

grėsmė dar labiau didės, augant krovinių vežimo apimtims – kuo daugiau krovinių bus gabenama kelių transporto priemonėmis, tuo bus didesnė triukšmo tarša (Apie 2011).

Ne išimtis yra ir Lietuva, ypač apylinkėse, kur intensyviai kelių transportu gabenami kroviniai, gyventojai yra nuolat, įskaitant ir nakties metą, veikiami skirtingu triukšmo lygiu.

Norint intensyviai transportuoti krovinius ir minimaliai kenkti aplinkai reikia pasirinkti tokią transporto priemonę, kurios sukeliamas neigiamas poveikis triukšmo sklaida būtų kuo mažesnis. Siekiant įvertinti, kuri transporto rūšis labiau kenkia gyventojams, tarpusavyje lyginamos kelių ir geležinkelio transporto priemonės. Šios priemonės pasirinktos būtent dėl to, jog laikomos pagrindiniais triukšmo šaltiniais bei jomis vežama daugiausiai krovinių. Lyginamajai analizei atlikti imamas intensyviausias magistralinio kelio A1 Vilnius–Kaunas–Klaipėda ruožas nuo 18,11 km (ties Grigiškių miestu, Vilniaus raj.) iki 95,52 km (ties Biruliškių kaimu, Kauno raj.), kurio ilgis apie 77 km. Kelio ruožas eina per Vievio miestą ir rečiau gyvenamas vietoves bei šalia esančius Elektrėnų ir Žiežmarių miestus. 2013 m. duomeninis vidutiniškai per parą šiuo ruožu važiuo apie 3 000 krovinių transporto priemonių. Ir atitinkamai kelių ruožui, parenkamas geležinkelio ruožas Naujoji Vilnia–Kaišiadorys, kurio ilgis apie 76 km. Geležinkelio maršutas eina per Lentvario ir Vievio miestus bei įtraukia rečiau gyvenamas vietoves. Būtent dėl savo geografinės padėties abu ruožai, organizuojant krovinių vežimo maršrutą, įtraukia tas pačias regionines sritis.

Lyginamų ruožų platuose pateiktas žmonių, kuriuos veikia nurodytu paros ( $L_{dvn}$ ) metu verčių intervalų triukšmas, skaičius (žiūrėti 1 lentelę).

1 lentelė

**Gyventojų, kuriuos veikia nustatytas lygis, skaičius bei bendras plotas, kuriame sklinda triukšmas**

	Gyventojų skaičius intervaluose, vnt.				
	55–59 dB $L_{dvn}$	60–64 dB $L_{dvn}$	65–69 dB $L_{dvn}$	70–74 dB $L_{dvn}$	75–80 dB $L_{dvn}$
<b>Kelių transportas</b>	2500	700	–	–	–
<b>Geležinkelio transportas</b>	3411	1447	626	61	27
	Bendras plotas, kuriame sklinda triukšmas, km <sup>2</sup>				
	55–64 dB $L_{dvn}$		65–74 dB $L_{dvn}$	>75 dB $L_{dvn}$	
<b>Kelių transportas</b>	75		23,17	7,3	
<b>Geležinkelio transportas</b>	–		10,28	3,56	

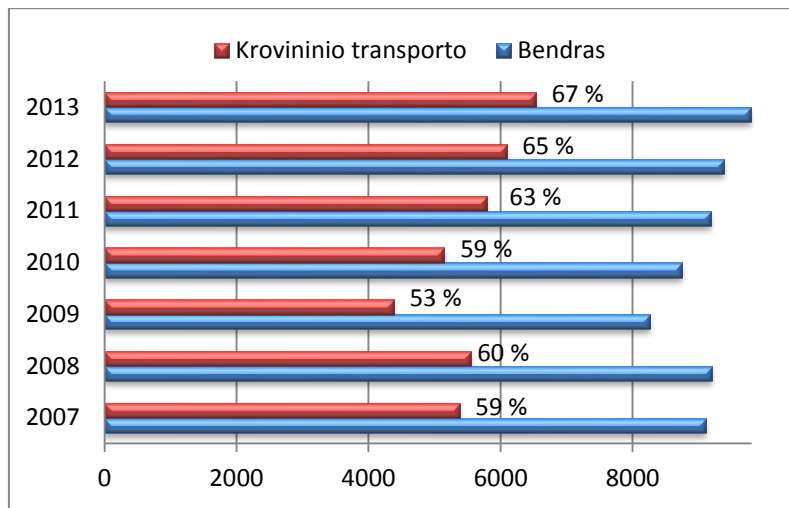
Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Lietuvos automobilių kelių direkcijos ir Valstybinės geležinkelių inspekcijos duomenimis

Remiantis Lietuvos automobilių kelių direkcijos ir Valstybinės geležinkelio inspekcijos pateiktais duomenimis geležinkelio, lyginant su kelių, transportas veikia didesnę žmonių skaičių stipresniu triukšmo lygiu, t.y. tokiu lygiu, kokio kelių transporto priemonės nesukelia – viršnorminiu triukšmo lygiu veikiami 714 žmonių. Tačiau lyginant bendrą plotą, kuriame sklinda triukšmas, kelių transporto skleidžiamas triukšmas viršnorminiu lygiu veikia beveik dvigubai didesnę plotą negu geležinkelio transporto priemonės. Taigi sumažinus poreikį gabenti krovinius kelių transportu, būtų sumažintas triukšmo sklaidos spindulys, kuris laikomas kenksmingu sveikatai aplinkos faktoriumi, sukeliančiu specifinius ir nespecifinius patologinius pokyčius įvairiose organizmo sistemose.

Taigi kiekvieno žmogaus sveikata yra veikiamą transporto tam tikru rizikos laipsniu, bet neigiamas poveikis sveikatai ypač paliečia pačias jautriausias visuomenės grupes: neįgalius žmones ar turinčius klausos, regėjimo negalią, pagyvenusius žmones, socialinės atskirties grupes, vaikus ir jaunus žmones bei žmones, gyvenančius ar dirbančius intensyvios ir kumuliacinės oro taršos bei triukšmo zonose (European 2012).

**2. Kelių transporto triukšmo tyrimas**

Kelių transporto triukšmas laikomas žmogui kenksmingu išoriniu garsu, kuris susiformuoja esant intensyviai transporto priemonių judėjimui. Per Lietuvos teritoriją einantis tarptautinis transporto koridorius Via Baltica laikomas intensyviausiu kelio ruožu, kuriuo krovinių transporto priemonėmis atliekami tranzitiniai ir vietiniai krovinių vežimai (žiūrėti 1 pav.).



**1 pav.** Vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas transporto koridoriuje Via Baltica

*Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis*

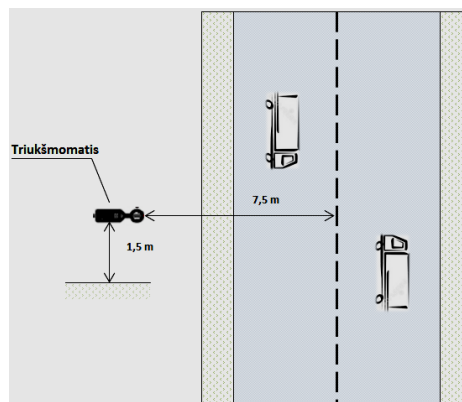
Remiantis pateikta diagrama, galima teigti, kad tarptautiniu transporto koridoriumi Via Baltica važiuojančių transporto priemonių skaičius ir krovininių automobilių procentinė dalis bendrame eismo sraute kiekvienais metais auga, tik 2009 m. dėl ekonominės krizės šis skaičius sumažėjo. Paskutiniiais metais bendras transporto priemonių skaičius išaugo 4,5 %, o krovininių automobilių 7,3 %, lyginant su 2012 m. Atsižvelgiant į krovininio transporto procentinę dalį bendrame eismo sraute, matoma tendencija, kad daugiau negu pusė važiuojančių transporto priemonių šiuo transporto koridoriumi sudaro krovininiai automobiliai.

Taigi tyrimui atlikti pasirinktas būtent pastarasis tarptautinis transporto koridorius, kadangi norima nustatyti ar dėl intensyvaus kelių transporto priemonių judėjimo skleidžiama triukšmo tarša neviršija leidžiamo triukšmo lygio ir kas lemia triukšmo taršos lygį.

Matuojamas triukšmas privalo būti kiek galima artimesnis tam triukšmui, kurio charakteristikas norima iširti, todėl matavimo sąlygos ir įranga atitinka tarptautinio standarto ISO 1996–2:2007 pagrindinius reikalavimus.

Matavimams atlikti pasirinktas triukšmomatis RS–232, kurio garso lygio matavimo programinė įranga greitai ir paprastai mikrofonui konvertuojant garso signalą į ekvivalentinį elektrinį signalą, apskaičiuoja vidutinę garso lygio vertę norimoje vietoje, kitaip dar vadinamą ekvivalentiniu garso slėgio lygiu. Kai signalas yra apdorotas įverčių filtrais, garso slėgio lygis matuoklio ekrane pavaizduojamas fizikiniu matavimo vienetu – decibelais (dBA). Analizatoriuje garso slėgio lygio vertės yra atnaujinamos kas sekundę. Be to pastarasis prietaisas apsaugotas nuo vėjo, todėl matuojant vėjo šuorai neturi įtakos triukšmo rodiklių rezultatams.

Atsižvelgiant į reikalavimus prietaiso mikrofonas nuo bandymo kelio atskaitos linijos buvo laikomas  $7,5 \pm 0,2$  m, o nuo žemės paviršiaus –  $1,7 \pm 0,2$  m, atstumu. Be to mikrofono didžiausio jautrio ašis buvo horizontali ir statmena transporto priemonės važiuavimo ašiai. Toliau pateikiama triukšmo matavimo schema (žiūrėti 2 pav.).



**2 pav.** Triukšmo matavimo schema

*Šaltinis: sudaryta darbo autorių*

Kelių transporto triukšmo tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti, ar intensyvus kelių transporto priemonių judėjimas kenkia visuomenei, ypač vietiniams gyventojams. Todėl transporto koridoriuje Via Baltica išmatuotas ekvivalentinis garso slėgis palyginamas su higienos normoje HN 33:2011

„Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ reglamentuotais triukšmo ribiniais dydžiais. Taip pat norima nustatyti, kokią įtaką triukšmo dydžiui daro krovinių kelių transporto priemonės.

Tyrimas atliekamas 2014 m. rugsėjo 6–8 dienomis, kai oro sąlygos atitiko ISO 1996–2:2007 pagrindinius reikalavimus: nelijo ir aukščiausia oro temperatūra dieną kito nuo 18 iki 22 laipsnių šilumos, vakare – nuo 13 iki 15 laipsnių šilumos, naktį – nuo 8 iki 12 laipsnių šilumos. Tyrimo metu nereikėjo atsižvelgti į vėjo greitį ir kryptį, kadangi triukšmomatis apsaugotas nuo pastarojo įtakos.

Kadangi higienos norma HN 33:2011 nustato ribines ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmes (triukšmo sukeltas dirginimo rodiklis) dienos (6–18 val.), vakaro (18–22 val.) ir nakties (22–6 val.) metu, tyrimas atliekamas šių minėtų laikotarpių intervaluose – dienos, vakaro ir nakties. Atsižvelgiant į kelių transporto srautų svyravimus pasirinkta tokia matavimo trukmė (30 sekundžių), kuri neturi neigiamos įtakos rezultatams.

Tyrimo vieta pasirinkta remiantis pagrindiniais kriterijais: krovinių kelių transporto priemonių intensyvumu bei šalia važiuojamosios kelio dalies esančiomis gyvenvietėmis. Per Lietuvos teritoriją einantis tarptautinis transporto koridorius Via Baltica laikomas intensyviausiu krovinių kelių transporto priemonių keliu. Lietuvos teritorija apie 267,5 km ilgio transporto koridorius eina per arba šalia gyvenviečių. Projektuojant šio kelio trajektoriją buvo siekiama, kad kelio ruožas eitų kuo toliau nuo tankiai gyvenamų vietovių, tačiau nebuvo atsižvelgta į rečiau gyvenamas vietas. Taigi matavimų vietos Via Baltica kelyje pasirinktos gyvenvietėse arba šalia jų, kur triukšmo lygis šiose vietose tampa svarbiu faktoriumi, ypač vietiniams gyventojams. Tyrimo metu išmatuoti penki magistralinių kelių ruožai (žiūrėti 2 lentelę).

2 lentelė

**Pasirinktos matavimo vietos tarptautiniame transporto koridoriuje Via Baltica**

Kriterijai	Transporto koridorius Via Baltica Lietuvos teritorijoje
Intensyvumas	Pimas pagal krovinių transporto intensyvumą Lietuvoje transporto koridorius – 2013 m. nustatyta, kad šiuo ruožu vidutiniškai per parą važiuoja 9791 transporto priemonė, iš kurių 3582 kroviniai automobiliai ir 2949 autotraukiniai, kurių krova virš 12 tonų.
Geografinė padėtis	Tarptautiniu mastu transporto koridorius jungia Varšuvą ir Taliną. Lietuvos mastu jungia pietvakarinę ir šiaurinę šalies dalis, įtraukiant tankiai gyvenamus miestus: Marijampolę, Kauną ir Panevėžį, bei mažesnio tankumo gyvenvietes: Kalvaniją, Garliavą, Kėdainius ir Pasvalį.
Krovinių vežimas	Šiuo koridoriumi daugiausiai vykdomi tranzitiniai krovinių vežimai iš vakarų Europos į Baltijos šalis ir atvirkščiai. Taip pat vietiniai vežimai tarp Lietuvos miestų.
Transporto koridoriaus sudėtis	Lietuvos teritorijoje tarptautinis transporto koridorius Via Baltica apima šiuos magistralinius kelius ar jų ruožus: 1. A1 Vilnius–Kaunas–Klaipėda ruože nuo 102 km iki 114 km; 2. A5 Kaunas–Marijampolė–*Suvalkai nuo 0 km iki 95,843 km; 3. A8 Panevėžys–Aristava–Sitkūnai ruože nuo 7,5 km iki 87,86 km; 4. A10 Panevėžys–Pasvalys–*Ryga ruože nuo 9,06 km iki 66,091 km; 5. A17 Panevėžio aplinkkelis nuo 0 km iki 22,249 km.
<b>Matavimų vietos</b>	
<b>Matavimo vieta: 1</b>	<b>A1 Vilnius–Kaunas–Klaipėda 102,36 km (Kauno mieste).</b>
Vietovė	Antras pagal dydį miestas, kuriame gyvena apie 304 tūkst. gyventojų, esantis vidurio Lietuvoje.
Greitis	Maksimalus leidžiamas važiavimo greitis iki 80 km/val.
Triukšmo slopinimo įrenginiai	Matavimo vietoje nėra įrengtų triukšmo slopinimo sienelių.
Kelio danga	Asfalto danga.
<b>Matavimo vieta: 2</b>	<b>A5 Kaunas–Marijampolė–*Suvalkai 15,5 km (Jonučių gyvenvietėje).</b>
Vietovė	Priemiestinio tipo gyvenvietė, nutolusi 8 km į pietvakarius nuo Kauno centro.
Greitis	Maksimalus leidžiamas važiavimo greitis iki 80 km/val.
Triukšmo slopinimo įrenginiai	Matavimo vietoje nėra įrengtų triukšmo slopinimo sienelių.
Kelio danga	Asfalto danga.
<b>Matavimo vieta: 3</b>	<b>A8 Panevėžys–Aristava–Sitkūnai 25 km (Ramygalos mieste).</b>
Vietovė	Miestas, kuriame gyvena apie 1,5 tūkst. gyventojų, yra 24 km į pietus nuo Panevėžio.
Greitis	Maksimalus leidžiamas važiavimo greitis iki 50 km/val.
Triukšmo slopinimo įrenginiai	Matavimo vietoje nėra įrengtų triukšmo slopinimo sienelių.
Kelio danga	Asfalto danga.
<b>Matavimo vieta: 4</b>	<b>A10 Panevėžys–Pasvalys–*Ryga 39 km (ties Pasvalio miestu).</b>
Vietovė	Šiaurės Lietuvoje įsikūręs miestas, kuriame gyvena apie 7,5 tūkst. gyventojų.
Greitis	Maksimalus leidžiamas važiavimo greitis iki 70 km/val.
Triukšmo slopinimo įrenginiai	Matavimo vietoje nėra įrengtų triukšmo slopinimo sienelių.
Kelio danga	Asfalto danga.
<b>Matavimo vieta: 5</b>	<b>A17 Panevėžio aplinkkelis 9,4 km (Paviešečių gyvenvietėje).</b>
Vietovė	Naujai besikuriantis priemiestinio tipo gyvenvietė, esanti į vakarus nuo Panevėžio miesto.
Greitis	Maksimalus leidžiamas važiavimo greitis iki 70 km/val.
Triukšmo slopinimo įrenginiai	Matavimo vietoje nėra įrengtų triukšmo slopinimo sienelių.
Kelio danga	Asfalto danga.

Saltinis: sudaryta darbo autorių

Atsižvelgiant į tarptautinio transporto koridoriaus Via Baltica geografinę padėtį, galima teigti, kad jis yra svarbus tarptautiniu ir vietiniu mastu, todėl krovinių gabenimas šiuo ruožu neišvengiamas. Penkios

matavimo vietos eina per gyvenvietes ar šalia jų, kur nėra įrengta triukšmo slopinimo sienelių šalia važiuojamosios kelio dalies. Gyvenvietės pasirinktos neatsižvelgiant į gyventojų tankumą, kadangi triukšmo lygis yra aktualus nepriklausomai nuo to, kiek žmonių kenčia nuo jo poveikio sveikatai.

Toliau pateikiamos ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmės išmatuotos tyrimo metu, kai matavimai atlikti nustatytuose dienos, vakaro ir nakties intervalo laikotarpiuose. Taip pat pateiktas abejomis eismo kryptimis važiuojančių transporto priemonių skaičius, išskiriant lengvųjų ir krovininių automobilių skaičių, suskaičiuotas matavimo laikotarpiu, t.y. per 30 sekundžių. Siekiant įvertinti, koks yra tyrimo metu išmatuotų triukšmo verčių nuokrypis nuo maksimaliai leidžiamų, pateikiamos higienos normoje HN 33:2011 reglamentuotos ribinės ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmės gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo dienos, vakaro ir nakties laikotarpiais (žiūrėti 3 lentelę).

3 lentelė

**Tyrimo rezultatai ir ribinės ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmės pagal HN 33:2011**

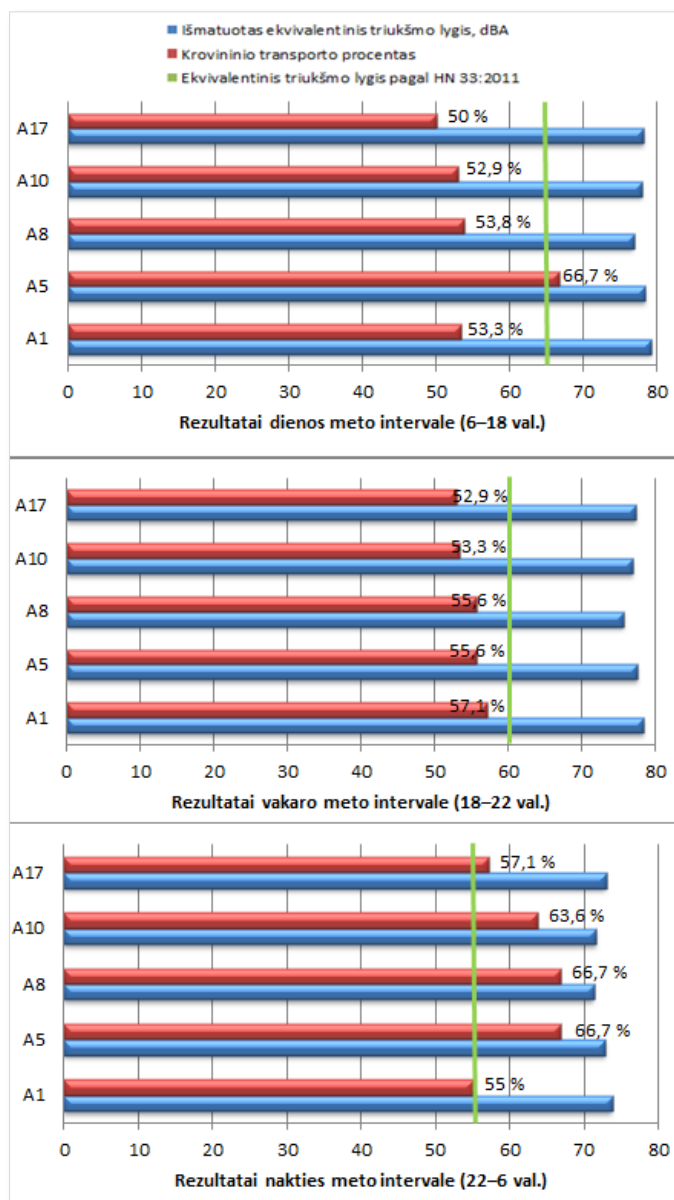
Matavimo vieta: 1	A1 Vilnius–Kaunas–Klaipėda 102,36 km					
	Ldiena		Lvakaro		Lnakties	
Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	79,1		78,4		73,7	
Ekvivalentinis triukšmo lygis pagal HN 33:2011, dBA	65		60		55	
Transporto srautas ir jo sudedamoji dalis						
Iš viso, vnt.	30		28		20	
Lengvųjų automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	14	46,7	12	42,9	9	45
Krovininių automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	16	53,3	16	57,1	11	55
Matavimo vieta: 2	A5 Kaunas–Marijampolė–Suvalkai 15,5 km					
	Ldiena		Lvakaro		Lnakties	
Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	78,3		77,5		72,8	
Ekvivalentinis triukšmo lygis pagal HN 33:2011, dBA	65		60		55	
Transporto srautas ir jo sudedamoji dalis						
Iš viso, vnt.	21		18		15	
Lengvųjų automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	7	33,3	8	44,4	5	33,3
Krovininių automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	14	66,7	10	55,6	10	66,7
Matavimo vieta: 3	A8 Panevėžys–Aristava–Sitkūnai 25 km					
	Ldiena		Lvakaro		Lnakties	
Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	76,8		75,6		71,3	
Ekvivalentinis triukšmo lygis pagal HN 33:2011, dBA	65		60		55	
Transporto srautas ir jo sudedamoji dalis						
Iš viso, vnt.	13		9		9	
Lengvųjų automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	6	46,2	4	44,4	3	33,3
Krovininių automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	7	53,8	5	55,6	6	66,7
Matavimo vieta: 4	A10 Panevėžys–Pasvalys–Ryga 39 km					
	Ldiena		Lvakaro		Lnakties	
Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	77,9		76,9		71,6	
Ekvivalentinis triukšmo lygis pagal HN 33:2011, dBA	65		60		55	
Transporto srautas ir jo sudedamoji dalis						
Iš viso, vnt.	17		15		11	
Lengvųjų automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	8	47,1	7	46,7	4	36,4
Krovininių automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	9	52,9	8	53,3	7	63,6
Matavimo vieta: 5	A17 Panevėžio aplinkkelis 9,4 km					
	Ldiena		Lvakaro		Lnakties	
Išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	78,1		77,3		72,9	
Ekvivalentinis triukšmo lygis pagal HN 33:2011, dBA	65		60		55	
Transporto srautas ir jo sudedamoji dalis						
Iš viso, vnt.	20		17		14	
Lengvųjų automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	10	50	8	47,1	6	42,9
Krovininių automobilių skaičius vienetais ir procentinė dalis transporto sraute	10	50	9	52,9	8	57,1

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis tyrimo rezultatais ir higienos norma HN 33:2011

Lyginant tyrimo metu išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmes su higienos normoje HN 33:2011 reglamentuotomis ribinėmis ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmėmis galima teigti, kad visose matavimų vietose viršytas leistinas lygis dienos, vakaro ir nakties intervalo laikotarpiuose. Be to didžiąją dalį triukšmo taršos sąlygoja sunkiasvorės transporto priemonės, kadangi šių transporto priemonių procentinė dalis eismo sraute yra didesnė už lengvųjų automobilių. Taigi gyventojai, kurie gyvena šalia pagrindinių Lietuvos kelių ir kuriais intensyviai važiuoja krovininės transporto priemonės, yra nuolat veikiami tokio triukšmo lygio, kuris kenkia sveikatai ir nėra priimtinas.

Tiriant kelių transporto keliamą triukšmą reikia atsižvelgti ne tik į esamą triukšmo lygį, bet ir į tai, kas labiausiai sąlygoja triukšmo taršos dydį, t.y. kurios transporto priemonės yra triukšmingiausios. Atliekant tyrimą buvo išskirtos dviejų kategorijų transporto priemonės: lengvieji automobiliai ir sunkiasvorės transporto priemonės, kurių bendroji masė yra didesnė negu 3,5 tonos. Remiantis prielaida, kad krovininiai

automobiliai yra vieni iš didžiausių triukšmo šaltinių ir intensyviausiai važiuojantys tarptautiniu transporto koridoriumi Via Baltica, nustatytos ekvivalentinio triukšmo lygių priklausomybės nuo sunkiasvorių transporto priemonių procentinės dalies bendrame eismo sraute dienos, vakaro ir nakties metu (žiūrėti 3 pav.).



**3 pav.** Ekvivalentinis triukšmo lygis ir krovininių automobilių bendrame eismo sraute procentas

*Šaltinis: sudaryta darbo autorių*

Remiantis pateiktomis diagramomis galima teigti, kad faktinis (realus) triukšmo lygis, kuris buvo išmatuotas penkiose tarptautinio transporto koridoriaus Via Baltica vietose, viršija higienos normoje HN 33:2011 reglamentuotas ribines ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmes visos paros metu: dienos metu vidutiniškai apie 13 dBA, vakaro ir nakties metu – apie 17 dBA. Tai reiškia, kad šiose apylinkėse gyvenantiems, besimokantiems ar dirbantiems žmonėms triukšmo tarša, kurią sukelia kelių transportas, kenkia sveikatai. Iš pateiktų diagramų matoma tendencija, kad, esant didesnei sunkiasvorių transporto priemonių procentinei daliai eismo sraute, ekvivalentinis triukšmo lygis taip pat didesnis.

Bendrai tariant, triukšmomačiu užfiksuotos ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmės pasirinktose penkiose tarptautinio transporto koridoriaus Via Baltica, einančio per Lietuvos teritoriją, matavimų vietose dienos, vakaro ir nakties metu, rodo, kad visą parą pagrindiniuose Lietuvos keliuose, kur vyksta intensyvus transporto priemonių eismas, viršytas triukšmo taršos lygis, lyginant su higienos normoje HN 33:2011 reglamentuotomis ribinėmis ekvivalentinio triukšmo lygio reikšmėmis. Remiantis tyrimo metu užfiksuotais duomenimis galima teigti, kad kelių transporto triukšmo lygį labiausiai sąlygoja krovininiai automobiliai –

būtent nuo pastarųjų procentinės dalies dydžio eismo sraute priklauso triukšmo lygis. Galima daryti prielaidą, kad ne tik matavimų vietose, bet ir visuose keliuose, kur nuolat važiuoja kroviniai automobiliai, gyventojai kenčia nuo sveikatai kenksmingo triukšmo lygio.

### Išvados

3. Atlikus teorinę, krovinio transporto sukkelto triukšmo, analizę galima teigti, kad jis pastoviai auga, nors šiuo metu transporto priemonių gamintojų yra diegiamos naujovės, bet jos yra nepakankamos.

4. Pagal higienos normą HN 33:2011 triukšmomačiu užfiksuoti ekvivalentinio triukšmo slėgio lygiai dienos, vakaro ir nakties metu viršija leistiną triukšmo taršos lygį tarptautiniame transporto koridoriuje Via Baltica Lietuvos teritorijoje. Taip pat kelių transporto triukšmo lygį labiausiai sąlygoja kroviniai automobiliai – būtent nuo pastarųjų procentinės dalies dydžio eismo sraute priklauso triukšmo lygis. Taigi daroma prielaida, kad keliuose, kuriais nuolat gabenami kroviniai, gyventojai kenčia nuo sveikatai kenksmingo triukšmo lygio.

### Literatūra

1. *Apie triukšmą* [interaktyvus]. 2011. EAA portalas [žiūrėta 2013 11 25]. Prieiga per internetą: <<http://www.eea.europa.eu/lt/themes/noise/about-noise>>
2. Baliukonis, R., Bureika, G. 2013. Automobilių transporto keliamo triukšmo tyrimas Alytaus mieste, iš *Transporto inžinerijos ir vadybos*: 16-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusios Vilniuje 2013 m. gegužės 8 d., pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika. 25–29 psl.
3. Bartosevičienė, V. 2010. *Ekonominės statistikos pagrindai: mokojoji knyga*. Kaunas: Technologija. 112 psl.
4. European Environment Agency report. 2013. *Air quality in Europe – 2013 report*. Copenhagen. 112 psl.
5. Mokslo darbo ataskaita. 2008. *Nuostolių, patiriamų dėl neigiamo transporto poveikio urbanistinėse zonose, įvertinimas*. Vilnius. 205 psl.
6. [Pagrindinių kelių triukšmo prevencijos veiksmų planas](#). 2013. *Triukšmo prevencijos veiksmų plano sudarymas pagal pagrindinių kelių strateginius triukšmo žemėlapius*. Kaunas. 18 psl.

## STUDY OF CARGO TRANSPORT EFFECT OF NOISE

### Summary

Currently, more and more attention is being paid to the prevention of pollution. No exception in this context is Lithuania, where the highest pollution is emitted by mobile sources of pollution, i.e. transport. Very often researchers emphasize air pollution wantonly belittling noise pollution, i.e. noise. This study determined the impact of noise caused by cargo transport on the economically strategic Lithuania highway Via Baltica.

**Keywords:** road transport, rail transport, air transport, maritime transport, negative impact, noise, Via Baltica.

### AUTORIŲ LYDRAŠTIS

**Autoriaus vardas, pavardė:** Miglė Nagelytė

**Mokslo laipsnis ir vardas:** Bakalauras

**Darbo vieta ir pozicija:** VšĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto Logistikos ir transporto vadybos katedros magistrantė.

**Autoriaus mokslinių interesų sritys:** Ekologija, logistika, marketingas.

**Telefonas ir el. pašto adresas:** (8 5) 274 5030, [migle.nagelyte@stud.vgtu.lt](mailto:migle.nagelyte@stud.vgtu.lt)

**Autoriaus vardas, pavardė:** Kristina Čižiūnienė

**Mokslo laipsnis ir vardas:** daktaras, docentė

**Darbo vieta ir pozicija:** VšĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto Logistikos ir transporto vadybos katedros docentė.

**Autoriaus mokslinių interesų sritys:** Ekologija, logistika, marketingas.

**Telefonas ir el. pašto adresas:** 8 6 536 2824, [kristina.ciziuniene@vgtu.lt](mailto:kristina.ciziuniene@vgtu.lt)

**Autoriaus vardas, pavardė:** Jonas Matijošius

**Mokslo laipsnis ir vardas:** daktaras, docentas

**Darbo vieta ir pozicija:** VšĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto Automobilių transporto katedros docentas.

**Autoriaus mokslinių interesų sritys:** Rinkos specialistų ugdymas, transporto ekologija, alternatyvioji energetika.

Telefonas ir el. pašto adresas: 8 684 04169, [jonas.matijosius@vgtu.lt](mailto:jonas.matijosius@vgtu.lt)

**A COVER LETTER OF AUTHORS**

**Author name, surname:** Miglė Nagelytė

**Science degree and name:** Bachelor

**Workplace and position:** Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering Faculty, Master Student of Logistics and Transport Management Department.

**Author's research interests:** Ecology, Logistics, Marketing.

**Telephone and e-mail address:** (8 5) 274 5030, [migle.nagelyte@stud.vgtu.lt](mailto:migle.nagelyte@stud.vgtu.lt)

**Author name, surname:** Kristina Čižiūnienė

**Science degree and name:** Doctor, Associated Professor

**Workplace and position:** Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering Faculty, Associated Professor of Logistics and Transport Management Department.

**Author's research interests:** Ecology, Logistics, Marketing.

**Telephone and e-mail address:** 8 6 536 2824, [kristina.ciziuniene@vgtu.lt](mailto:kristina.ciziuniene@vgtu.lt)

**Author name, surname:** Jonas Matijošius

**Science degree and name:** Doctor, Associated Professor

**Workplace and position:** Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering Faculty, Associated Professor of Automobile Transport Department.

**Author's research interests:** Market Specialists Development, Transport Ecology, Alternative Energetics.

**Telephone and e-mail address:** 8 684 04169, [jonas.matijosius@vgtu.lt](mailto:jonas.matijosius@vgtu.lt)

# BIODEGALŲ SAVYBIŲ ĮTAKA SAVAIMINIO UŽSILIEPSNOJIMO TRUKMEI DYZELINIAME VARIKLYJE

Marius Mažeika, Tomas Mickevičius, Esmeralda Štyps  
*Kauno technikos kolegija*

## Anotacija

Straipsnyje pristatomi tyrimo rezultatai, atlikti keturtakčiam dyzeliniam 60 kW galios varikliui veikiant dyzeliniais degalais (D) ir dyzelinių degalų ir etanolio mišiniais, kurių sudėtyje yra 5 tūrio% (E5), 10% tūrio (E10), ir 15 tūrio % (E15) bevandenio (99,8%) etanolio (E). Papildomas etanolio dyzelinių degalų ir biodyzelino (RME) E15B mišinys buvo parengtas, naudojant 15% tūrio etanolio, 5% tūrio RME ir 80% tūrio dyzelinių degalų. Tyrimais nustatyta, kad mišinių E5, E10, E15 ir E15B kinematinė klampa sumažėjo 7,8 %, 11 %, 13 % ir 10,8 %, atitinkamai, esant 40 °C. Mišinių E5, E10, E15 ir E15B tankis sumažėja 0,33 %, 0,65 %, 0,95 % ir 0,56 % atitinkamai, esant 40 °C, cetaninis skaičius mažėja 3 %, 9 %, 14 % ir 12 %, atitinkamai, palyginti su gryniais dyzeliniais degalais. Varikliui dirbant 1800 min<sup>-1</sup> sūkiomis ir maksimalia (100 %) apkrova, bevandenio etanolio priedai E15 ir E15B mišiniuose savaiminio užsiliepsnojimo gaisties periodo trukmę didina 20,0 % ir 27,2 % palyginti su dyzelinių degalų atveju.

**Reikšminiai žodžiai:** biodegalai, etanolis, dyzeliniai degalai, RME, savaiminio užsiliepsnojimo trukmė.

## Įvadas

Vieni iš pagrindinių iškastinių degalų vartotojų yra vidaus degimo varikliai (VDV). Iškastinės naftos poreikiai degalų gamybai ir vidaus degimo varikliams yra apie 3,5 mlrd. tonų ir šie poreikiai pastoviai didėja. Tuo tarpu, pasaulinės naftos atsargos pagal mokslininkų paskaičiavimus sudaro apie 140 mlrd. tonų, taigi, esant šiandieniniams poreikiams ir nedidinant gavybos, naftos rezervų užtektų tik keletui dešimtmečių (Labeckas et al., 2008; Гарипов et al., 2008). Taipogi, greitai metu nėra numatyta jokios alternatyvos, kuri galėtų visiškai pakeisti vidaus degimo variklius į kokius tai kitais mechaninės energijos gamintojais.

Vidaus degimo variklių bendra galia sudaro apie 80 % visų pasaulinėje energetikoje naudojamų įrengimų galios. Kelių, vandens, geležinkelių transporte, žemės ūkyje, statybų technikoje ir kitose variklių naudojimo srityse, vidaus degimo variklis, kaip mechaninės energijos tiekėjas, iki šiol alternatyvos neturi. Šiuo metu pasaulyje yra daugiau nei 700 milijonų naftos produktais veikiančių transporto priemonių. Vien automobilių variklių pagaminama virš 60 mln. per metus. Stacionarių VDV gamyba taip pat viršija 10 mln. per metus (Labeckas, 2008).

ES direktyva 2009/28 / EB teigia, kad iki 2020 metų transporto srityje 20% įprastinių (dyzelino ir benzino) degalų turi būti pakeistą biodegalais, o to įdiegimas turi būti ekonomiškai efektyvus. Pagrindinės priežastys skatinančios naudoti biodegalus yra tikslas sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, padidinti ūkių pajamas, skatinti kaimo plėtrą, sukurti naują dinamišką pasaulio žemės ūkio rinką, didinti energetinę nepriklausomybę ir sumažinti vartotojų priklausomybę nuo importuojamo iškastinio kuro (Labeckas et al., 2014).

Tyrimų tikslas - išanalizuoti bioetanolio ir RME priedų dyzeliniuose degaluose įtaką degalų fiziniams ir cheminėms savybėms ir nustatyti kaip jos įtakoja degalų įpurškimo momentą ir savaiminio užsiliepsnojimo pradžią dyzelinio variklio cilindre.

## Tyrimų metodika

Variklio stendiniai bandymai buvo atlikti Aleksandro Stulginskio Universitete (ASU), Inžinerijos fakulteto, Jėgos ir transporto mašinų inžinerijos instituto Variklių bandymo laboratorijoje su tiesioginio įpurškimo dyzeliniu varikliu D-243. Variklio darbo efektyvumo ir deginių emisijos parametrai buvo matuojami pagal ISO 3046-1:2002, ISO 3046-2:1987 ISO 3046-3:2006 standartų reikalavimus.

Biodegalų mišinių E5, E10, E15 ir E15B bei bandymams naudotų dyzelinių degalų tankis ir kinematinė klampa buvo tirti Aleksandro Stulginskio Universiteto Aplinkos instituto, Aplinkos technologijos cheminių ir biocheminių tyrimų laboratorijoje. Tirtų degalų tankis ir kinematinė klampa buvo išmatuoti naudojant Austrijoje pagamintą prietaisą „Anton Paar SVM 3000“. Tankio ir kinematinės klamos matavimo paklaidos, matuojant anksčiau paminėtu prietaisu, yra 0,0002 g/cm<sup>3</sup> ir 0,1 %, atitinkamai. Eksperimentiniuose tyrimuose naudotų biodegalų mišinių cetaninis skaičius buvo ištirtas AB „ORLEN Lietuva“ kokybės tyrimų centre, šviesiųjų naftos produktų laboratorijoje.

Dyzelinių degalų ir biodegalų mišinių E5–E15B cetaninis skaičius buvo nustatytas įrenginiu „CFR WAUKESHA“, šio prietaiso matavimo paklaida iki 0,1 %.