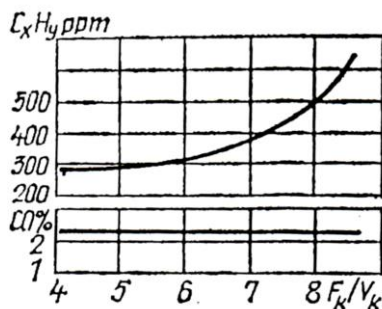


eismo įvykių Anglijoje. Atlikti tyrimai siūlo keisti transporto politiką ir griežtinti aplinkosaugos reikalavimus (Atmospheric Environment 77 (2013) 260 - 266).

## 2. Kelių transporto priemonių išmetamų teršalų kiekio priklausomybė nuo variklio darbo režimo.

Į aplinką patenkančių teršalų kiekis priklauso nuo degalų rūšies, degalų sudėties, taip pat nuo vidaus degimo variklio eksploatacijos sąlygų, bei konstrukcijos. Kalbant apie variklio konstrukcijos įtaką deginių išmetimams galima paminėti, kad didelę įtaką turi degimo kameros forma, jos paviršiaus ir tūrio santykis, taip pat stūmoklio eigos ir cilindro skersmens santykis, vožtuvų atsidarymo fazės. Daug didesnę įtaką deginių nuodingumui turi uždegimo ir maitinimo sistemos, bei jų reguliavimo galimybės. Angliavandenilių kiekis išmetamuose deginiuose yra proporcingas degimo kameros paviršiaus ploto ir tūrio santykiui  $F_k/V_k$  (žr. 1 pav.)



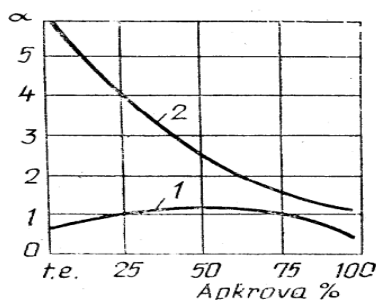
1 pav. Deginių kiekio priklausomybė nuo degimo kameros ploto ir tūrio santykio

Šaltinis: Mickūnaitis V. Autotransportas ir atmosferos apsauga. - Vilnius: Mokslas, - 1984. 48 psl.

Oro pertekliaus koeficientas  $\lambda$  yra dydis reiškiantis santykį tarp tikrojo oro kiekio patekusio į variklio cilindrą –  $L$ , ir teoriškai reikalingo oro kiekio 1 kg. degalų sudeginti –  $L_0$ .

$$\lambda = \frac{L}{L_0} \quad (1)$$

Benzinu varomame variklyje anglies monoksido – CO gerokai padaugėja, kuomet oro pertekliaus koeficientas  $\lambda$  yra mažesnis už 0,7 ir sumažėja, kai  $\lambda = 1,0$  ir daugiau.  $C_xH_y$  koncentracija, oro pertekliaus koeficientui didėjant nuo 0,7 iki 1,1 iš pradžių mažėja, vėliau staigiai didėja. Mažiausia koncentracija yra tuomet, kada  $\lambda = 1,05 - 1,1$ . Toliau liesėjant mišiniui, angliavandenilių deginiuose daugėja. Tai įvyksta dėl sulėtėjusio ir netolygaus degimo – dalis nesudegusių angliavandenilių išmetama į atmosferą. Azoto oksidų išmetimai didžiausi yra tuomet, kada benzininis ar dyzelinis variklis dirba optimaliausiu režimu, tačiau CO išmetimai minimalūs.



2 pav. Oro pertekliaus koeficiento  $\lambda$  kitimo priklausomybė nuo variklio apkrovos, kai  $n = \text{const}$ .

1 – benzininio variklio; 2 – dyzelinio variklio

Šaltinis: Mickūnaitis V. Autotransportas ir atmosferos apsauga. - Vilnius: Mokslas, - 1984. 48 psl.

Degiojo mišinio sudėčiai įtakos turi variklio apkrova ir greičio režimas. Oro pertekliaus koeficiento  $\lambda$  kitimo priklausomybė nuo variklio apkrovos pateikta 2 pav. Benzininio variklio stabiliam darbui tuščiąja eiga (t.e.) reikia pariebinto mišinio (2 pav. 1- oji kreivė). Šiuo atveju dėl deguonies trūkumo benzinas visiškai nesudega ir deginiuose padaugėja CO ir  $C_xH_y$ .

Priklausomai nuo apkrovos dyzelinių variklių koeficientas  $\lambda$  smarkiai keičiasi nuo benzininių (2 pav. 2- oji kreivė). Dyzeliniai varikliai visada dirba su oro pertekliumi, todėl deginiuose CO sudaro nedidelę procentinę dalį.

Maksimaliai apkrauti varikliai išskiria ne tik daug azoto oksidų, bet ir kietųjų dalelių. Dyzelinių variklių deginiuose jų yra apie 5 kartus daugiau negu benzininių. Kietosios dalelės susidaro dėl netolygaus

degalų pasiskirstymo tose degimo kameros zonose, kur mišinys pariebintas ( $\lambda < 0,5$ ). Norint sumažinti deginių nuodingumą reikia sumažinti variklio apkrovą, kuri turėtų būti vidutinė, ir dirbti variklis turi vidutiniu eksploataciniu greičiu. Automobilio mazgų šiluminis režimas priklauso nuo jų techninės būklės ir eksploatacinių rodiklių. Lyginamosios degalų sąnaudos mažiausios, kai variklio temperatūra yra 85 – 90 °C.

Tarp lyginamųjų degalų sąnaudų ir deginių nuodingumo yra tiesioginė priklausomybė. Perkaitintas variklis dėl mažesnio oro pertekliaus koeficiento sunaudoja daugiau degalų, išmetamuose deginiuose padaugėja CO ir NO, bet sumažėja angliavandenilių.

Automobilių varikliai dirba dažniausiai nenusistovėjusiais režimais. Deginių sudėtis gerokai ir priklauso nuo variklio režimo (žr. 1 lentelė). Statistiniais duomenimis variklio darbo režimai miesto sąlygomis skirstomi taip:

- tuščioji eiga ir vidutiniai sūkliai – 35 %;
- vidutiniai pastovūs sūkliai su apkrova – 29 %;
- įsibėgėjimas – 22 %;
- lėtėjimas – 14 %.

1 lentelė

Komponentas	Deginių sudėtis įvairiais variklio darbo režimais							
	Variklio darbo režimas							
	tuščioji eiga ir vidutiniai sūkliai		vidutiniai pastovūs sūkliai su apkrova		įsibėgėjimas		lėtėjimas	
	B**	D***	B	D	B	D	B	D
Anglies oksidas CO %	7,0	0	2,5	0,1	1,8	0	2,0	0
Angliavandeniliai C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> %	0,5	0,04	0,2	0,02	0,1	0,01	1,0	0,03
Azoto oksidai NO <sub>x</sub> ppm*	30	60	1050	850	650	250	20	30
Aldehidai ppm	30	10	20	20	10	10	300	30

\* 1 ppm = 10<sup>-6</sup> %; \*\* B – benzininis variklis; \*\*\* D – dyzelinis variklis

Šaltinis: Mickūnaitis V. *Autotransportas ir atmosferos apsauga*. - Vilnius: Mokslas, - 1984. 48 psl.

### 3. Eismo oro kokybės indeksas.

Transporto priemonių išmetamos dujos yra atsakingos už didžiąją dalį miesto oro taršos koncentracijos. Eismo oro kokybės indeksas siūlomas kaip naudingas įrankis vertinant oro kokybę šalia gatvių. Straipsnyje pateikiamas eismo oro kokybės indekso nustatymo būdas ir apibrėžiami kenksmingumo laipsniai. (Science of the Total Environment 505 (2015) 606 – 614)

$$TAQI = E_{tR} \cdot Y_{wc}; \quad (2)$$

čia:  $E_{tR}$  – linijinio eismo srauto suminiai deginių išmetimai (mgkm<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>);  $Y_{wc}$  – koeficientas priklausantis nuo gatvės aplinkos indekso.

Pateikiama 2 lentelė, kurioje nurodomos eismo oro kokybės indekso reikšmių vertės, bei kategorijos žyminčios aplinkos taršą.

2 lentelė

Oro kokybės kategorija priklausomai nuo TAQI indekso TAQI (mgkm <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )	Oro kokybės kategorija
0 – 1000	1- labai geras
1001 – 5000	2- geras
5001 – 12000	3- vidutinis
12001 – 20000	4- kenkia sveikatai
>20000	5- pavojingas

Šaltinis: Science of the Total Environment 505 (2015) 606 – 614

Išmetimai iš i – ojo šaltinio apibūdinami kaip suminiai išmetimai iš atitinkamų kategorijų automobilių (priklausomai nuo naudojamų degalų rūšies, variklio darbinio tūrio, pagaminimo metų ir t.t.) Dažniausiai šie išmetimai skaičiuojami programine įranga SATURN, o skaičiavimo ir matavimo metodika yra reglamentuota Europos Aplinkos Agentūros (European Environment Agency). Išmetimai panaudojant programinę įrangą gali būti perskaiciuoti į tolimesniems skaičiavimams patogesnę operatorių  $E_{ti}$ .

$$E_{tR} = \sum(k_i \cdot E_{ti}); \quad (3)$$

čia:  $E_{ti}$  – deginių matavimo priemonėmis išmatuoti deginių išmetimai ( $\text{mgkm}^{-1}\text{s}^{-1}$ );  $k_i$  – išmetamo teršalo kenksmingumo laipsnis lyginant su  $\text{SO}_2$  (žr. 3 lentelė)

3 lentelė

Teršalų pavojingumo laipsniai

Teršalas	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	CO	$\text{PM}_{2,5}$	$\text{C}_6\text{H}_6$	NMVOC	$\text{CO}_2$
$k_i$	1	5,6	0,13	9,1	44	4,4	$1,5 \cdot 10^{-5}$

Šaltinis: Science of the Total Environment 505 (2015) 606 – 614

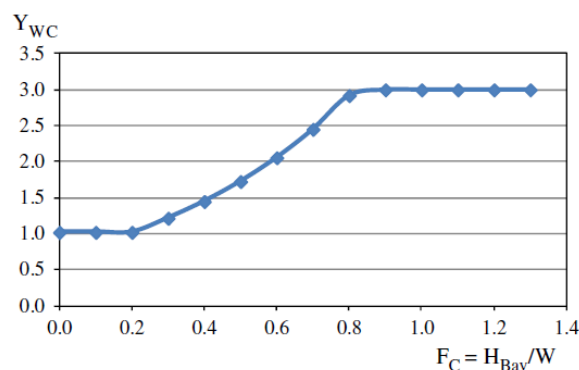
Gatvės aplinkos indeksas  $F_c$  yra santykis tarp šalia gatvės esančių pastatų aukščio metrais ir gatvės pločio. Priklausomai nuo indekso  $F_c$  reikšmės skiriami statmenai judančio oro tipai:

- atviro srauto tipas  $F_c > 0,8$ ; kuris charakterizuoja oro srauto mainų gatvėje sumažėjimą;
- apriboto oro srauto tipas  $F_c = 0,2 - 0,8$ ; čia oro srautas cirkuliuoja tik gatvės teritorijoje;
- uždaro oro srauto tipo  $F_c < 0,2$ ; čia oro srautas visiškai uždarytas gatvės teritorijoje ir į aplinkinių zonų įtaką galima neatsižvelgti.

$F_c$  – vertė turi lemiamą reikšmę oro difuzijos sąlygoms, taršai iš eismo šaltinių, bei gretimų stacionarių taršos šaltinių. (Bagiński, 2006)

Remiantis Chang ir Meroney (2003) atliktais tyrimais buvo nustatytos  $Y_{wc}$  reikšmės visų tipų oro srautams gatvėse skaičiuoti (žr. 3 pav.):

- $F_c > 0,8$ ,  $Y_{wc} = 3,0$  atviras srautas;
- $0,20 < F_c < 0,8$  apribotas srautas;  $Y_{wc} = 0,72 \exp(1,75F_c)$ ;
- $F_c < 0,2$ ,  $Y_{wc} = 1,0$ , šiuo atveju eismo oro kokybės koeficientas nepriklauso nuo  $F_c$  reikšmės.



3 pav. koeficiento  $Y_{wc}$  reikšmės

Šaltinis: Science of the Total Environment 505 (2015) 606 – 614

#### 4. Kelių transporto priemonių sukeltos taršos skaičiavimo metodai

**Vienos pakopos metodas.** Metodo taikymo sąlygos. Metodas taikomas tuomet kada transporto priemonės degalų suvartojimas ir specifiniai deginių emisijos faktoriai yra žinomi. Turint tik šiuos duomenis efektyviausia taikyti vienos pakopos metodą.

Pirmos pakopos metodo algoritmas

$$E_i = \sum j \left( \sum m (FC_{j,m} \cdot EF_{i,j,m}) \right); \quad (4)$$

čia:  $E_i$  – teršalo  $i$  emisija [g];  $FC_{j,m}$  – degalų suvartojimas pagal automobilio kategoriją  $j$ , bei jos naudojamus degalus  $m$  [kg];  $EF_{i,j,m}$  – specifinis deginių emisijos faktorius priklausomai nuo transporto priemonės kategorijos  $j$  ir suvartojamų degalų  $m$  [g/km].

Transporto priemonių kategorijos:

- Keleiviniai automobiliai;
- Mažieji automobiliai;
- Sunkusis kelių transportas;
- Motociklai ir mopedai.

Vienos pakopos specifiniai deginių emisijos faktoriai apskaičiuoti COPERT 4 programiniu paketu, kuris remiasi trijų pakopų modelio skaičiavimo metodika.

**Dviejų pakopų metodas.** Dviejų pakopų metodo taikymo sąlygos. Šis metodas taikomas tuomet kada turime degalų suvartojimo duomenis, bei kelių transporto priemonių taršos standartais nustatytas taršos vertes.

Dviejų pakopų metodo algoritmas

$$E_i = \sum k (N_{j,k} \cdot M_{j,k} \cdot EF_{i,j,k}); \quad (5)$$

čia:  $M_{j,k}$  - vidutinis metinis įveikiamas atstumas priklausomai nuo transporto priemonės kategorijos, bei taikomų taršos apribojimų technologijų;  $EF_{i,j,k}$  – technologinis specifinis taršos faktorius;  $N_{j,k}$  – technologiją ir kategoriją atitinkančių transporto priemonių skaičius.

**Trijų pakopų metodas.** Trijų pakopų metodas naudojamas tuomet, kada skaičiavimams turimi techniniai duomenys (išmetimo faktoriai) ir aktyvieji duomenys (automobilių įveiktas atstumas). Šiuo metodu tiriamos įvairios kelių transporto priemonių sukeltos taršos. Šis metodas yra daug tikslesnis ir išsamesnis už anksčiau minėtus metodus. Vienas iš trijų pakopų metodo panaudojimo pavyzdžių yra laikinoji suminė tarša:

$$E_{sum} = E_{Karšt} + E_{šalt}; \quad (6)$$

čia:  $E_{Karšt}$  – išmetimai esant stabiliam variklio darbui (šiltas variklis);  $E_{šalt}$  – išmetimai esant šaltam varikliui, vos užvedus automobilį.

Šios rūšies tarša stipriai priklauso nuo variklio operacijų sąlygų. Skirtingos vairavimo technologijos nulemia skirtingas variklio operacijos, bei taršos emisijas. Skirstant taršos emisijas pagal variklio darbo sąlygas pateikiama jau minėta triviale tarša:

$$E_{sum} = E_{miesto} + E_{užmiest} + E_{greit}$$

Trijų pakopų metodo pagrindiniai principai. Pagrindiniai įvesties duomenys:

- Degalų suvartojimas;
- Transporto priemonių skaičius pagal kategoriją;
- Įveikiamas atstumas pagal kategorijas;
- Klimato sąlygos.

Skaičiuojant emisijas šiuo metodu vienintelės važavimo sąlygos yra greitis pagal kategoriją, ar kelio ruožą. Emisijų faktoriai gali būti pagal kategoriją, pagal važavimo sąlygas ir taip toliau.

### **5. Transporto sukeltos taršos ekonominis vertinimas.**

Transporto sukeltos taršos išorinis poveikis nėra reguliuojamas rinkos sąlygomis, taip pat nėra rinkos, kuri vertintų transporto sukeltos taršos kaštus. Yra keletas galimybių minėtam kelių transporto priemonių sukeltos taršos vertinimui:

- žalos išlaidų įvertinimas;
- vengimo išlaidų įvertinimas;
- kontingentų metodai (noras mokėti, priimti, pareikšti ir atskleisti pirmenybę);
- vieningos kainos;
- rinkos sąlygomis sukurti žalos modeliavimo metodai.

Metodai gali sukelti reikšmingus skirtumus tarp vertinimų tikslumų. Vien nuo požiūrio į vertinimo metodus patys metodai gali nulemti labai skirtingą rezultatą. Taip vadinami „Sterno“ įverčiai įvertina žalos sąnaudas, kurios dažniausiai atsiranda konkurencinėmis verslo sąlygomis. Šių įverčių pagalba transformuojamos apskaičiuotos taršos vertės į žalos vertinimui tinkamesnę piniginę sistemą. Teoriškai prilyginta, kad vienos tonos CO<sub>2</sub> teršalų žalos vertė yra maždaug 80 eurų. Kiek vėliau įvertinus aplinkos taršos mastą ši kaina išaugo iki 140 eurų tonai CO<sub>2</sub> teršalo. (DeCicco J, Ross M (1996) Recent advances in automotive technology and the cost-effectiveness of fuel economy improvement. Transp Res D 1(2):79–96).

Politiniai sprendimai siekiant sumažinti aplinkos taršą:

- Savanoriški sutikimai ir technologinė pagalba;
- Draudimai;
- Mokesčiai ir baudos;
- Taršos emisijų leidimai.

Europos transporto politikos vienas iš tikslų yra siekti pagerinti ekonomiškumą transporto priemonėse. 1988 metais Europos automobilių asociacija išsikėlė tikslus sumažinti degalų suvartojimą iki 140 g/km iki 2008 metų. Tačiau realybėje aukštesnės klasės automobiliams, kurių svoris ir variklio galia yra didesni, tepavyko pasiekti 154 g/km ribą. Tai rodo, kad savanoriškai automobilių gamintojai rimtai į klimato kaitos problemas nepažvelgs. Ši priemonė taip ir netapo populiari, nes automobiliai su nedideliu degalų suvartojimu nėra ekonomiškai naudingi patiems automobilių gamintojams.

Šiuo metu plačiau tobulinamos taip vadinamos E – mobilumo idėjos. Investavimas į elektromobilių baterijų tobulinimą, kuro elementus ir taip toliau. Kinijoje ši politika dosniai remiama vietos valdžios. Europos šalys taip pat skiria laiko, bei lėšų elektroninio mobilumo idėjų propagandai.

Tačiau ir šios idėjos populiarumu mokslininkai linkę abejoti. Pagrindinė priežastis, bent kol kas technologijų kaina, tačiau tikimasi, kad ateityje ši priemonė vis labiau populiarės.

Draudimai. Ekonomistai teigia, kad įvairūs teisės aktai, nustatantys tam tikrus draudimus riboja gyventojų asmeninę laisvę. Tačiau ilgai didėjant aplinkos taršai, skatinamosioms priemonėms nedarant jokio teigiamo poveikio, nelieka nieko kito kaip taikyti draudimus. Taigi kalbant apie taršą Europos Komisija nustatė gana griežtas CO<sub>2</sub> teršalo vertes naujiems pagamintiems automobiliams.

Pagal 2009/33 EC direktyvą Europos komisija iki 2015 metų nustatė CO<sub>2</sub> teršalo emisiją 120 g/km, o nuo 2015 iki 2020 metų sumažinti šį dydį iki 95 g/km. Baudos už reikalavimų nevykdymą šiuo metu yra 95 eurai už viršytą išmetamo teršalo gramą lengviesiems automobiliams. Ateityje sunkiojo transporto baudos gali siekti 3500 – 15000 eurų už automobilį.

Kritinė problema taikant draudimų politiką yra dinamiškas standartų pritaikymas t.y., kuomet standartais nustatytų verčių gamintojai tiesiog negali pasiekti. Šiuo metu JAV taikomi apribojimai CO<sub>2</sub> teršalui yra 141 g/km lengviesiems automobiliams ir 219 g/km sunkvežimiams.

### **Išvados**

1. Vertinant kelių transporto priemonių poveikį žmonių sveikatai galima teigti, kad transporto sukeliama tarša turi didesnę poveikį žmonių sveikatai, nei eismo įvykiai keliuose.

2. Daugiausia teršalų vidaus degimo variklis išmeta dirbdamas tuščiąja eiga, šios fazės metu išmetami teršalai yra ir patys pavojingiausi žmonių sveikatai.

3. Eismo oro kokybės indekso reikšmės daugiausia priklauso nuo gatvės geometrijos ir tiesioginių teršalų išmetimų iš kelių transporto.

4. Norint efektyviai įvertinti taršą miesto oro aplinkoje pakopiniais metodais, šie metodai turi būti integruojami tarpusavyje ir tobulinami keičiant konkrečių faktorių reikšmes, skirtas atitinkamoms teritorijoms.

5. Skaičiuojant kelių transporto priemonių išmetamų teršalų kieki, bei vertinant jų žalą galima teigti, kad vienos tonos CO<sub>2</sub> teršalų vertė yra 140 eurų.

6. Efektyviausios priemonės taršai mažinti yra inovatyvūs techniniai sprendimai, bei formuojama transporto politika.

### **Literatūra**

1. DeCicco J, Ross M (1996) Recent advances in automotive technology and the cost-effectiveness of fuel economy improvement. *Transp Res D* 1(2):79–96;
2. *Environment International* 74 (2015) 281 – 290;
3. F. Hulsmann et.al./Urban climate;
4. Mickūnaitis V. Autotransportas ir atmosferos apsauga.- Vilnius: Mokslas,- 1984. 48 psl;
5. *Transportation Research Part D* 32 (2014) 111–119;
6. *Transportation Research Part D* 33 (2014) 26–38;
7. *The Science of the Total Environment* 312 (2003) 1–14;
8. *Science of the Total Environment* 505 (2015) 606 – 614.

## **ANALYSIS OF ROAD VEHICLES INDUCED POLLUTION IN THE CITY**

### **Summary**

This article contains several vehicles caused by pollution on the human body analysis. Pollution effects analysis showed that the UK 2 times more people die on pollution caused by transport than an accident occurs. The research suggests a changes in transport policy and tightening environmental regulations. This article presents road vehicle emissions on the engine operation. The paper presents an assessment of environmental pollution factor - traffic air quality index. Based air quality index value mainly depends on the geometry of the street and direct emissions of pollutants from road transport.

The most frequently used models for the investigation of environmental contamination. In order to effectively assess air pollution in urban environments using the tiered approach, these methods have to be developed and integrated with each other by changing the values of factors specific to the areas concerned. As well as an overview of the methodology for road vehicles to calculate the pollution generated. Losses due to transport pollution reflects contains the following types of economic evaluation of pollution. The most effective measures to reduce pollution are innovative technical solutions and formulated transport policy.

**Key words:** Index, mode, emission, intensity.

## AUTORIŲ LYDRAŠTIS

**Autoriaus vardas, pavardė:** Martynas Kažukauskas.

**Mokslo laipsnis ir vardas:** magistrantas.

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

**Autoriaus mokslinių interesų sritys:** Transporto aplinkosauga, miesto ekologiniai rodikliai.

**Telefonas ir el. pašto adresas:** +370 622 70186, martynaskazukauskas@gmail.com

**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:** Transporto ekologija, alternatyvioji energetika.

**Telefonas ir el. pašto adresas:** +370 684 04169, jonas.matijosius@vgtu.lt

## A COVER LETTER OF AUTHORS

**Author name, surname:** Martynas Kažukauskas.

**Science degree and name:** master student.

**Workplace and position:** Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty Automobile Transport department master student .

**Author's research interests:** Transport environmental, ecological characteristics of the city.

**Telephone and e-mail address:** +370 622 70186, martynaskazukauskas@gmail.com

**Author name, surname:** Jonas Matijošius.

**Science degree and name:** doctor, associated professor.

**Workplace and position:** Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty Automobile Transport department associated professor.

**Author's research interests:** Transport ecology, alternative energetics.

**Telephone and e-mail address:** +370 684 04169, jonas.matijosius@vgtu.lt

# TRANSPORTO RŪŠIES PARINKIMO PROBLEMŲ TYRIMAS VEŽANT SUNKIASVORIUS IR DIDŽIAGABARIČIUS KROVINIUS

Artūras Petraška, Povilas Sutkus, Kristina Čižiūnienė  
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Transporto inžinerijos fakultetas

## Anotacija

Didžiagabaričių krovinų pervežimas – ypač sunki gabenimų rūšis, reikalaujanti specialios technikos, leidimų, išankstinių susitarimų, prireikus – palydos ir apsaugos, specialiai apmokyto vairuotojų, o taip pat ir daug kitų sąlygų, kurių laikytis reikalauja tarptautinės didžiagabaričių ir labai sunkių krovinų pervežimo taisyklės. Šių krovinų gabenimo metu labai svarbiu faktoriumi tampa tinkamos transporto rūšies parinkimas, kuris neretai turi įtakos pakrovimo, iškrovimo ir transportavimo laikui ir kainai. Šiame straipsnyje nagrinėjamos problemos susietos su transporto rūšies parinkimu vežant sunkiasvorius ir didžiagabaričius krovinus Lietuvoje.

**Reikšminiai žodžiai:** transporto rūšis, sunkiasvoriai ir didžiagabaričiai kroviniai, problemos.

## Įvadas

Šiuolaikinės modernių gamyklų bei atsiradusių naujausių technologijų suteikiamos paslaugos atsidūrė ekonominės veiklos dėmesio centre. Vystantis Lietuvos ūkiui ir kuriantis rinkos ekonomikos sąlygoms didėja ir poreikis krauti įvairius krovinus. Neišvengiamai atsiranda sunkiasvorių ir didžiagabaričių krovinų perkrovimo poreikis. Didžiagabaričių krovinų pervežimas – ypač sunki gabenimų rūšis, reikalaujanti specialios technikos, leidimų, išankstinių susitarimų, prireikus – palydos ir apsaugos, specialiai apmokyto vairuotojų, o taip pat ir daug kitų sąlygų, kurių laikytis reikalauja tarptautinės didžiagabaričių ir labai sunkių krovinų pervežimo taisyklės.

Didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų transportavimo metu yra paveikiama visa transporto sistema dėl jos jautrumo bet kokiems eismo trukdymams, ypač miesto gatvėse. Tobulinant kelius yra įdiegiamos naujovės, kurios padidina transporto priemonių saugumą, tačiau sumažina nestandartinių krovinų vežimo galimybes. Transportavimas dėl techninių, organizacinių sąlygų bei saugumo sumetimais vykdomas tamsiu paros metu, kada įprastų transporto priemonių yra mažiausiai.

Straipsnio **tikslas** – ištirti su kokiomis problemomis Lietuvoje susiduriama parenkant transporto rūšį sunkiasvorių ir didžiagabaričių krovinų vežimams.

Tikslui pasiekti išskirti šie **uždaviniai**:

- Išanalizuoti didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų transportavimo Lietuvoje galimybes, problemas ir jų priežastis teoriniu aspektu.
- Ištirti didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų transportavimo Lietuvoje problemas.

## Metodai:

- Literatūros šaltinių analizė;
- Anketinis tyrimas.

### 1. Didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų transportavimas Lietuvoje

Lietuvos Respublikos teisės aktai ir krovinų pervežimo taisyklės reglamentuoja maksimalius matmenis ir mases transporto priemonių (įskaitant krovinį), kurie gali būti transportuojami kelių ir geležinkelių transporto priemonėmis įprastine tvarka be apribojimų.

Pagrindiniai potencialūs sunkiasvorių ir didžiagabaričių krovinų vartotojai Lietuvoje:

- Energetikos pramonė: Visagino atominė elektrinė, Elektrėnų elektrinė, Vilniaus elektrinė, Kauno elektrinė, vėjo jėgainių parkai ir t.t.;
- Naftos pramonė: AB „Orlen Lietuva“, AB „Klaipėdos nafta“, AB „Būtingės naftos terminalas“ ir t.t.;
- Chemijos pramonė: AB „Lifosa“, AB „Achema“ ir t.t.;
- Kitos pramonės šakos: AB „Akmenės cementas“, metalo apdirbimo gamyklos ir t.t.

Potencialius sunkiasvorių ir didžiagabaričių krovinų transporto koridoriaus naudotojus galima skirstyti į pastovius (įmonės, vykdančios periodinius remonto darbus) arba laikinus (naujai statomos įmonės arba modernizuojamos/remontuojamos įmonės).

Pasak B. Plačienės (2010) ne kartą per Klaipėdos uostą buvo gabenami dideli kroviniai Baltarusijos pramonės įmonėms, Lenkijos krovinų gavėjams. Todėl didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų transportavimas susijęs su minėtų įmonių rekonstravimo bei plėtros poreikiais ir galimybėmis. Klaipėdos uostas yra vienas iš realiausių didžiagabaričių ir sunkiasvorių krovinų kelių į Lietuvą, kadangi vandens transporte, įskaitant vidaus vandens transportą, krovinio charakteristikos nėra tokios kritiškos kaip kelių ar geležinkelių transporte. Vandens transporte gali būti ribojami laivų gabaritai (ypač grimzlė). Tačiau vandens