7,027,560	6,541,756	6,259,960	6,273,134	6,204,065	6,116,922	5,124,891	4,972,843	4,578,657	4,386,407	4,006,863	3,658,159	3,433,810	1,690,746	1,318,085	1,093,252	735,926	277,274	137,822	115,112	-40,040	-47,285	-70,148

⁵ Žaliame fone – vietos, kuriose siūloma diegti vaizdo kameras pažeidimų fiksavimui..

Siūloma diegti 18 pažeidimų fiksavimui skirtų vaizdo kamerų ir 17 eismo srautų stebėjimui skirtų vaizdo kamerų.

3.5.2 Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“

Šios alternatyvos esmė įdiegti naujas vaizdo kameras ir joms valdyti reikalingą įrangą kaip atskirą sistemą (ne CEV dalis), kurios dėka būtų valdomos naujosios vaizdo kameros (žr. 3.2 paveikslą). Šiuo atveju analoginės vaizdo kameros būtų valdomos su dabartine įranga, o naujos vaizdo kameros būtų valdomos su naujai įsigyjama įranga.



3.2 paveikslas. Alternatyvos Nr. 1 koncepcinis sprendimas

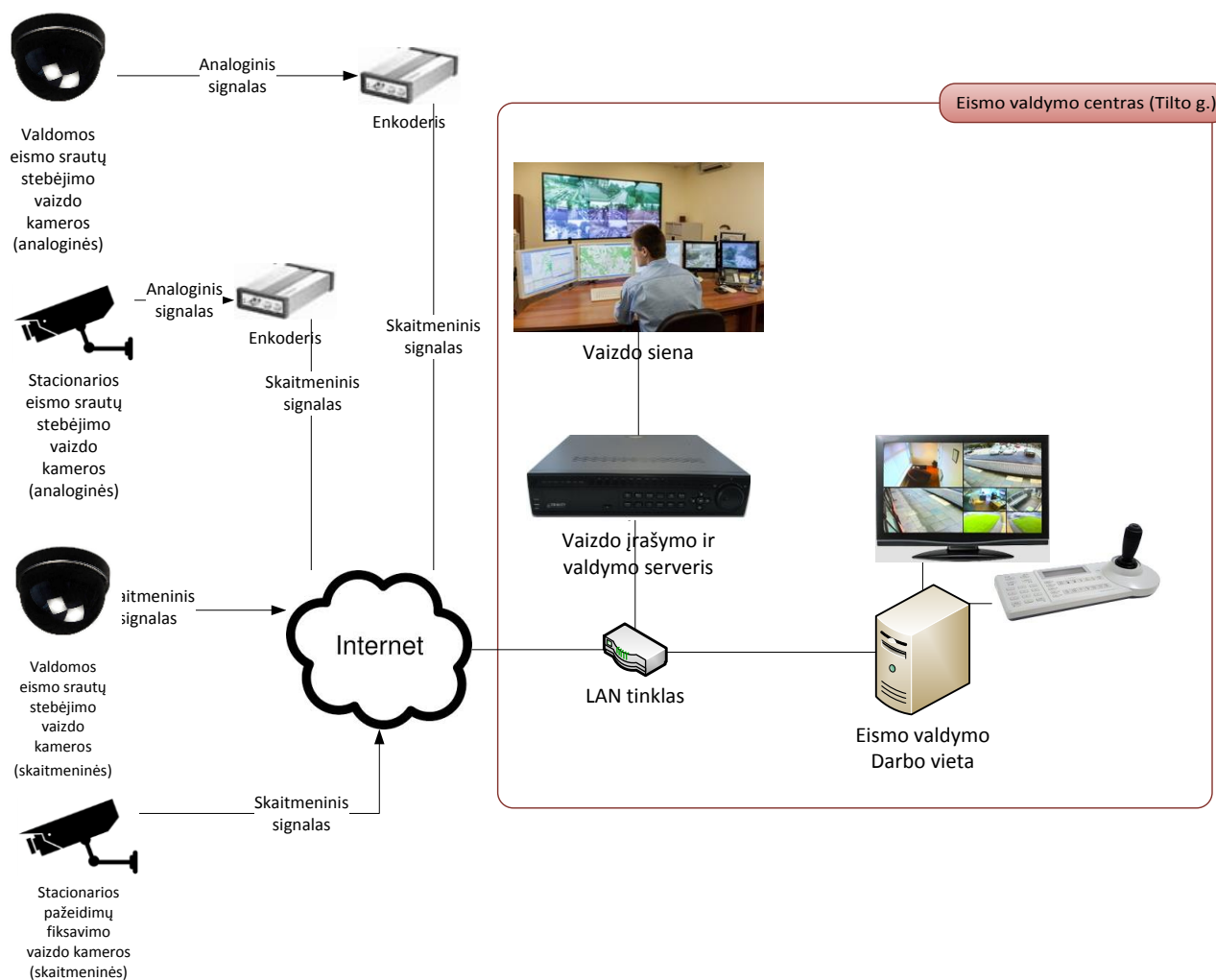
Alternatyvos įgyvendinimo biudžetas:

3.6 lentelė. Alternatyvos Nr. 1 „Igyvendinti sprendimą“ biudžetas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Vnt. Kaina be PVM	Viso be PVM	PVM	Viso su PVM
1.	ĮRANGA						
1.1.	Kompiuterinė/techninė įranga						
1.1.1.	Eismo srautų stebėjimui skirtos vaizdo kameros (su atramomis ir laikikliais)	vnt.	17	27,500.00	467,500.00	98,175.00	565,675.00
1.1.2.	Pažeidimų fiksavimui skirtos vaizdo kamerų komplektai (2 kameros su atramomis ir laikikliais)	vnt.	18	37,000.00	666,000.00	139,860.00	805,860.00
1.1.3.	VS sistemos valdymo darbo vietos kompiuteris su monitoriumi ir PĮ	vnt.	1	20,000.00	20,000.00	4,200.00	24,200.00
1.1.4.	Vaizdo kamerų valdymo pultas	vnt.	1	3,000.00	3,000.00	630.00	3,630.00
1.1.5.	Vaizdo kamerų monitoriai	vnt.	2	10,000.00	20,000.00	4,200.00	24,200.00
1.2.	Programinė įranga				0.00	0.00	0.00
1.2.1.	Vaizdo įrašymo įranga	komplektas	1	563,575.00	563,575.00	118,350.75	681,925.75
2.	PASLAUGOS						
2.2.	Kūrimo paslaugos						
2.2.1.	ATP IS modifikavimo paslaugos	d. d.	125	1,400.00	175,000.00	36,750.00	211,750.00
VISO:					1,915,075.00	402,165.75	2,317,240.75

3.5.3 Alternatyva Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“

Šios alternatyvos tikslas yra toks pats, kaip Alternatyvos Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“. Pagrindinis skirtumas – naująsias skaitmenines vaizdo kameras siūloma integruoti į bendrą turimą sistemą. Pasirenkant šią, iš pirmo žvilgsnio patogiausią naudotojui alternatyvą, atsiranda poreikis atnaujinti esamų vaizdo kamerų tinklą arba papildomai įsigyti įrangą, leisiančią integruoti esamas ir planuojamas įsigyti vaizdo kameras į vientisą sistemą (žr. 3.3 paveikslą).



3.3 paveikslas. Alternatyvos Nr. 2 koncepcinis sprendimas

Alternatyvos Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“ biudžetas:

3.7 lentelė. Alternatyvos Nr. 2 „Igyvendinti sprendimą kitaip“ biudžetas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Vnt. Kaina be PVM	Viso be PVM	PVM	Viso su PVM
1.	ĮRANGA						
1.1.	Kompiuterinė/techninė įranga						
1.1.1.	Eismo srautų stebėjimui skirtos vaizdo kameros (su atramomis ir laikikliais)	vnt.	17	27,500.00	467,500.00	98,175.00	565,675.00
1.1.2.	Pažeidimų fiksavimui skirtos vaizdo kameros (su atramomis ir laikikliais)	vnt.	18	37,000.00	666,000.00	139,860.00	805,860.00
1.1.3.	VS sistemos valdymo darbo vietos kompiuteris su monitoriumi	vnt.	1	17,800.00	17,800.00	3,738.00	21,538.00
1.1.4.	Vaizdo kamerų valdymo pultas	vnt.	1	2,500.00	2,500.00	525.00	3,025.00
1.1.5.	Vaizdo kamerų monitoriai	vnt.	2	8,300.00	16,600.00	3,486.00	20,086.00
1.1.6.	Analoginių kamerų kodavimo įrenginiai	vnt.	59	2,100.00	123,900.00	26,019.00	149,919.00
1.2.	Programinė įranga				0.00	0.00	0.00
1.2.1.	Vaizdo įrašymo įranga	komplektas	1	563,575.00	563,575.00	118,350.75	681,925.75
2.	PASLAUGOS						
2.2.	Kūrimo paslaugos						
2.2.1.	ATP IS modernizavimas	d. d.	125	1,400.00	175,000.00	36,750.00	211,750.00
VISO:					2,032,875.00	426,903.75	2,459,778.75

3.6 Alternatyvų palyginimas ir optimaliausios alternatyvos pasirinkimas

Vaizdo stebėjimo kamerų sistemos plėtros alternatyvų tikslas bei rezultatas iš esmės išlieka toks pats. Pagrindinių skirtumų aprašymai pateikti aukščiau esančiuose skyriuose. Alternatyvų išlaidų poreikio palyginimas pateiktas lentelėje:

3.8 lentelė. VSKP alternatyvų išlaidų poreikio palyginimas

Investicijos	Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“, Lt	Alternatyva Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“, Lt
ĮRANGA	2,105,490.75	2,248,028.75
Programinė įranga	681,925.75	681,925.75
Kompiuterinė/techninė įranga	1,423,565.00	1,566,103.00
PASLAUGOS	211,750.00	211,750.00
ATP IS modifikavimo paslaugos	211,750.00	211,750.00
VISO	2,317,240.75	2,459,778.75

Alternatyvos Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“ įgyvendinimas kainuotų pigiau negu alternatyvos Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“, nors akivaizdu, kad ekonominė socialinė nauda visuomenei pasirinkus bet kurią iš alternatyvų išliktų tokia pati. Atsižvelgiant į tai, jog bet kuris alternatyvus sprendimas nešų ne tik ekonominę naudą Vilniaus eismo dalyviams, bet ir, daroma prielaida, finansinę naudą (pažeidėjų sumokėtų baudų lėšų surinkimą) SĮSP, optimaliausia alternatyva laikoma Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“, kurios įgyvendinimui reiktų apie 6 proc. mažiau investicijų nei Alternatyvai Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“

Pastebėtina, kad Alternatyvos Nr. 2 „Įgyvendinti sprendimą kitaip“ įgyvendinimas atneštų kiek didesnę naudą SĮSP darbuotojams – dalies darbo laiko (daroma prielaida iki 5 min. pirmą mėn. ir iki 3 min. likusį laiką su sistemomis dirbančio darbuotojo darbo laiko per 1 d. d.) sutaupymą palyginti su Alternatyva Nr. 1, kadangi darbuotojams nereiktų atlikti techninio persijungimo nuo vienos sistemos prie kitos veiksmo. Visgi, atsižvelgiant į tai, kad Alternatyva Nr. 2 reikalauja didesnių investicijų bei į tai, kad apie esamos programinės įrangos plėtrą informacijos nepakanka, kad būtų užtikrintas visiškai teisingas sprendimas, optimaliausia laikoma Alternatyva Nr. 1. Alternatyvos Nr. 1 naudos skaičiavimai pateikiami skyriuje „Finansinė-ekonominė analizė“. Pabrėžtina, kad abi alternatyvos yra naudingos ekonomiškai, socialine prasme ir esminiai Alternatyvos Nr. 1 kaip geriausios atrankos kriterijai yra mažesnės investicijos, kas yra lygu didesnės pajamos, nes baudų skaičius bei planuojamos gautinos sumos abiem alternatyvoms taikytinos vienodos bei aiškesnė technologine prasme (jau minėtas objektyvios informacijos trūkumas dėl Alternatyvos Nr. 2 sprendimo).

3.7 Finansinė-ekonominė analizė

3.7.1 Finansinė analizė

Šiame skyriuje pateikiamas Alternatyvos Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“ biudžetas, investicijų finansiniai rodikliai, numatomos gauti pajamos ir kt. finansinė informacija. Pagrindiniai finansinės analizės atlikimo aspektai:

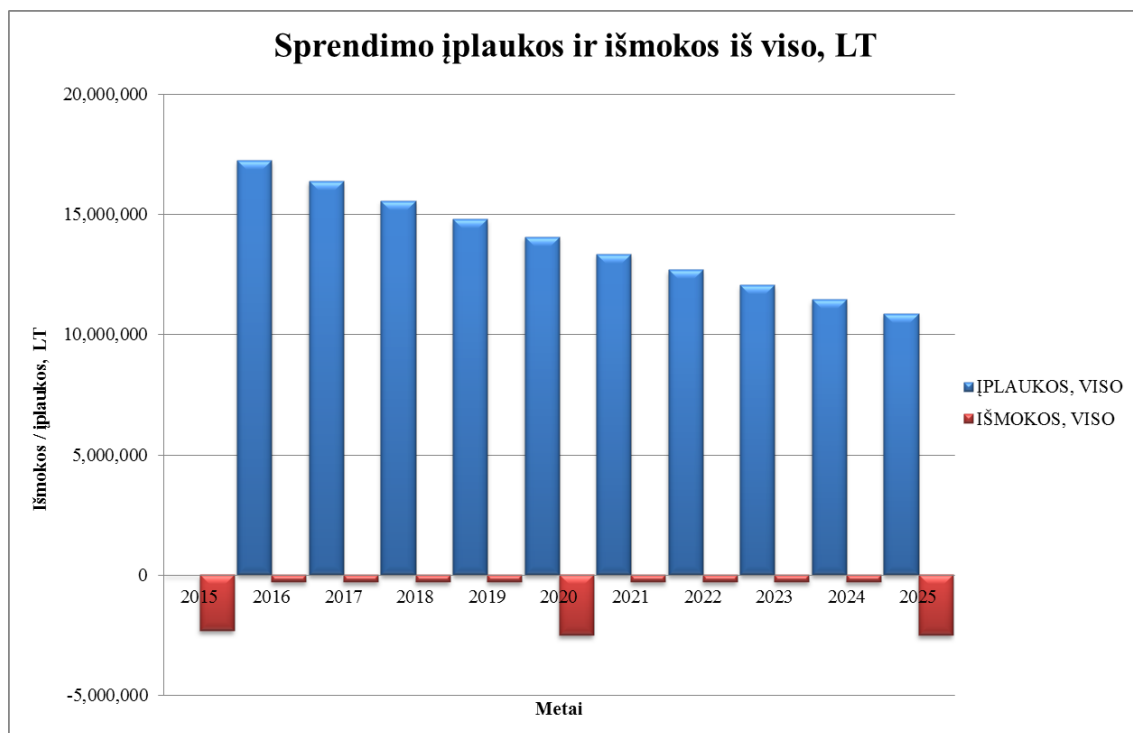
- **Finansinės analizės atlikimo metodika.** Finansinė analizė atlikta vadovaujantis Europos Komisijos Investicinių projektų kaštų-naudos analizės gairėmis (angl. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*),

- **Pridėtinės vertės mokestis (PVM).** SĮSP negali atskaityti prekių ir paslaugų, kurias numatoma pirkti įgyvendinant sprendimą, PVM, todėl visos išlaidos pateikiamos įskaitant PVM,
- **Ataskaitinis laikotarpis.** Sprendimo įgyvendinimo ataskaitiniu laikotarpiu pasirinktas 10 metų terminas, kuris įvertintas atsižvelgiant į tai, kad per tiek laiko naudingiau palaikyti infrastruktūros būklę į ją reinvestuojant, nei sukurti naują infrastruktūrą iš naujo,
- **Diskonto norma.** Finansiniai rodikliai apskaičiuojami diskontuojant grynuosius pinigų srautus 5,5 proc. finansine diskonto norma,
- **Investicijų laikotarpis.** Investicijoms numatomas 1 metų laikotarpis, t. y., numatoma, kad SĮSP įsigys ir gaus visas paslaugas, įdiegs visą įrangą per 1 metus,
- **Likutinė vertė.** Investicijų likutinė vertė nustatyta tik sprendimo ekonominio tarnavimo metų pabaigoje, t. y. vieną kartą per visą analizės laikotarpį,
- **Investicijų poreikis.** Investicijų sumos gautos apklausiant tiekėjus, kurių veikla tiesiogiai susijusi su panašių sprendimų įgyvendinimu,
- **Pajamų prognozė.** Pajamų prognozė atlikta remiantis A juostų stebėjimo statistine analize, kurios duomenų išvestinė kartu su kiekvienos kameros dėka numatomų gauti pajamų prognoze pateikta lentelėje Nr. 3.5,
- **Reinvesticijos.** Įrangos ir sistemos reinvesticijos numatomos kas 5 metus,
- **Sąnaudos.** Sąnaudos planuojamos taikant skirtingas prielaidas, priklausomai nuo sąnaudų rūšies ir sprendimo įtakos jų dydžiui. Visos sprendimo sąnaudos skirstomos į tokias grupes: ryšys, elektra, techninės įrangos priežiūros paslaugos, IS priežiūros paslaugos, operatorių darbo užmokesčio sąnaudos,
- **Finansavimo šaltiniai.** Numatoma, kad visos investicijos ir palaikymo kaštai bus skiriami iš SĮSP lėšų.

Prognozuojant reikalingų darbuotojų skaičių, pajamas ir kt., sudarant lentelę Nr. 3.5, į kurią atsižvelgiant buvo atlikta finansinė analizė, remtasi Vilniaus apskrities vyriausiojo policijos komisariato pateikta pažeidimų statistika ir tokiais teiginiais:

- Darbo dienų skaičius per 1 mėn. sudaro 20,9 d. d.,
- Baudas sumoka tik 50 proc. visų pažeidėjų,
- Vidutinė baudos suma yra 140 litų,
- Pažeidimų pirmaisiais metais po sprendimo įdiegimo sumažės iki 15 proc.,
- Vienas darbuotojas per 1 min. apdoro 2 pažeidimo atvejus,
- Vieno darbuotojo darbo efektyvumas sudarys 70 proc.,
- Vieno darbuotojo darbo užmokestis atskaičius mokesčius per mėnesį sudarys 2000 litų.

Grafike pateikiamas sprendimo įplaukų ir išmokų per visą ataskaitinį laikotarpį santykio palyginimas:



3.4 paveikslas. Sprendimo įgyvendinimo įplaukų ir išmokų per visą ataskaitinį laikotarpį palyginimas.

Žemiau esančiose lentelėse pateikiami apibendrinti skaičiavimai, kuriuose matyti sprendimo investicijos, reinvesticijos, finansinis gyvybingumas (3.9 lentelė) bei finansinė vidinė grąžos norma (FVGN) investicijoms ir finansinė grynoji dabartinė vertė (FGDV) investicijoms (3.10 lentelė).

3.9 lentelė. Investicijos, reinvesticijos ir finansinis gyvybingumas

Vaizdo kamerų sistemos plėtra, Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“	Kaina be PVM	Kaina su PVM	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVESTICIJOS													
Eismo srautų stebėjimui skirtos vaizdo kameros (su atramomis ir laikikliais)	467,500	565,675	565,675	0	0	0	0	565,675	0	0	0	0	565,675
Pažeidimų fiksavimui skirtos vaizdo kamerų komplektai (2 kameros su atramomis ir laikikliais)	666,000	805,860	805,860	0	0	0	0	805,860	0	0	0	0	805,860
Vaizdo įrašymo įranga	563,575	681,926	681,926	34,096	34,096	34,096	34,096	716,022	34,096	34,096	34,096	34,096	716,022
Kita įranga	43,000	52,030	52,030	0	0	0	0	52,030	0	0	0	0	52,030
ATP IS modifikavimo paslaugos	175,000	211,750	211,750	21,175	21,175	21,175	21,175	127,050	21,175	21,175	21,175	21,175	127,050
INVESTICIJOS, VISO	1,915,075	2,317,241	2,317,241	55,271	55,271	55,271	55,271	2,266,637	55,271	55,271	55,271	55,271	2,266,637
LIKUTINĖ VERTĖ													330,183.3
SĄNAUDOS													
Ryšis				84,400	84,400	84,400	84,400	84,400	84,400	84,400	84,400	84,400	84,400
Elektra				15,610	15,610	15,610	15,610	15,610	15,610	15,610	15,610	15,610	15,610
Techninės įrangos priežiūros paslaugos				5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
ATP IS priežiūros paslaugos				34,951	34,951	34,951	34,951	34,951	34,951	34,951	34,951	34,951	34,951
ATP operatorių sąnaudos				101,529	101,529	101,529	101,529	101,529	101,529	101,529	101,529	101,529	101,529
SĄNAUDOS IŠ VISO				241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3	241,890.3
PAJAMOS				17,256,733	16,393,896	15,574,202	14,795,491	14,055,717	13,352,931	12,685,284	12,051,020	11,448,469	10,876,046
PINIGŲ SRAUTAI BE FINANSAVIMO			-2,317,240.8	16,959,571	16,096,735	15,277,040	14,498,330	11,547,190	13,055,769	12,388,123	11,753,859	11,151,308	8,367,518
AKUMULIUOTI PINIGŲ SRAUTAI			-2,317,240.8	14,642,330.7	30,739,065.5	46,016,105.5	60,514,435.4	72,061,625.0	85,117,394.5	97,505,517.4	109,259,376.2	120,410,683.9	128,778,202.4

3.10 lentelė. Finansinė vidinė gražos norma investicijoms ir finansinė grynoji dabartinė vertė investicijoms

Vaizdo kamerų sistemos plėtra, Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Veiklos pajamos viso	0	17,256,733	16,393,896	15,574,202	14,795,491	14,055,717	13,352,931	12,685,284	12,051,020	11,448,469	10,876,046
ĮPLAUKOS, VISO	0	17,256,733	16,393,896	15,574,202	14,795,491	14,055,717	13,352,931	12,685,284	12,051,020	11,448,469	10,876,046
Investicijos viso	-2,317,241	-55,271	-55,271	-55,271	-55,271	-2,266,637	-55,271	-55,271	-55,271	-55,271	-2,266,637
Veiklos sąnaudos	0	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890	-241,890
IŠMOKOS, VISO	-2,317,241	-297,162	-297,162	-297,162	-297,162	-2,508,527	-297,162	-297,162	-297,162	-297,162	-2,508,527
PINIGŲ SRAUTAI, VISO	-2,317,241	16,959,571	16,096,735	15,277,040	14,498,330	11,547,190	13,055,769	12,388,123	11,753,859	11,151,308	8,367,518
Diskonto norma							5.5%				
Finansinė vidinė gražos norma investicijoms - FVGN (I)							726.78%				
Finansinė grynoji dabartinė vertė investicijoms - FGDV (I)							94,026,905				

Finansiniai rodikliai investicijoms (FGDV investicijoms ir FVGN investicijoms) pateikiami žemiau esančioje lentelėje:

3.11 lentelė. Finansiniai rodikliai investicijoms

Rodiklio pavadinimas	Rodiklio reikšmė
FGDV investicijoms (taikant 5,5% diskonto normą), Lt	94,026,905
FVGN investicijoms, proc.	726.78%

Teigiami finansiniai rodikliai rodo, kad sprendimo įgyvendinimas yra finansiškai atsiperkantis, todėl siūlomas įgyvendinti.

3.7.2 Ekonominė analizė

Nors į sprendimą verta investuoti vien dėl tos priežasties, kad akivaizdus yra sprendimo finansinis atsiperkamumas, akivaizdi yra ir sprendimo ekonominė reikšmė.

Pagrindinė tikslinė grupė yra eismo dalyviai – viešojo transporto keleiviai bei asmeninių KTP keleiviai, kurie kartu yra ir pagrindinė sprendimų generuojamos naudos gavėjų grupė. Keleiviai, įgyvendinus vaizdo stebėjimo kamerų sistemos plėtrą, gaus naudą – viešojo transporto keleiviai taupys laiką naudodamiesi viešuoju transportu kasdienėje veikloje kaip ir asmeninių KTP keleiviai taupys laiką naudodamiesi savo KTP (mažiau laiko praleis spūstyse).

Svarbu, kad tik dalį sprendimų generuojamos naudos galima išreikšti kiekybiškai. Pavyzdžiui, saugumas, pasitikėjimas viešuoju transportu, jo prieinamumas ir kiti panašūs naudos šaltiniai yra kokybinio (ne kiekybinio) pobūdžio. Tačiau kitus naudos šaltinius, tokius kaip laiko ir išlaidų taupymas, potencialiai galima įvertinti kiekybiškai.

Toliau kiekybiškai vertinama tokia ekonominė nauda – VT keleivių laiko taupymas (skaičiavimuose priimta prielaida, kad keleivis sutaupo vidutiniškai 3 min. laiko per metus) bei asmeninių KTP keleivių laiko taupymas (skaičiavimuose priimta prielaida, kad keleivis sutaupo vidutiniškai 3 min. laiko vienai kelionei). Prielaidos detalizuojamos lentelėje:

3.12 lentelė. Ekonominės naudos prielaidos

1. Prielaida VT keleivių laiko taupymas	
Pervežama autobusais keleivių Vilniuje per 1 d. d.	367409.00
Daroma prielaida, kad piko valandomis pervežama 15 proc. iš viso keleivių skaičiaus per 1 d. d., todėl keleivių skaičius	55111.35
Daroma prielaida, kad maršrutais, kur yra A juostų iš viso pervežama 20 proc. piko valandomis vežamų keleivių, todėl keleivių skaičius per d. d.	11022.27
Vidutinis A juostų iš viso pervežamų keleivių skaičius per metus	2764385.32
Daroma prielaida, kad kiekvienas A juosta autobusais pervežamas keleivis sutaupys po 3 minutes kelionės laiko per metus, todėl laiko sutaupymas minutėmis bus lygus	8293155.95
Laikas darbo valandomis bus lygus	138219.27
Laikas darbo dienomis bus lygus	17277.41
Laikas mėnesiais bus lygus	863.87
Vidutinis mėnesio darbo užmokestis su mokesčiais yra (10 proc. paklaida)	2120.13
Sutaupomas laikas pinigais yra lygus	1831517.58
Sutaupymas per metus, Lt	1831517.58

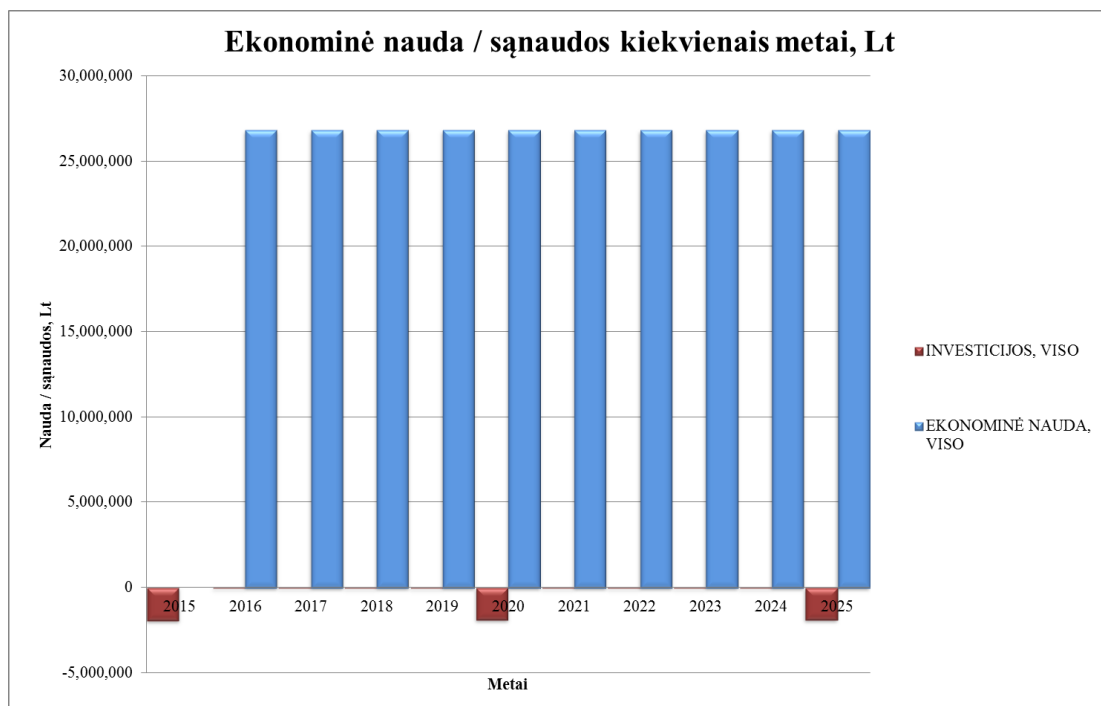
2. Prielaida	
Kitų KTP keleivių laiko taupymas	
Intensyviausiose sankryžose piko valandomis per 1 val. pravažiuoja KTP, vnt.	23120.00
Intensyviomis laikomos 4 val. per d.d., todėl per 4 val. per d.d. daroma prielaida pravažiuoja KTP visose sankryžose kartu (vnt.)	92480.00
Vienoje sankryžoje piko valandomis vidutiniškai pravažiuoja KTP, su prielaida, kad 5 proc. sudaro VT, ar kitas svarbus transportas	3993.45
17-oje sankryžų vidutiniškai per d. d. pravažiuoja KTP	67888.73
Vienoje KTP, daroma prielaida, vidutiniškai per d.d. yra keleivių	1.30
Iš viso KTP pravažiuoja keleivių piko valandomis per 1 d.d.	88255.35
Per metus keleivių minėtose KTP skaičiuojant su 5 proc. paklaida yra	20122218.76
Daroma prielaida, kad kiekvienas keleivis per metus sutaupys po 1 min. laiko, praleidžiamo kelionėje tik pusėje sankryžų, tad viso laiko darbo dienomis	20960.64
Vidutinis mėnesio darbo užmokestis su mokesčiais yra (10 proc. paklaida)	2120.13
Sutaupomas laikas pinigais	44439291.32
Sutaupymas per metus, Lt	44439291.32

Ekonomines sąnaudas sudaro:

- Sprendimo įgyvendinimo ekonominės sąnaudos (įgyvendinimo investicijos),
- Sprendimo veiklos vykdymo ekonominės sąnaudos (reinvesticijos ir veiklos sąnaudos).

Skaičiuojant ekonomines sąnaudas, atliekama fiskalinė korekcija, atsižvelgiant į padidėsinčias PVM ir socialinio draudimo įplaukas į nacionalinį biudžetą.

Sprendimo ekonominė analizė atliekama lyginant sprendimo įgyvendinimo generuojamą ekonominę naudą ir ekonomines sąnaudas, naudos ir sąnaudų santykį, ekonominės grynosios dabartinės vertės (toliau – EGDV) ir ekonominės vidinės grąžos normos (toliau – EVGN) rodiklius.



3.5 paveikslas. Ekonominės naudos ir ekonominių sąnaudų palyginimas ataskaitiniu laikotarpiu

Žemiau lentelėje pateikiami apibendrinti skaičiavimai, kuriuose matyti sprendimo ekonominės sąnaudos ir ekonominė nauda, ekonominė vidinė grąžos norma (EVGN), Ekonominė grynoji dabartinė vertė.

Vaizdo kamerų sistemos plėtra, Alternatyva Nr. 1 „Įgyvendinti sprendimą“	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Eismo srautų stebėjimui skirtos vaizdo kameros (su atramomis ir laikikliais)	-467,813	0	0	0	0	-467,813	0	0	0	0	-467,813
ATP IS modifikavimo paslaugos	-175,117	-17,512	-17,512	-17,512	-17,512	-105,070	-17,512	-17,512	-17,512	-17,512	-105,070
Pažeidimų fiksavimui skirtos vaizdo kamerų komplektai (2 kameros su atramomis ir laikikliais)	-666,446	0	0	0	0	-666,446	0	0	0	0	-666,446
Vaizdo įrašymo įranga	-563,953	-28,198	-28,198	-28,198	-28,198	-592,150	-28,198	-28,198	-28,198	-28,198	-592,150
Kita įranga	-43,029	0	0	0	0	-43,029	0	0	0	0	-43,029
Likutinė vertė											
INVESTICIJOS, VISO	-1,916,358	-45,709	-45,709	-45,709	-45,709	-1,874,509	-45,709	-45,709	-45,709	-45,709	-1,874,509
EKONOMINĖ NAUDA											
VT keleivių laiko taupymas		1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2	1,062,280.2
Kitų KTP keleivių laiko taupymas		25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0	25,774,789.0
EKONOMINĖ NAUDA, VISO	0	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069	26,837,069
PINIGŲ SRAUTAI, VISO	-1,916,358	26,791,360	26,791,360	26,791,360	26,791,360	24,962,560	26,791,360	26,791,360	26,791,360	26,791,360	24,962,560
Diskonto norma								5.50%			
Ekonominė vidinė gražos norma - EVGN								1398.03%			
Ekonominė grynoji dabartinė vertė - EGDV								187,257,796			
Naudos/kaštų santykis								42.76			

Teigiami ir aukšti ekonominiai rodikliai parodo, kad sprendimo įgyvendinimas ekonomiškai atsiperkantis, todėl sprendimą siūloma įgyvendinti.

4 Priedai

4.1 priedas. Pagrindiniai Vilniaus mieste eksploatuojamų vaizdo stebėjimo kamerų techniniai parametrai

4.1 lentelė. Pagrindiniai Vilniaus mieste eksploatuojamų vaizdo stebėjimo kamerų techniniai parametrai

Modelis Parametrai	Parametro aprašymas	Spectra III™ SE				
		VCC-ZM400P	VCC-ZM300PA	Day/Night	Color	Black-White
Optinis priartinimas (kart.)	Apibūdina kameros optikos gebėjimą filmuojant priartinti nutolusius objektus. Šis parametras gerokai svarbesnis už skaitmeninį priartinimą. Maksimalus priartinimas yra 25 kart.	22	22	23	22	22
Rezoliucija (TVL)	Vertikalių linijų skaičius - tai pagrindinė savybė, lemianti kameros rezoliuciją. Kuo didesnė raiška, tuo daugiau informacijos galima pamatyti paveikslėlyje. Labai didelės raiškos stebėjimo kameros 600-700 TVL.	520	520	>470	>470	>500
Ryškumo gylis (colis)	Mažas ryškumo gylis naudojamas norint atskirti objektą nuo fono. Didelis ryškumo gylis naudojamas norint, kad visi objektai atrodytų ryškūs.	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
Min. jautrumas (lux)	Nusako vaizdo kokybę esant nepakankamam apšvietimui. Kai kurie apšvietimo lygiai: ⇒ Saulėta diena – gali siekti iki 100 000 lux ⇒ Dalinai debesuota – 10 000 – 100 000 lux ⇒ Debesuota diena – 100 – 10 000 lux ⇒ Kambario apšvietimas – 100 – 1000 lux ⇒ Lauko apšvietimas – 1 – 10 lux ⇒ Pilnatis – 0.1 lux ⇒ Tik žvaigždėta naktis – 0.001 lux ⇒ Debesuota naktis – 0.0001 lux	0,06	2	0,08	0,02	0,005

Modelis	Parametro aprašymas	Spectra III™ SE				
		VCC-ZM400P	VCC-ZM300PA	Day/Night	Color	Black-White
Parametrai						
Signalas / triukšmo santykis (S/N ratio, dB)	Parodo, kiek kokybiškas gali būti kameros video signalas, ypač žemo apšvietimo sąlygose. Vaizdo stebėjimo sistemose santykis 48 dB laikomas labai geru.	>50	>50	>50	>50	>48
Ryškumas (F)	Charakterizuoja suformuoto vaizdo ryškumą. Bendra taisyklė – kuo didesnis F skaičius, tuo didesnis ryškumo gylys.	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Maitinimo įtampa	Gali turėti įtakos kameros veikimui. Standartiniai maitinimo blokai yra 12-24 VAC įtampos su 9 arba 12 V įtampos stabilizatoriumi (DC).	24 VAC, 50Hz / 12-15 VDC	24 VAC, 50Hz / 12-15 VDC	24 VAC	24 VAC	24 VAC
Temperatūra	Lauko sąlygomis veikiantys sistemos įrenginiai, atsižvelgiant į specifines miesto, meteorologines sąlygas turi nepriekaištingai veikti esant temperatūrai ne mažesniame intervale, kaip nuo –35°C iki +45°C.	-10...+50	-10...+50	Priklausomai nuo tipo: Surface Mount ir Indoor In-Ceiling (vidaus): 0...+50 Standart Pendant (lauko / vidaus): -4...+35 Environmental In-Ceiling (lauko) ir Environmental Pendant (lauko / vidaus): -45...+50		

4.2 priedas. Galimybių naudoti skaitmenines ar analogines kameras analizė

Šiuo metu naudojamos vaizdo stebėjimo kameros yra analoginės, kurios savo techninėmis ir funkcinėmis galimybėmis nusileidžia skaitmeninėms. Abiejų tipų palyginimas pateikiamas lentelėje [5].

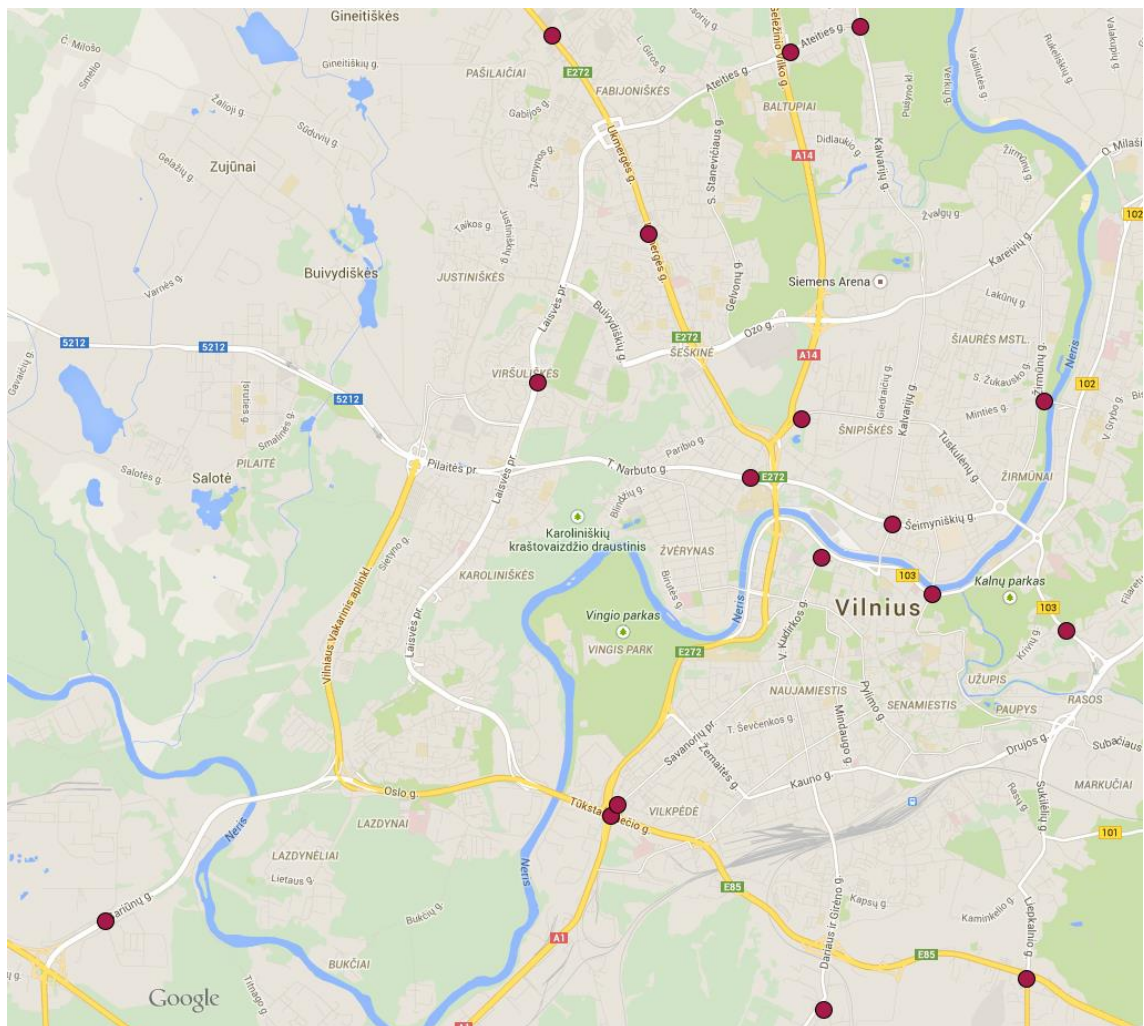
Vertinimo kriterijus	Analoginė	Skaitmeninė
Raiška	Analoginių kamerų fiksuojamo vaizdo raiška neviršija 0,4 mln. taškų, o jų įrašomo vaizdo raiška dažniausiai siekia 0,1 mln. taškų CIF formatu. Didesnės raiškos analoginių kamerų vaizdams peržiūrėti gali kilti problemų.	Vaizdą fiksuoja kelių milijonų taškų raiška.
Infrastruktūra	Reikia nutiesti vaizdo kabelius ir įrengti kiekvienai kamerai energijos šaltinius.	Reikalingi kompiuterių tinklai, kurie funkcionuoja nepriklausomai nuo interneto tinklo infrastruktūros ar duomenų perdavimo spartos parametrų.
Duomenų srautas	Atskiras signalų perdavimo takelis.	Reikia įrengti atskirą kompiuterių tinklą, kuris užtikrina sklandesnę duomenų srauto perdavimą. Esant dideliems duomenų srautams ir didelei tinklo apkrovai, kameros turi palaikyti QoS standartą, kad joms būtų suteiktas reikiamas pralaidumas ir tinklu jos galėtų priimti valdymo komandas.
Atsarginės kopijos ir saugojimas	Siunčiamas analoginis vaizdo signalas prieš įrašymą turi būti suskaitmenintas ir tam reikia naudoti papildomą konvertavimo įrangą. Fiksuojamas vaizdas dažniausiai įrašomas į skaitmeninius vaizdo grotuvus (DVR), tinklo serverius ar nuotolines laikmenas (SAN). Tai leidžia įrašytą vaizdą peržiūrėti per kelis skirtingus ekranus realiuoju laiku. Kameros neturi integruotos atmintinės, todėl stebėjimo medžiaga sutrikus vaizdo įrašymo įrenginiams, bus prarasta.	Kameros gali būti aprūpintos vidine atmintimi.
Nuotolinis prisijungimas	Galima įrengti praktiškai bet kokioje vietoje, o pagrindinis reikalavimas norint vykdyti nuotolį stebėjimą – interneto ryšys ir modemas, kai kamerų vaizdo signalas yra skaitmenizuojamas ir persiunčiamas interneto tinklu.	Galima įrengti praktiškai bet kokioje vietoje, o pagrindinis reikalavimas norint vykdyti nuotolį stebėjimą – interneto ryšys ir modemas. Skaitmeninių kamerų pranašumai: ⇒ priimti visas valdymo instrukcijas – pasukti, pakreipti, priartinti vaizdą ar keisti raišką, ⇒ atnaujinti tokių programinės įrangos tvarkykles, ⇒ tam tikri skaitmeninių kamerų modeliai leidžia naudoti standartines telefonų korteles, kas leidžia nustatyti skambutį į nurodytą telefono numerį, kai kamera užfiksuoja nustatytą objektą.
Saugumas	Vaizdo signalas perduodamas vaizdo kabeliais be jokios apsaugos ar šifravimo, dėl to jis gali būti lengvai perimtas ar sukeistas.	Duomenų srautas yra šifruojamas. Tai užtikrina, kad be atitinkamo leidimo prie tokio duomenų srauto nepavyks prisijungti, jis nebus sukeistas ar juo nebus manipuluojama

Vertinimo kriterijus	Analoginė	Skaitmeninė
Sąnaudos	Sąnaudos infrastruktūrai ir vaizdo skaitmenizavimo įrangai.	Egzistuojančią infrastruktūrą su visais iš to sekančiais pranašumais galima naudoti tik tuo atveju, jei papildomas vaizdo stebėjimo duomenų srautas nesutrikdo viso kompiuterių tinklo darbo. Jei planuojama naudoti didelį skaičių skaitmeninių tinklo kamerų, dėl sklandaus funkcionavimo ir saugumo priežasčių rekomenduojama įrengti atskirą kompiuterių tinklą. Tais atvejais, kai reikia nutiesti naujus tinklo kabelius, skaitmeninių kamerų sistema nebūtinai bus paprastesnis ir pigesnis sprendimas už analoginę stebėjimo sistemą.

4.3 priedas. Vaizdo stebėjimo kamerų tinklas

Eismo srautų stebėjimui skirtų vaizdo stebėjimo kamerų siūlomos vietos:

1. Geležinio Vilko g. – Žalgirio g.
2. Kalvarijų g. – Šeimyniškių g. – Konstitucijos pr.
3. Liepkalnio g. – Minsko pl. – Žirnių g.
4. Olandų g.
5. Ukmergės g. (prie PC „Senukai“)
6. Ukmergės g. (prie PC BIG)
7. T. Kosčiuškos g. – Rinktinės g. (Mindaugo tiltas)
8. Gariūnų turgaus sankryža (Gariūnų tiltas)
9. Žirmūnų g. – Minties g. (Šilo tiltas)
10. Kalvarijų g. – Ateities g.
11. Geležinio Vilko g. („Gerosios Vilties žiedas“)
12. Savanorių pr. („Gerosios Vilties žiedas“)
13. Narbuto g. – Konstitucijos pr. („Pedagoginio žiedas“)
14. Dariaus ir Girėno g. – Eišiškių pl.
15. Ateities g. – Baltupio g.
16. Goštauto g. – J. Tumo Vaižganto g.
17. Laisvės pr. – Viršuliškių g. (PC „Mada“)



4.1 paveikslas. Siūlomas eismo srautų stebėjimui skirtų VSK tinklas