

Tvirtinu
Fizikos instituto direktorius

dr. Vidmantas Remeikis
2010 m. mėn. d.

ATASKAITA

**IŠMETAMŲ Į ATMOSFERĄ TERŠALŲ TYRIMAI, ĮVERTINIMAS IR
PROGNOZĖ**

2006 m. Sutartis Nr. 4F06-49.

Fizikos institutas
LT-02300 Vilnius
Savanorių pr. 231
Aplinkos fizikos ir chemijos laboratorija
Tel.: 266 26 40

Temos vadovas: dr. Vidmantas Ulevičius
Vykdytojai: dr. S. Byčenkienė
inž. K. Senuta

Vilnius, 2010

TURINYS

ĮVADAS	3
1. Į ATMOSFERĄ IŠMETAMŲ TERŠALŲ KIEKIO POKYČIŲ KAITA	4
1.1. Institucinė sąranga ir inventoriaus sudarymo procesas	7
2. EMISIJOS IŠ STACIONARIŲ KURĄ DEGINANČIŲ ĮRENGINIŲ	8
2.1. Pagrindiniai teršalai	8
2.2. Sunkieji metalai	10
2.3. POP emisijos faktoriai	10
2.4. Kuro suvartojimo duomenys	13
3. KELIŲ TRANSPORTAS	14
3.1. <i>Emisijos iš kurą deginančių transporto priemonių vertinimas</i>	15
3.1.1. <i>Emisijos, kuro suvartojimo ir ridos vertinimas naudojant COPERT IV</i> ...	16
3.1.2. <i>Sieros dioksido (SO₂) emisijos</i>	30
3.1.3. <i>Švino (Pb) ir kitų sunkiųjų metalų emisijos</i>	30
3.1.4. <i>PAH ir kitų POP emisijos</i>	31
3.2. Kelių transporto eksploatavimo kuro nuostolių emisijos	31
3.3. Automobilių padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi emisijos	33
4. NE KELIŲ TRANSPORTAS IR KITOS MAŠINOS	34
5. GAMINIŲ GAMYBOS PROCESAI	37
6. ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS	40
6.1 Naminių gyvulių mėšlo tvarkymo emisijos	40
6.2 Tiesioginė NH ₃ emisija iš dirvos	41
7. KITI EMISIJOS ŠALTINIAI	42
7.1. Naftos gavyba ir jos produktų paskirstymas	42
7.2. Dažų, tirpiklių ir kitų produktų naudojimas	44
7.3. Biogeninės emisijos	44
7.4. Miškų ir kitos augmenijos gaisrai	45
8. 2008 METŲ LIETUVOS NACIONALINĖS EMISIJOS	46
IŠVADOS	49
LITERATŪRA	50
PRIEDAI	51

IVADAS

Direktyva 2001/81/EC dėl Nacionalinių Emisijos Limitų Tam Tikriems Atmosferos Teršalams siekiama apriboti teršalų, didinančių rūgštingumą, eutrofikaciją ir pažemio ozono susidarymą, emisijas. Direktyvos ribojami teršalai yra: sieros dioksidas (SO_2), azoto oksidai (NO_x), lakūs nemetaliniai organiniai junginiai (NMLOJ) ir amoniakas (NH_3) [1].

Vykdydamos direktyvos 2001/81/EC reikalavimus, šalys narės ne vėliau kaip iki 2010 metų turi sumažinti metines SO_2 , NO_x , NMLOJ ir NH_3 emisijas, kad neviršytų direktyvos pirmajame priede nurodytų ribinių dydžių. Direktyvos nustatytas nacionalinis emisijos limitas yra maksimalus medžiagos kiekis (išreikštas kilotonomis), kurį šalis narė gali emituoti per kalendorinius metus. Remiantis direktyvos 6 straipsniu, šalys narės turi sudaryti nacionalines emisijos mažinimo programas, kurių įgyvendinimas leistų neviršyti 2010 metams nustatytų emisijos limitų [1].

Nacionaliniai Emisijos Limitai (NEL) Lietuvai buvo nustatyti stojimo į ES metu ir yra pateikti 1 lentelėje.

Lentelė 1. Nacionaliniai Emisijos Limitai Lietuvai.

<i>Nacionaliniai Emisijos Limitai (kt/metus)</i>			
SO_2	NO_x	NMLOJ	NH_3
145	110	92	84

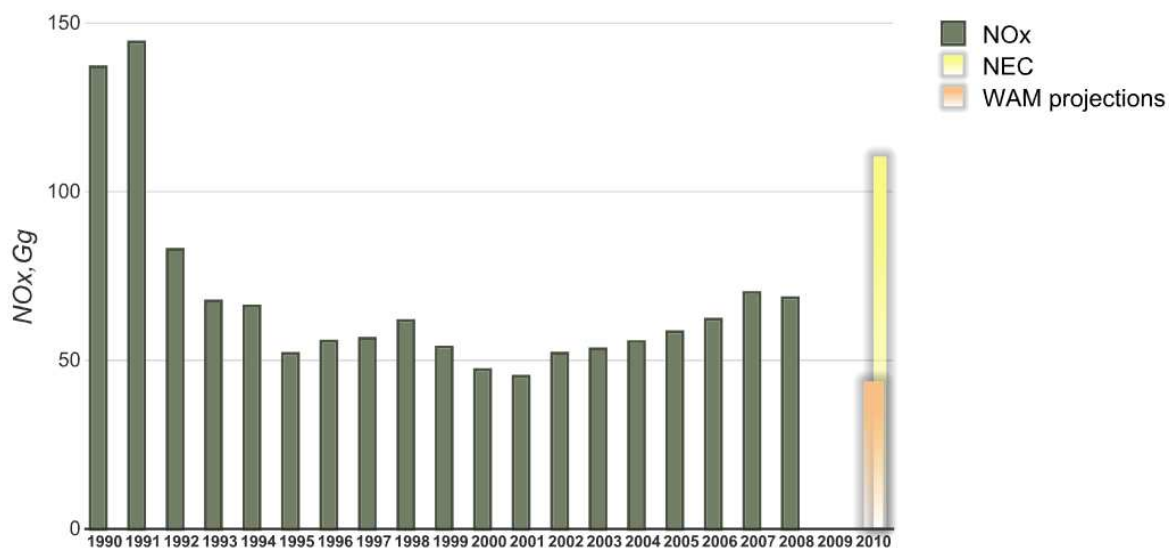
SO_2 , NO_x , NMLOJ ir NH_3 teršalų emisijos, pateiktos nacionalinių emisijų apraše, nežymiai padidėjo nuo 2000 metų, nors atskirų teršalų emisijos 2008 metais buvo gerokai mažesnės už nustatytą emisijos limitą:

- SO_2 : 21,7 % limito;
- NO_x : 61,5 % limito;
- NMLOJ: 77,7 % limito;
- NH_3 : 34,7 % limito.

Tolesnis kasmetinis emisijos kitimas bus fiksuojamas šalies emisijos apraše.

1. Į ATMOSFERĄ IŠMETAMŲ TERŠALŲ KIEKIO POKYČIŲ KAITA

Į atmosferą išmetamų teršalų kiekis, jo pokyčiai (1990-2008), bei Nacionaliniai Emisijos Limitai parodyti 1-1 - 1-4. NO_x kiekis tenkantis BVP (išreikštas g NO_x / EUR BVP) vidurkis ES-27 buvo 0,9 g / EUR, o Lietuvai 2,3 g / EUR (2007 m)

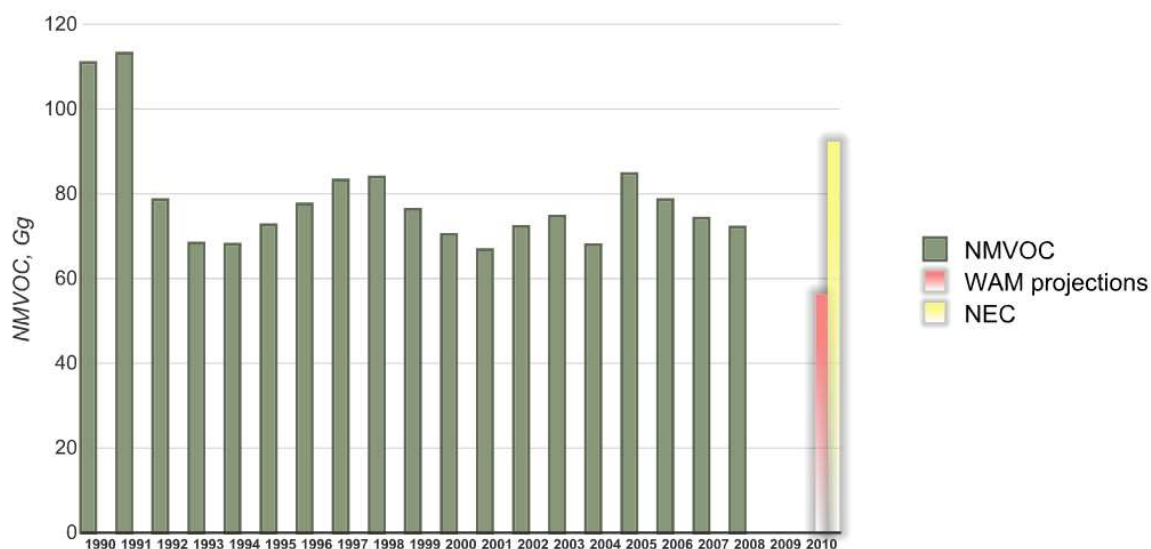


* Papildomų priemonių (WAM) projekcija, atsižvelgiant į visus šiuo metu įgyvendintas, priimtas bei planuojamas priemones.

Pav. 1-1. Nacionalinė bendra NO_x emisijos tendencija

NO_x emisijos pokyčių prognozė Lietuvai

		<i>Reikšmė</i>	<i>Vnt.</i>	<i>Reitingas EU-27</i>
NO _x emisijos profilis	Pagrindiniai duomenys			
	Bendras NO _x kiekis 1990	136	Gg	
	Bendras NO _x kiekis 2007	66.7	Gg	21(27)
	NO _x kiekis tenkantis vienam gyventojui 2007	19.8	kg/gyv.	18(27)
	NO _x kiekis tenkantis BVP 2007	2.3	g/euro	4(27)
	Share of NO _x in EU-27 in 2007	0.6	%	
Emisijos mažinimo iki NEL progresas	Esama ir numatoma pažanga link NEL	<i>Reikšmė</i>	<i>Vnt.</i>	
	2010 NEL	110	Gg	
	2010 metais numatomas poveikis taikant planuotas papildomas priemones	44	Gg	
		<i>Absolutus</i>	<i>Vnt.</i>	<i>Santykinis (%)</i>
	Atstumas iki NO _x NEL kiekio 2007	-43.3	Gg	-39.3

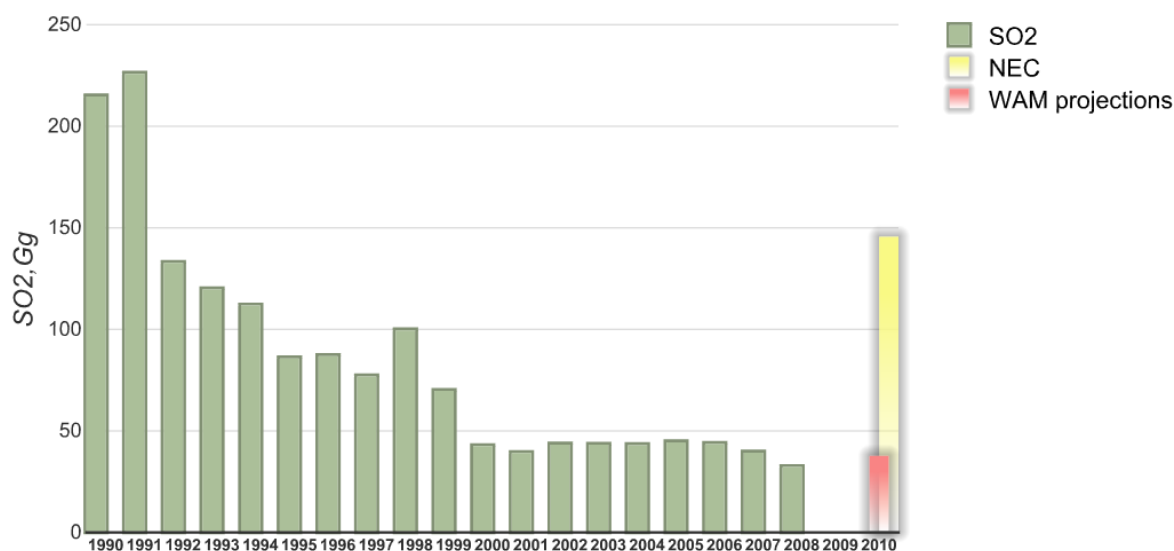


* Papildomų priemonių (WAM) projekcija, atsižvelgiant į visus šiuo metu įgyvendintas, priimtas bei planuojamas priemones.

Pav. 1-2. Nacionalinė bendra LOJ emisijos tendencija

LOJ emisijos pokyčių prognozė Lietuvai

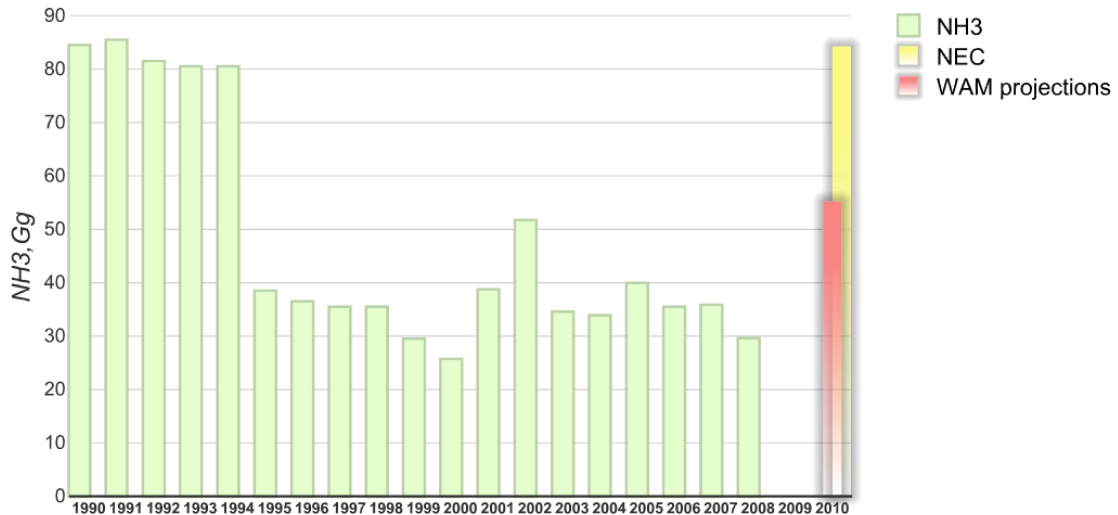
Pagrindiniai duomenys		Reikšmė	Vnt.	Reitingas EU-27
LOJ emisijos profilis	Bendras LOJ kiekis 1990	110	Gg	
	Bendras LOJ kiekis 2007	76.5	Gg	19(27)
	LOJ kiekis tenkantis vienam gyventojui 2007	22.7	kg/gyv.	6(27)
	LOJ kiekis tenkantis BVP 2007	2.7	g/euro	5(27)
	Share of LOJ in EU-27 in 2007	0.9	%	
Esama ir numatoma pažanga link NEL		Reikšmė	Vnt.	
Emisijos mažinimo iki NEL progresas	2010 NEL	92	Gg	
	2010 metais numatomas poveikis taikant planuotas papildomas priemones	56	Gg	
		Absolutus	Vnt.	Santykinis (%)
	Atstumas iki LOJ NEL kiekio 2007	-15.5	Gg	-16.83



* Papildomų priemonių (WAM) projekcija, atsižvelgiant į visus šiuo metu įgyvendintas, priimtas bei planuojamas priemones.

Pav. 1-3. Nacionalinė bendra SO₂ emisijos tendencija

SO ₂ emisijos pokyčių prognozė Lietuvai				
Pagrindiniai duomenys		Reikšmė	Vnt.	Reitingas EU-27
SO ₂ emisijos profilis	Bendras SO ₂ kiekis 1990	214	Gg	
	Bendras SO ₂ kiekis 2007	35.6	Gg	19(27)
	SO ₂ kiekis tenkantis vienam gyventojui 2007	10.5	kg/gyv.	15(27)
	SO ₂ kiekis tenkantis BVP 2007	1.3	g/euro	10(27)
	Share of SO ₂ in EU-27 in 2007	0.5	%	
Esama ir numatoma pažanga link NEL		Reikšmė	Vnt.	
Emisijos mažinimo iki NEL progresas	2010 NEL	145	Gg	
	2010 metais numatomas poveikis taikant planuotas papildomas priemones	37	Gg	
	Atstumas iki SO ₂ NEL kiekio 2007	-109.4	Gg	Santykinis (%) -75.5



* Papildomų priemonių (WAM) projekcija, atsižvelgiant į visus šiuo metu įgyvendintas, priimtas bei planuojamas priemones.

Pav. 1-4. Nacionalinė bendra NH₃ emisijos tendencija

NH ₃ emissions projections in Lithuania				
Pagrindiniai duomenys		Reikšmė	Vnt.	Reitingas EU-27
NH ₃ emisijos profilis	Bendras NH ₃ kiekis 1990	84	Gg	
	Bendras NH ₃ kiekis 2007	38.1	Gg	19(27)
	NH ₃ kiekis tenkantis vienam gyventojui 2007	11.3	kg/gyv.	4(27)
	NH ₃ kiekis tenkantis BVP 2007	1.3	g/euro	3(27)
	Share of NH ₃ in EU-27 in 2007	1	%	
Esama ir numatoma pažanga link NEL		Reikšmė	Vnt.	
Emisijos mažinimo iki NEL progresas	2010 NEL	84	Gg	
	2010 metais numatomas poveikis taikant planuotas papildomas priemones	55	Gg	
		Absoliutus	Vnt.	Santykinis (%)
	Atstumas iki NH ₃ NEL kiekio 2007	-45.9	Gg	-54.6

1.1. Institucinė sąranga ir inventoriaus sudarymo procesas

Visa atsakomybė už metinio išmetamų į atmosferą teršalų inventoriaus parengimą ir pateikimą Europos Komisijai tenka Aplinkos ministerijai, kuri koordinuoja visus klausimus, susijusius su inventoriumi, bei AM vykdomą veiklą klimato kaitos srityje. Aplinkos ministerija koordinuoja visą inventoriaus sudarymo procesą; galutinai patikrina ir tvirtina inventoriaus sudarymo procedūras; tvirtina kokybės užtikrinimo ir kokybės kontrolės planus ir procedūras; tikrina duomenų

nuoseklumą, dokumentavimą, apdorojimą, archyvavimą; tikrina ir tvirtina inventoriaus sudarymo ekspertų pateiktas ataskaitas.

Svarbiausi duomenų teikėjai yra Lietuvos statistikos departamentas, Aplinkos apsaugos agentūra, Lietuvos energetikos institutas, Valstybinė miškotvarkos tarnyba, Lietuvos miškų institutas, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, Lietuvos žemės ūkio institutas, pramonės įmonės, kt.

Išmetamų į atmosferą teršalų inventoriai yra sudaromi taikant EMEP/CORINAIR emisijų inventoriaus rengimo vadovą (angl. *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook*). Naudoti šaliai būdingi emisijų faktoriai (naudojami energetikos sektoriuje, arba tarptautiniu mastu rekomenduojami numatytieji faktoriai (angl. *default factors*) – daugiausiai tie, kurie pateikti rengimo vadove.

Kokybės kontrolė (KK)

Kokybės kontrolė (KK) yra sistema, sukurta matuoti ir kontroliuoti rengiamo inventoriaus kokybę. KK sistema yra skirta atlikti nuoseklią patikrą siekiant užtikrinti duomenų vientisumą, teisingumą ir išsamumą; nustatyti ir ištaisyti klaidas bei praleidimus; dokumentuoti ir archyvuoti inventoriaus medžiagą.

Kokybės užtikrinimas (KU)

Kokybės užtikrinimo (KU) veikla apima suplanuotų peržiūros procedūrų, kurias atlieka asmenys, tiesiogiai nedalyvaujantys sudarant/rengiant inventorių, sistema, skirta patikrinti, ar buvo įvykdyti duomenų kokybės tikslai; užtikrinti, kad inventorius atspindėtų kuo geresnį emisijų vertinimą atsižvelgiant į turimas mokslines žinias ir duomenis.

Pateiktų duomenų apie į atmosferą išmestų teršalų kiekį ir visos pagalbinės medžiagos archyvai yra saugomi ir tvarkomi tik Aplinkos minsiterijoje. Vadovaujantis AM nustatyta informacijos valdymo tvarka, reguliariai daromos atsarginės kopijos.

2. EMISIJOS IŠ STACIONARIŲ KURĄ DEGINANČIŲ ĮRENGINIŲ

Pagrindinės emisijos mažinimo priemonės pramonės sektoriuje yra pramoninių procesų efektyvumo padidėjimas, šalutinių dujinių produktų kiekio, susidarantių pramoninių procesų metu, sumažinimas bei pagerintos sveikatos ir saugumo sąlygos.

Šis skyrius taip pat apima pagrindinių teršalų (SO₂, NO_x, CO, NMLOJ, NH₃), kietųjų dalelių ir sunkiųjų metalų (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) emisijas.

2.1. Pagrindiniai teršalai

Sieros dioksido ir kietųjų dalelių (*KD*) emisijos faktoriai suskaičiuoti pagal [5] šaltinio metodiką. Metodikoje nurodomi daugikliai, kuriuos padauginus iš kuro sieringumo arba kuro peleningumo gaunami emisijos faktoriai. Suskaičiuotieji emisijos faktoriai vienodi visiems stacionariems kurą vartojantiems objektams (2 ir 3 lentelės). Kitų bendrųjų teršalų, t. y. CO, NO_x, NMLOJ, SO₂ ir KD, emisijos faktoriai paimti iš [2] šaltinio lentelių. Kokso ir naftos kokso deginimo emisijų skaičiavimui naudojami akmens anglies emisijos faktoriai; medžio anglies ir žemės ūkio atliekų – medienos emisijos faktoriai. Kietųjų dalelių < 10 μm ir < 2,5 μm emisijos faktoriai

suskaičiuojami pagal kietųjų dalelių emisijos faktorius ir kietųjų dalelių procentus, paimtus iš [3] šaltinio (4 lentelė).

Lentelė 2. SO₂ emisijos faktoriai, [kg/GJ].

<i>Kuro rūšis</i>	<i>Kuro sieringumas %</i>	<i>Daugiklis</i>	<i>Emisijos faktorius</i>
Akmens anglis	1,82	0,714	1,29
Nafta	0,24	0,488	0,12
Mazutas	2,2	0,488	1,05
Buitinis krosnių kuras	0,8	0,468	0,37

Lentelė 3. Kietųjų dalelių emisijos faktoriai, [kg/GJ].

<i>Kuro rūšis</i>	<i>Kuro peleningumas, %</i>	<i>Daugiklis</i>	<i>Emisijos faktorius</i>
Akmens anglis	10	0,04365	0,4365
Durpės	5	0,164	0,82
Nafta	0,03	0,249	0,007
Mazutas	0,08	0,249	0,0199

Lentelė 4. Kietųjų dalelių (PM₁₀ ir PM_{2,5}) emisijos dalys, [%].

<i>Deginama medžiaga</i>	<i>KD₁₀</i>	<i>KD_{2,5}</i>
Akmens anglis, koksas	52 %	13 %
Mediena, durpės	96 %	93 %
Sunkieji naftos produktai (pramonėje)	85 %	60 %
Sunkieji naftos produktai (namų ūkyje)	65 %	25 %
Lengvieji naftos produktai (šiluminėse ir elektrinėse)	50 %	19 %
Lengvieji naftos produktai (pramonėje)	50 %	14 %
Lengvieji naftos produktai (namų ūkyje)	53 %	47 %

Perkeliant emisijos faktorius iš [2] šaltinio į CORINAIR duomenų bazę pirmiausiai sudaroma darbinė nacionalinių emisijos faktorių duomenų bazė Microsoft Access formatu (.mdb). Lentelėje „Efaktoriai“ pateikiami POP ir nacionaliniai emisijos faktoriai, po to sukuriama kurą vartojančių objektų, kuro ir teršalų susiejimo lentelės. Kurą vartojantys objektai, nurodyti [2] šaltinio lentelėse, susiejami su SNAP97 sektoriaus kodu (5 lentelė). Taip pat sudaroma kuro rūšių susiejimo su NAPFUE kodu lentelė (9 lentelė), teršalų pavadinimų susiejimo su CORINAIR duomenų bazėje naudojamu teršalų identifikatoriais lentelė. Galiausiai emisijos faktorių duomenys iš darbinės duomenų bazės įterpiami į CORINAIR duomenų bazę Microsoft Access programine įranga, nurodant atitinkamą SQL užklausą.

Lentelė 5. NFR sektorių kodų susiejimas su [2] šaltinyje pateiktu kurą vartojančiu objektu.

<i>NFR kodas</i>	<i>Kurą vartojantis objektas</i>
1A1a e	Elektrinės
1A1a h	Šiluminės katilinės
1A1c	Pramonė
1A2c	Pramonė
1A2d	Pramonė
1A2e	Pramonė
1A2f i	Žemės ūkio mašinos
1A2f ii	Pramonė
1A3a i (ii)	Oro transportas
1A3a ii	Oro transportas

1A3c	Geležinkelio transportas
1A3d	Vandens transportas
1A3e i	Pramonė
1A4a	Mažos įmonės
1A4b i	Namų ūkis
1A4c i	Mažos įmonės
1A4c ii	Žemės ūkio mašinos

2.2. Sunkieji metalai

Daugelis emituojamų sunkiųjų metalų (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) yra oksidų ir chloridų sudėtinės dalys. Tik gyvsidabris (*Hg*) ir selenas (*Se*) iš dalies yra garų fazėje. Mažiau stabilūs elementai linkę kondensuotis ant mažų dalelių paviršiaus kaminų dujų sraute. Gamtinės dujos yra pagrindinis gyvsidabrio emisijos šaltinis. Anglies degimo metu pasikeičia dalelių junginiai ir tokiu būdu yra skatinas nestabilių elementų garavimas. Sunkiųjų metalų junginių garavimo greitis priklauso nuo kuro charakteristikų (anglies koncentracijos, neorganinių komponentų, tokių kaip kalcis, frakcijos) ir technologinių charakteristikų (katilo rūšies, veikimo principo).

Sunkiųjų metalų emisijos faktoriai buvo imami iš CORINAIR duomenų bazės „emfa_defa“ lentelės, kurioje saugomi rekomenduojami emisijos faktoriai (6 lentelė). Koksui naudojami akmens anglies emisijos faktoriai.

Lentelė 6. Kuro deginimo emisijos faktoriai sunkiesiems metalams, [mg/GJ].

Medžiaga	Emisijos faktorius			
	Mazutas	Gamtinės dujos	Akmens anglis	Lignitas
As	12,2	0	5,61	2,9
Cd	24,4	0	0,22	0,25
Cr	61	0	4,09	3,02
Cu	24,4	0	7	0,99
Hg	24,4	0,1	4,27	10,33
Ni	853,66	0	7,34	2,49
Pb	31,71	0	19,11	2,6
Se	0	0	0,68	0
Zn	24,39	0	22,7	8,68

2.3. POP emisijos faktoriai

Policikliniai organiniai junginiai (*POP*) yra kietos, vandenyje netirpios medžiagos, kurių lydymosi ir virimo temperatūra yra aukšta (lydymosi temperatūra – virš 100 °C) [4]. Policikliniai organiniai junginiai susidaro vykstant degimo procesams įvairių tipų kuro deginimo įrenginiuose. Detalus POP formavimosi mechanizmas nėra tiksliai žinomas. Manoma, kad POP susidaro iš laisvųjų radikalų dujinėje fazėje, o patekę į atmosferą virsta dalelėmis.

Daugelio bandymų metu nustatyta, kad POP šaltinis yra kieto, skysto ir dujinio kuro (tokio kaip akmens anglis, lignitas ar mediena) deginimas. POP degimo įrenginiuose susiformuoja iš nepilnai sudegusių produktų. POP formavimosi greitis ir emisija priklauso nuo deginamo kuro ir degimo proceso charakteristikų. POP emisija gali vykti degant kure esantiems policikliniams organiniams junginiams arba aukštoje temperatūroje transformuojantis organiniams junginiams.

Svarbi kuro charakteristika, įtakojanti POP formavimąsi, yra anglies ir vandenilio santykis bei molekulinė kuro struktūra, t.y. aukštesnis anglies ir vandenilio santykis sąlygoja didesnę POP formavimosi tikimybę. Atsižvelgiant į anglies ir vandenilio santykį bei kuro molekulinę sudėtį. POP susidarymo tendencija deginant įvairių rūšių kurą būtų tokia: akmens anglis > lignitas > mediena > naudota alyva > mazutas > distiliuota alyva.

Svarbiausios degimo procesų charakteristikos, įtakojančios POP formavimąsi, yra šios:

- degimo zonos temperatūra;
- degimo trukmė;
- turbulencija arba oro ir kuro maišymosi efektyvumas;
- oro ir kuro santykis,
- kuro padavimo kiekis.

Nustatyta, kad PAH koncentracija didinant temperatūrą smarkiai mažėja. Įvairių degimo įrenginių degimo procesų valdomumas skiriasi. Paprastai dideli pramoniniai deginimo įrenginiai, tokie kaip katilinės, turi daugiau monitoringo įrenginių ir mechanizmų, kontroliuojančių degimo efektyvumą. Maži komerciniai ir namų ūkyje naudojami deginimo įrenginiai yra labai skirtingi degimo efektyvumo atžvilgiu, degimo procesų valdymas juose yra labai ribotas.

Pagrindinė nepilno sudegimo priežastis yra nepakankamas oro ir kuro maišymasis. Skysto ir susmulkinto kieto kuro deginimo įrenginiai pasižymi geru kuro ir oro maišymusi, tuo tarpu stambesnių gabaritų kieto kuro deginimo įrenginiai pasižymi prastu kuro ir oro maišymusi.

Oro ir kuro santykis degimo aplinkoje yra svarbus faktorius POP formavimuisi. Oro padavimas yra svarbus sistemoms su prastu kuro ir oro maišymu. Degimo įrenginiai su prastu oro padavimu paprastai pasižymi žema degimo temperatūra ir negali visiškai oksiduoti viso kuro. Dažnai paleidžiamose ir išjungiamose sistemose oro ir kuro santykis taip pat yra prastas. Nesudegę angliavandeniliai, tarp kurių yra nemažai policiklinių aromatinių junginių, gali būti emituojami į atmosferą.

Kieto ir skysto kuro deginimo įrenginiuose tiekiamo kuro kiekis gali įtakoti degimo efektyvumą, o taip pat ir POP formavimąsi. Didesnių skysto kuro lašelių susidarymas sąlygoja prastas degimo sąlygas ir didina POP formavimosi tikimybę. Dažniausiai skysto kuro lašelių dydžio pasiskirstymą sąlygoja kuro klampumas. Didesnio klampumo kuro atomizavimo efektyvumas mažesnis, todėl gaunami didesni lašeliai. Tai gi, distiliuota alyva yra lengviau atomizuojama nei mazutas ir gaunami smulkesni lašeliai. Dėl šios priežasties, taip pat atsižvelgiant į distiliuotos alyvos mažesnę anglies ir vandenilio santykį. POP formavimosi tikimybė distiliuotą alyvą deginančiuose šaltiniuose yra mažesnė nei deginančiuose mazutą.

Kieto kuro dydis įtakoja degimo greitį, o taip pat ir POP formavimąsi. Kieto kuro degimo procesas sudarytas iš daugelio ciklų sekos. Kiekviename degimo cikle gali susiformuoti POP. Pirmiausiai sudega lakieji komponentai esantys ant kuro dalelės paviršiaus, po to – likutinė kieta struktūra. Kai atsidengia nauja nesureagavusi kieta medžiaga – procesas kartojasi. Taigi, kuo didesnio dydžio bus kietas kuras, tuo daugiau ciklų reikės pakartoti ir tuo ilgesnė bus degimo proceso trukmė. Didėjant ciklų pakartojimų skaičiui didėja ir nepilno sudegimo bei POP formavimosi tikimybė. Kietu kuru kūrenamos krosnys ir oro šildytuvai turi didžiausią POP emisijos potencialą, priklausantį nuo kieto kuro dydžio.

PAH emisijos buvo imamos iš [4] šaltinio ir apibendrintos 7 lentelėje. Polichlorinuočių bifenilų (PCB) emisijos faktoriai buvo imami iš [5] šaltinio, dioksinų/furanų emisijos faktoriai buvo imami iš [6] šaltinio (8 lentelė).

Lentelė 7. PAH emisijos faktoriai, [mg/GJ].

Deginimo objektas	Kuras	BaP*	BbF*	BkF*	I_P*
Elektrinės	Akmens anglis	3,87	1,38	1,38	1,24
Elektrinės	Mediena	0,33	0,26	0,26	0,14
Elektrinės	Nafta	0,003	0,01	0,01	0,01
Elektrinės	Orimulsija	0,003	0,01	0,01	0,01
Elektrinės	Mazutas	0,003	0,01	0,01	0,01
Elektrinės	Gazoliai	0,003	0,01	0,01	0,01
Elektrinės	Dyzelinis kuras	0,08	0,04	0,07	0,16
Elektrinės	Lignitas	0,02	0,01	0,01	0,02
Šiluminės katilinės	Akmens anglis	0,01	6,17	6,17	0,11
Šiluminės katilinės	Mediena	0,33	0,26	0,26	0,14
Šiluminės katilinės	Nafta	0,003	0,01	0,01	0,01
Šiluminės katilinės	Orimulsija	0,003	0,01	0,01	0,01
Šiluminės katilinės	Mazutas	0,003	0,01	0,01	0,01
Šiluminės katilinės	Gazoliai	0,003	0,01	0,01	0,01
Šiluminės katilinės	Dyzelinis kuras	0,08	0,04	0,07	0,16
Šiluminės katilinės	Lignitas	0,02	0,01	0,01	0,02
Pramonė	Akmens anglis	0,01	6,17	6,17	0,11
Pramonė	Mediena	0,33	0,26	0,26	0,14
Pramonė	Nafta	0,00	0,01	0,01	0,01
Pramonė	Mazutas	0,00	0,01	0,01	0,01
Pramonė	Gazoliai	0,00	0,01	0,01	0,01
Pramonė	Dyzelinis kuras	0,08	0,04	0,07	0,16
Pramonė	Lignitas	0,02	0,01	0,01	0,02
Mažos įmonės	Akmens anglis	119,40	79,62	79,62	79,62
Mažos įmonės	Mediena	0,01	0,70	0,70	0,02
Mažos įmonės	Nafta	0,003	0,01	0,01	0,01
Mažos įmonės	Mazutas	0,003	0,01	0,01	0,01
Mažos įmonės	Gazoliai	0,003	0,01	0,01	0,01
Mažos įmonės	Dyzelinis kuras	0,08	0,04	0,07	0,16
Mažos įmonės	Lignitas	0,02	0,01	0,01	0,02
Namų ūkis	Akmens anglis	119,40	79,62	79,62	79,62
Namų ūkis	Mediena	179,80	207,00	114,00	279,1
Namų ūkis	Nafta	0,06	0,06	0,06	0,06
Namų ūkis	Gamtinės dujos	0,04	0,05	0,05	0,03
Namų ūkis	Mazutas	0,06	0,06	0,06	0,06
Namų ūkis	Gazoliai	0,06	0,06	0,06	0,06
Namų ūkis	Lignitas	204,90	136,60	136,60	136,6

*Sutrumpinimai: BaP – benzo(a)pirenas, BbF – benzo(b)fluorantenas, BkF – benzo(k)fluorantenas, I_P – Indeno(1,2,3-c,d)pirenas.

Lentelė 8. PCB ir dioksinų/furanų emisijos faktoriai.

Kuras	PCB* [µg/GJ]	DIOX* [ng Tek/GJ]
Akmens anglis	144	2,4
Mediena	350	90
Orimulsija	90	25

Mazutas	90	25
Gazoliai	90	25
Lignitas	257	4,5

*Sutrupinimai: PCB – polichlorinuoti bifenilai, DIOX – dioksinai ir furanai.

2.4. Kuro suvartojimo duomenys

Kuro suvartojimo duomenys buvo imti iš Statistikos departamento leidinio „Kuro ir energijos balansas“ [7]. Aplinkos ministerijos pateiktų duomenų apie kuro suvartojimą katilinėse, kurių galingumas > 50 MW, bei didžiųjų taškinių šaltinių atsiskaitymų už emisijas į atmosferą ir sudegintą kurą duomenų. Sudeginto kuro kiekių duomenų įvedimui, saugojimui, tvarkymui bei skaičiavimui buvo sukurta emisijų inventoriaus duomenų bazė PostgreSQL duomenų bazių valdymo sistemoje. Visi skaičiavimai buvo atlikti PostgreSQL programine įranga sudarant SQL užklausas. Statistikos leidinių duomenys apie sudegintą kurą ir katilinių, kurių galingumas > 50 MW, kartu su didžiųjų taškinių šaltinių atsiskaitytais duomenimis apie sudegintą kurą saugomi atskirose lentelėse.

Smulkių stacionarių šaltinių sudeginto kuro kiekis gaunamas iš Statistikos departamento leidinyje pateiktų sunaudoto kuro kiekių atėmus katilinių, kurių galingumas > 50 MW, sudeginto kuro kiekius bei didžiųjų taškinių šaltinių sudeginto kuro kiekius. Statistikos departamento leidinyje nurodyti sektoriai su NFR sektoriumi buvo susiejami pagal sudarytą susiejimo lentelę (9 lentelė). Kuro rūšys buvo susiejamos su NAPFUE kuro kodu pagal sudarytą susiejimo lentelę (10 lentelė). Katilinių, kurių galingumas > 50 MW, suvartoto kuro duomenys perkeliama į emisijų inventoriaus duomenų bazę atskirai, priskiriant NFR kodą priklausomai nuo ekonominio sektoriaus ir katilinės galingumo, Visi į duomenų bazę įvesti sudeginto kuro duomenys perskaičiuojami į energijos vienetus (GJ) pagal 10 lentelę.

Į atmosferą patekęs emisijos kiekis skaičiuojamas naudojant emisijų inventoriaus duomenų bazėje įvestus duomenis: sudeginto kuro kiekį padauginus iš emisijos faktorių. Didiesiems taškiniams šaltiniams skaičiuojamos tik metalų ir POP emisijos pagal sudegintą kurą ir emisijos faktorius, o pagrindinių teršalų emisijas pateikia įmonės.

Lentelė 9. NFR sektorių kodų sąsaja su sektoriais pagal statistikos departamentą.

<i>NFR kodas</i>	<i>Sektorius</i>
1A1a e	Transformuota elektrinėse
1A1a h	Transformuota katilinėse
1A1a hg	Transformuota geotermiuose įrenginiuose
1A1c	Sunaudota energetikos įmonėse
1A2c	Galutinis sunaudojimas pramonėje (chemikalų ir chemijos pramonės gaminių gamyba)
1A2d	Galutinis sunaudojimas pramonėje (plaušiena, popieriaus ir popierinių gaminių gamyba; leidyba, spausdinimas ir įrašytų laikmenų tiražavimas)
1A2e	Galutinis sunaudojimas pramonėje (maisto produktų, tabako ir gėrimų gamyba)
1A2f i c	Galutinis sunaudojimas statyboje (benzinas, dyzelinas, SND)
1A2f i o	Galutinis sunaudojimas pramonėje (kita pramonė; benzinas, dyzelinas, SND)
1A2f ii c	Galutinis sunaudojimas statyboje (kitas kuras)
1A2f ii e	Transformuota pramonės įmonių elektrinėse
1A2f ii h	Transformuota pramonės įmonių katilinėse

1A2f ii o	Galutinis sunaudojimas pramonėje (kita pramonė; kitas kuras)
1A3e i	Galutinis sunaudojimas kitame transporte (dujotiekyje)
1A4a	Galutinis sunaudojimas paslaugose ir kitose veiklose
1A4b i	Galutinis sunaudojimas namų ūkyje
1A4c i	Galutinis sunaudojimas žemės ūkyje (kitas kuras)
1A4c ii	Galutinis sunaudojimas žemės ūkyje (benzinas, dyzelinas, SND)

Lentelė 10. Kuro rūšių NAPFUE kodai ir energetinės vertės.

<i>Kuro rūšis</i>	<i>NAPFUE kodas</i>	<i>Energetinė vertė[GJ/t]</i>
Akmens anglis	102	25,118
Anglių briketai	102	16,25
Benzinas	208	43,8
Biodujos [GJ/m ³]	309	0,021
Dyzelinas	205	42,5
Durpės kurui	113	11,7
Durpių briketai	113	14,7
Gamtinės dujos [GJ/m ³]	301	0,0335
Gazoliai	204	43
Koksas	107	29,3
Lignitas	105	14,64
Mazutas	203	40
Mediena	111	10,75
Medžio anglis	112	28
Naftos dujos	314	50
Naftos koksas	110	32,7
Naudotos alyvos	212	41,3
Nevalytos lengvosios alyvos	201	42,3
Orimulsija	202	28,02
Skalūnų alyva	211	40,7
Suskystintos naftos dujos	303	46
Žalia nafta	201	41,86
Žemės ūkio atliekos	117	14,7
Žibalas	206	43

3. KELIŲ TRANSPORTAS

Remiantis prognozėmis, ženkliausias lengvųjų naftos produktų sunaudojimo padidėjimas yra transporto sektoriuje. Dabartinės transporto kuro apdirbimo, saugojimo ir platinimo sąlygos yra pakankamos, kad būtų galima patenkinti ateities poreikius.

Naudojamos energijos efektyvumo ir transporto saugumo didėjimas bei alternatyvaus ir labiau tausojančio gamtą kuro naudojimas yra vienas iš transporto sektoriaus tikslų *Plėtros Palaikymo Strategijoje*. Ilgalaikis tikslas yra padidinti mažiau teršiančio kuro skystos naftos dujų (LPG) ir suspaustų natūralių dujų (CNG) bei mažiau sieros turinčio naftos kuro laivams) ir alternatyvaus kuro naudojimą. Vienas uždavinių yra užtikrinti, kad biokuras (biodyzelinas ir bioetanolis) sudarytų ne mažiau 15 % transporto kuro iki 2020 m. Labiau aplinką tausojančių transporto priemonių naudojimas yra taip pat svarbus, kaip ir tobulesnių transporto sistemų sukūrimas.

3.1. Emisijos iš kūrą deginančių transporto priemonių vertinimas

Oro kokybė buvo didžiausia nerimą kelianti problema nagrinėjant transporto priemonių emisijas, bet ženklus technologijų tobulėjimas efektyviai sumažino šį pavojų. Dabar šiltnamio dujos (ir energijos suvartojimas) iš transporto priemonių yra pagrindinė transporto priemonių plėtros problema. Turimi duomenys parodė, kad 1999 m, transporto priemonės išmetė apie 24 % visų CO₂ emisijų ir 47 % visų NO_x emisijų ES.

Šiame skyriuje pateikta informacija apie emisijos faktorius ir aktyvumo duomenis, reikalingus emisijų iš transporto priemonių išmetimo sistemų skaičiavimui (NFR sektoriai 1A3b i - iv). Pagrindinės transporto teršalų emisijos yra: ozono pirmtakai (CO, NO_x, NMLOJ), šiltnamio dujos (CO₂, CH₄, N₂O), rūgštinančios medžiagos (NH₃, SO₂), kietosios dalelės (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}), kancerogenai (PAH ir POP), toksinės medžiagos (dioksinai ir furanai) ir sunkieji metalai (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn).

Vertinant emisijas buvo naudojama UNECE transporto priemonių klasifikacija, Transporto emisijos skaičiavimuose įskaitomos tokios transporto priemonių kategorijos:

- Lengvieji automobiliai (LA);
- Lengvieji krovininiai automobiliai (LKA);
- Sunkieji krovininiai automobiliai (SKA);
- Autobusai;
- Mopedai;
- Motociklai,

Transporto priemonės yra varomos vidaus degimo variklių, kurie degina benzina, dyzelina arba LPG. Degimo proceso pagrindiniai produktai yra CO₂ ir nekenksmingas H₂O. Degimo proceso metu atsiranda ir šalutiniai produktai dėl nepakankamos kuro oksidacijos (CO, angliavandeniliai, dalelinė medžiaga) ar dėl į variklį patekusių nedegančių medžiagų oksidacijos (NO_x iš esančio ore N₂, SO_x iš kure ir tepale esančios S ir k.t.). Kad būtų sumažintas šalutinių produktų kiekis transporto priemonių išmetimo sistemoje sumontuojami katalizatoriai. Deja, šios priemonės taip pat gali generuoti mažus teršalų, tokių kaip NH₃ ir N₂O, kiekius.

Benzininiai (taip pat tiesioginio įpurškimo) varikliai naudojami lengvuosiuose automobiliuose (iki 3,5 t BAM), nes jų galios/svorio santykis yra didesnis, tylesnis veikimas ir platesnės naudojimo galimybės palyginus su dyzeliniais varikliais. Labai mažoms transporto priemonėms (mopedams ir motociklams) tinkamesni dvitakčiai vidaus degimo varikliai, nes jų galios/dydžio santykis yra didžiausias. Dyzeliniai varikliai dominuoja didelėms transporto priemonėms dėl geresnio kuro efektyvumo ir sukimo momento charakteristikų, lyginant su benzininiais varikliais. Bet pastaruoju metu padidėjo ir lengvųjų dyzelinių automobilių paklausa dėl keleto technologinių patobulinimų, tokių kaip tiesioginis kuro įpurškimas, elektroninė variklių kontrolė ir pan., kurie padidino jų galingumą.

Transporto priemonės emituoja CO, NO_x, NMLOJ, CH₄, CO₂, N₂O, NH₃, SO_x, dyzelino išmetamas sveikatai žalingas daleles (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}), PAH ir POP, dioksinus ir furanus bei kure esančius sunkiuosius metalus (šviną, kadmį, varį, chromą, nikelį, seleną ir cinką). NMLOJ emisijos apima angliavandenilių, tokių kaip alkenai, alkinai, aldehydai, ketonai ir aromatiniai angliavandeniliai, emisijas. Emisijos priklauso nuo naudojamo kuro. Skaičiavimuose, kiekvienai transporto priemonių kategorijai, variklio tipui, ekologiniam standartui ir skirtingoms eismo sąlygoms -

miesto, užmiesčio ir automagistralių - priskiriami atitinkami emisijų ir kuro sunaudojimo faktoriai.

3.1.1. Emisijos, kuro suvartojimo ir ridos vertinimas naudojant COPERT IV

Kelių transporto emisija ir suvartotas kuras skaičiuojami kiekvienai transporto kategorijai, variklio tipui, ekologiniam standartui ir vairavimo režimui atskirai. Šiems skaičiavimams buvo naudojami kuro balanso (iš Statistikos departamento) [7] ir eismo intensyvumo (iš Transporto instituto) [8] duomenys, transporto priemonių kiekis pagal kategoriją, variklio tipą ir pagaminimo metus (iš Regitros); taip pat buvo naudojama COPERT IV programinė įranga emisijos faktorių ir kuro suvartojimo faktorių skaičiavimams [9]. Eismo intensyvumo, transporto priemonių kiekis, taip pat COPERT IV skaičiavimo rezultatai buvo perkelti į emisijų inventoriaus duomenų bazę ir apdorojami PostgreSQL duomenų bazių valdymo sistema.

Emisijos faktoriams skaičiuoti buvo naudojama COPERT IV programinė įranga. Naudojantis šia programa buvo skaičiuojami kelių transporto priemonių emisijos faktoriai šioms teršalams: CO, NO_x, NH₃, NMLOJ, TSP, taip pat kuro suvartojimo faktoriai. Emisijos faktoriai ir kuro suvartojimo faktoriai buvo skaičiuojami kiekvienai transporto kategorijai, variklio tipui, ekologiniam standartui ir vairavimo režimui atskirai. Programos naudojami pradiniai duomenys yra skirtingų vairavimo režimų vidutiniai greičiai (magistralės, užmiesčio, miesto) kiekvienai transporto kategorijai atskirai (11 lentelė).

Lentelė 11. Vidutiniai greičiai, įvesti į COPERT III modelį, [km/h].

<i>Transporto kategorija</i>	<i>Miesto režimas</i>	<i>Užmiesčio režimas</i>	<i>Magistralės režimas</i>
Lengvieji automobiliai	30	70	100
Lengvieji krovininiai automobiliai	25	65	100
Sunkieji krovininiai automobiliai	25	65	90
Autobusai	20	65	85
Motociklai > 50 cm ³	30	70	90

Gauti rezultatai (emisijos faktoriai ir kuro suvartojimo faktoriai) buvo perkelti į emisijų inventoriaus duomenų bazę. Iš COPERT IV sesijos rezultatų duomenų bazės į darbinę duomenų bazę importuojamos šios lentelės: tblHOTfact (darbinės temperatūros variklių emisijos faktorių ir kuro faktorių lentelė), tblSector (sektorių – transporto kategorijų vardų lentelė), tblSubsector (subsektorių – variklių tipų vardų lentelė), tblTech (technologijų – ekologinių standartų vardų lentelė). Emisijų faktoriai perkelti į emisijų inventoriaus duomenų bazę emisijų faktorių lentelę perskaičiuojami į [g/GJ] vienetus padalijant emisijų faktorius (g/km vienetais) iš atitinkamų kuro suvartojimo faktorių (g/km vienetais) ir padauginant iš atitinkamo kuro energetinės vertės (12 lentelė).

CO, NMLOJ, NO_x, NH₃ ir TSP emisijų bei kuro faktoriai buvo suskaičiuoti naudojant COPERT IV programą (13 – 17 lentelės). PM₁₀ ir PM_{2,5} emisijos faktoriai skaičiuojami pagal TSP emisijos faktorius ir pagal tokį dalelių dydžių pasiskirstymą [3]: PM₁₀ sudaro 96 % TSP, PM_{2,5} – 86,5 % TSP.

Lentelė 12. Kuro energetinės vertės.

Kuras	Energetinė vertė (GJ/t)
Dyzelinas	42,7
Benzinas	43,8
LPG	46

Lentelė 13. Keleivinių automobilių emisijų faktoriai [g/GJ].

Engine type	Ecology standard	CO	NO _x	NMVOG	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Highway								
Gasoline < 1.4 l	PRE ECE	5647.45	736.13	453.76	0.73	0	0	0
	ECE 15/00-01	8747.2	950.35	526.78	0.94	0	0	0
	ECE 15/02	3683.29	1297.18	423.62	0.89	0	0	0
	ECE 15/03	3397.9	1460.83	423.62	0.89	0	0	0
	ECE 15/04	2054.12	1274.14	334.09	0.96	0	0	0
	Euro I	1650.39	307.89	53.52	51.96	0	0	0
	Euro II	1122.26	110.84	11.24	51.96	0	0	0
	Euro III	924.22	73.89	8.03	51.96	0	0	0
	Euro IV	561.13	40.03	1.61	51.96	0	0	0
Gasoline 1.4 – 2.0 l	PRE ECE	4638.78	935.53	372.72	0.6	0	0	0
	ECE 15/00-01	7049.99	1185.09	424.57	0.76	0	0	0
	ECE 15/02	3159.93	1255.94	363.43	0.77	0	0	0
	ECE 15/03	2915.09	1328.12	363.43	0.77	0	0	0
	ECE 15/04	1882.38	1545.7	306.16	0.88	0	0	0
	Euro I	1141.55	251.88	39.16	47.53	0	0	0
	Euro II	776.26	90.68	8.22	47.53	0	0	0
	Euro III	639.27	60.45	5.48	47.53	0	0	0
	Euro IV	388.13	32.74	1.17	47.53	0	0	0
Gasoline > 2.0 l	PRE ECE	4014.39	1422.62	322.55	0.52	0	0	0
	ECE 15/00-01	6411.98	1893.98	386.15	0.69	0	0	0
	ECE 15/02	2667.39	1188.38	306.78	0.65	0	0	0
	ECE 15/03	2460.71	1486.76	306.78	0.65	0	0	0
	ECE 15/04	1401.74	1204.26	227.98	0.65	0	0	0
	Euro I	436.5	233.01	51.7	44.72	0	0	0
	Euro II	296.82	83.88	12.41	44.72	0	0	0
	Euro III	244.44	55.92	8.27	44.72	0	0	0
	Euro IV	152.77	30.29	2.58	44.72	0	0	0
Diesel < 2.0 l	Conventional	179.7	246.87	28.81	0.47	79.48	76.3	68.75
	Euro I	81.36	305.55	14.47	0.49	35.52	34.1	30.72
	Euro II	81.36	305.55	14.47	0.49	35.52	34.1	30.72
	Euro III	81.36	235.27	12.3	0.49	25.57	24.55	22.12
	Euro IV	81.36	161.94	9.99	0.49	15.98	15.34	13.83
Diesel > 2.0 l	Conventional	179.7	402.56	28.81	0.47	79.48	76.3	68.75
	Euro I	81.36	305.55	14.47	0.49	35.52	34.1	30.72
	Euro II	81.36	305.55	14.47	0.49	35.52	34.1	30.72
	Euro III	81.36	235.27	12.3	0.49	25.57	24.55	22.12
	Euro IV	81.36	161.94	9.99	0.49	15.98	15.34	13.83
LPG	Conventional	3914.25	1151.7	197.15	0	0	0	0
	Euro I	1429.78	119.61	33.38	0	0	0	0
	Euro II	972.25	43.06	7.01	0	0	0	0
	Euro III	800.68	28.71	5.01	0	0	0	0
	Euro IV	486.13	15.55	1	0	0	0	0
Rural								
Gasoline < 1.4 l	PRE ECE	8025.24	855.96	663.02	0.83	0	0	0

	ECE 15/00-01	7435.75	1058.88	645	1.03	0	0	0
	ECE 15/02	4144.67	1062.45	536.28	1.01	0	0	0
	ECE 15/03	4444.4	1138.77	536.28	1.01	0	0	0
	ECE 15/04	2604.71	1098.09	470.44	1.05	0	0	0
	Euro I	334.69	213.79	49.02	60.09	0	0	0
	Euro II	227.59	76.97	10.29	60.09	0	0	0
	Euro III	187.43	51.31	7.35	60.09	0	0	0
	Euro IV	113.79	27.79	1.47	60.09	0	0	0
Gasoline 1.4 – 2.0 l	PRE ECE	6587.88	914.26	544.27	0.68	0	0	0
	ECE 15/00-01	6470.81	1198.98	561.29	0.89	0	0	0
	ECE 15/02	3693.62	1070.7	477.92	0.9	0	0	0
	ECE 15/03	3960.73	1161.97	477.92	0.9	0	0	0
	ECE 15/04	2303.89	1281.48	416.11	0.93	0	0	0
	Euro I	485.79	181.25	43.09	51.87	0	0	0
	Euro II	330.34	65.25	9.05	51.87	0	0	0
	Euro III	272.05	43.5	6.03	51.87	0	0	0
	Euro IV	165.17	23.56	1.29	51.87	0	0	0
Gasoline > 2.0 l	PRE ECE	5517.35	1167.24	455.83	0.57	0	0	0
	ECE 15/00-01	5790.74	1635.65	502.3	0.8	0	0	0
	ECE 15/02	2959.45	965.43	382.92	0.72	0	0	0
	ECE 15/03	3173.46	1241.74	382.92	0.72	0	0	0
	ECE 15/04	1948.15	1081.17	351.86	0.79	0	0	0
	Euro I	400.53	199.75	80.79	49.2	0	0	0
	Euro II	272.36	71.91	19.39	49.2	0	0	0
	Euro III	224.3	47.94	12.93	49.2	0	0	0
	Euro IV	140.18	25.97	4.04	49.2	0	0	0
Diesel < 2.0 l	Conventional	268.08	246.02	48.91	0.57	75.13	72.12	64.99
	Euro I	60.57	270.74	18.2	0.55	19.15	18.38	16.56
	Euro II	60.57	270.74	18.2	0.55	19.15	18.38	16.56
	Euro III	60.57	208.47	15.47	0.55	13.78	13.23	11.92
	Euro IV	60.57	143.49	12.56	0.55	8.62	8.27	7.45
Diesel > 2.0 l	Conventional	268.08	410.71	48.91	0.57	75.13	72.12	64.99
	Euro I	60.57	270.74	18.2	0.55	19.15	18.38	16.56
	Euro II	60.57	270.74	18.2	0.55	19.15	18.38	16.56
	Euro III	60.57	208.47	15.47	0.55	13.78	13.23	11.92
	Euro IV	60.57	143.49	12.56	0.55	8.62	8.27	7.45
LPG	Conventional	1146.38	1248.46	322.09	0	0	0	0
	Euro I	695.58	136.15	34.23	0	0	0	0
	Euro II	472.99	49.01	7.19	0	0	0	0
	Euro III	389.52	32.68	5.13	0	0	0	0
	Euro IV	236.5	17.7	1.03	0	0	0	0
Urban								
Gasoline < 1.4 l	PRE ECE	9508.97	496.65	828.67	0.58	0	0	0
	ECE 15/00-01	7718.4	563.16	745.54	0.65	0	0	0
	ECE 15/02	7134.59	547.27	812.13	0.72	0	0	0
	ECE 15/03	7480.48	568.38	812.13	0.72	0	0	0
	ECE 15/04	4745.53	642.04	726.25	0.8	0	0	0
	Euro I	1232.18	130.9	111.4	26.74	0	0	0
	Euro II	837.88	47.12	23.39	26.74	0	0	0
	Euro III	690.02	31.42	16.71	26.74	0	0	0
	Euro IV	418.94	17.02	3.34	26.74	0	0	0
Gasoline 1.4 – 2.0 l	PRE ECE	8028.98	480.96	699.7	0.49	0	0	0
	ECE 15/00-01	6518.66	545.5	629.65	0.55	0	0	0
	ECE 15/02	5996.81	519.83	682.62	0.6	0	0	0

	ECE 15/03	6287.54	521.96	682.62	0.6	0	0	0
	ECE 15/04	3891.13	639.59	595.5	0.66	0	0	0
	Euro I	1105.03	100.56	66.46	20.24	0	0	0
	Euro II	751.42	36.2	13.96	20.24	0	0	0
	Euro III	618.82	24.13	9.3	20.24	0	0	0
	Euro IV	375.71	13.07	1.99	20.24	0	0	0
Gasoline > 2.0 l	PRE ECE	6508.72	491.56	567.21	0.39	0	0	0
	ECE 15/00-01	5860.85	618.34	566.11	0.5	0	0	0
	ECE 15/02	4867.48	476.11	554.07	0.49	0	0	0
	ECE 15/03	5103.46	661.96	554.07	0.49	0	0	0
	ECE 15/04	3134.75	596.46	479.74	0.53	0	0	0
	Euro I	1284.48	107.3	74.33	16.19	0	0	0
	Euro II	873.44	38.63	17.84	16.19	0	0	0
	Euro III	719.31	25.75	11.89	16.19	0	0	0
Diesel < 2.0 l	Conventional	262.11	201.13	65.03	0.34	83.4	80.07	72.14
	Euro I	244.45	319.35	39.31	0.39	30.56	29.34	26.44
	Euro II	244.45	319.35	39.31	0.39	30.56	29.34	26.44
	Euro III	244.45	245.9	33.41	0.39	22.01	21.13	19.04
	Euro IV	244.45	169.26	27.12	0.39	13.75	13.2	11.9
Diesel > 2.0 l	Conventional	262.11	311.04	65.03	0.34	83.4	80.07	72.14
	Euro I	244.45	319.35	39.31	0.39	30.56	29.34	26.44
	Euro II	244.45	319.35	39.31	0.39	30.56	29.34	26.44
	Euro III	244.45	245.9	33.41	0.39	22.01	21.13	19.04
	Euro IV	244.45	169.26	27.12	0.39	13.75	13.2	11.9
LPG	Conventional	1287.03	747.93	511.25	0	0	0	0
	Euro I	694.61	152.71	136.53	0	0	0	0
	Euro II	472.33	54.98	28.67	0	0	0	0
	Euro III	388.98	36.65	20.48	0	0	0	0
	Euro IV	236.17	19.85	4.1	0	0	0	0

Lentelė 14. Lengvųjų krovinių automobilių emisijų faktoriai [g/GJ].

Engine type	Ecology standard	CO	NO _x	NMVOC	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Highway								
Gasoline	Conventional	6054.66	1344.06	195.04	0.72	0	0	0
	Euro I	1213.08	158.92	23.24	30.5	0	0	0
	Euro II	739.98	54.03	5.58	30.5	0	0	0
	Euro III	630.8	33.37	3.25	30.5	0	0	0
	Euro IV	339.66	15.89	1.39	30.5	0	0	0
Diesel	Conventional	311.92	342.74	26.37	0.25	87.39	83.9	75.6
	Euro I	194.93	346.15	29.6	0.28	42.71	41	36.9
	Euro II	194.93	346.15	29.6	0.28	42.71	41	36.9
	Euro III	159.84	290.77	18.35	0.28	28.62	27.47	24.7
	Euro IV	126.7	235.38	6.81	0.28	14.95	14.35	12.9
Rural								
Gasoline	Conventional	2316.18	1188.86	277.84	0.76	0	0	0
	Euro I	279.6	129.74	35.5	32.44	0	0	0
	Euro II	170.56	44.11	8.52	32.44	0	0	0
	Euro III	145.39	27.25	4.97	32.44	0	0	0
	Euro IV	78.29	12.97	2.13	32.44	0	0	0
Diesel	Conventional	358.42	299.25	37.49	0.36	107.73	103.42	93.19

Urban	Euro I	132.09	392.54	42.48	0.4	26.48	25.42	22.91
	Euro II	132.09	392.54	42.48	0.4	26.48	25.42	22.91
	Euro III	108.31	329.74	26.34	0.4	17.74	17.03	15.35
	Euro IV	85.86	266.93	9.77	0.4	9.27	8.9	8.02
Gasoline	Conventional	5800.27	518.76	641.71	0.43	0	0	0
	Euro I	1549.64	90.04	59.11	12.91	0	0	0
	Euro II	945.28	30.61	14.19	12.91	0	0	0
	Euro III	805.81	18.91	8.28	12.91	0	0	0
Diesel	Euro IV	433.9	9	3.55	12.91	0	0	0
	Conventional	320.78	650.03	38.14	0.24	68.74	65.99	59.46
	Euro I	151.94	370.88	41.96	0.27	26.66	25.59	23.06
	Euro II	151.94	370.88	41.96	0.27	26.66	25.59	23.06
	Euro III	124.59	311.54	26.02	0.27	17.86	17.15	15.45
	Euro IV	98.76	252.2	9.65	0.27	9.33	8.96	8.07

Lentelė 15. Sunkiųjų krovinių automobilių emisijų faktoriai [g/GJ].

Weight	Ecology standard	CO	NO _x	NMVOC	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Highway 3.5 – 7.5 t	Conventional	312.67	621.92	147.76	0.57	36.12	34.68	31.25
	Euro I	171.97	559.72	110.82	0.57	23.48	22.54	20.31
	Euro II	156.34	404.25	103.43	0.57	14.45	13.87	12.5
	Euro III	109.43	282.97	72.4	0.57	10.11	9.71	8.75
7.5 – 16 t	Euro IV	79.73	197.77	50.68	0.57	1.91	1.84	1.66
	Conventional	208.52	530.86	98.54	0.38	46.64	44.77	40.34
	Euro I	114.69	477.78	73.9	0.38	30.32	29.1	26.22
	Euro II	104.26	345.06	68.98	0.38	18.66	17.91	16.14
16 – 32 t	Euro III	72.98	241.54	48.28	0.38	13.06	12.54	11.3
	Euro IV	53.17	168.81	33.8	0.38	2.47	2.37	2.14
	Conventional	157.16	679.98	74.27	0.29	42.72	41.01	36.95
	Euro I	102.16	373.99	55.7	0.29	27.77	26.66	24.02
> 32 t	Euro II	102.16	305.99	48.27	0.29	10.68	10.25	9.24
	Euro III	71.51	214.19	33.79	0.29	7.48	7.18	6.47
	Euro IV	52.18	149.6	23.62	0.29	1.41	1.35	1.22
	Conventional	122.43	806.16	57.85	0.22	35.97	34.53	31.12
	Euro I	79.58	443.39	43.39	0.22	23.38	22.45	20.23
	Euro II	79.58	362.77	37.61	0.22	8.99	8.63	7.78
	Euro III	55.7	253.94	26.32	0.22	6.3	6.04	5.45
	Euro IV	40.65	177.36	18.4	0.22	1.19	1.14	1.03
Rural 3.5 – 7.5 t	Conventional	522.8	553.87	262.2	0.76	60.65	58.22	52.46
	Euro I	313.68	387.71	196.65	0.76	39.42	37.84	34.1
	Euro II	287.54	304.63	183.54	0.76	24.26	23.29	20.98
	Euro III	201.28	213.24	128.48	0.76	16.98	16.3	14.69
7.5 – 16 t	Euro IV	146.91	148.99	89.94	0.76	3.21	3.09	2.78
	Conventional	317.19	648.41	159.08	0.46	71.67	68.81	62
	Euro I	190.31	453.89	119.31	0.46	46.59	44.72	40.3
	Euro II	174.45	356.63	111.36	0.46	28.67	27.52	24.8
16 – 32 t	Euro III	122.12	249.64	77.95	0.46	20.07	19.27	17.36
	Euro IV	89.13	174.42	54.57	0.46	3.8	3.65	3.29
	Conventional	213.6	897.96	107.13	0.31	58.36	56.03	50.49
	Euro I	128.16	538.78	69.63	0.31	37.94	36.42	32.82
	Euro II	106.8	404.08	64.28	0.31	14.59	14.01	12.62
	Euro III	74.76	282.86	44.99	0.31	10.21	9.81	8.83
Euro IV	54.47	197.55	31.5	0.31	1.93	1.85	1.67	

> 32 t	Conventional	159.1	1002.18	79.8	0.23	46.77	44.9	40.46
	Euro I	95.46	601.31	51.87	0.23	30.4	29.19	26.3
	Euro II	79.55	450.98	47.88	0.23	11.69	11.23	10.11
	Euro III	55.69	315.69	33.51	0.23	8.19	7.86	7.08
	Euro IV	40.57	220.48	23.46	0.23	1.54	1.48	1.34
Urban 3.5 – 7.5 t	Conventional	754.67	796.58	450.78	0.57	88.6	85.05	76.64
	Euro I	377.34	557.61	338.08	0.57	57.59	55.28	49.81
	Euro II	301.87	398.29	315.54	0.57	35.44	34.02	30.65
	Euro III	211.31	278.8	220.88	0.57	24.81	23.81	21.46
	Euro IV	153.95	195.16	154.62	0.57	4.7	4.51	4.06
7.5 – 16 t	Conventional	423.77	911.1	253.13	0.32	98.67	94.73	85.35
	Euro I	211.89	637.77	189.84	0.32	64.14	61.57	55.48
	Euro II	169.51	455.55	177.19	0.32	39.47	37.89	34.14
	Euro III	118.66	318.89	124.03	0.32	27.63	26.52	23.9
	Euro IV	86.45	223.22	86.82	0.32	5.23	5.02	4.52
16 – 32 t	Conventional	269.51	1041.22	160.98	0.2	74.78	71.78	64.68
	Euro I	148.23	572.67	80.49	0.2	48.6	46.66	42.04
	Euro II	121.28	416.49	72.44	0.2	18.69	17.95	16.17
	Euro III	84.9	291.54	50.71	0.2	13.09	12.56	11.32
	Euro IV	61.99	204.08	35.42	0.2	2.47	2.37	2.13
> 32 t	Conventional	205.19	1134.53	122.56	0.15	60.41	57.99	52.25
	Euro I	112.85	623.99	61.28	0.15	39.26	37.69	33.96
	Euro II	92.33	453.81	55.15	0.15	15.1	14.5	13.06
	Euro III	64.63	317.67	38.61	0.15	10.57	10.15	9.14
	Euro IV	47.19	222.37	26.96	0.15	1.99	1.91	1.72

Lentelė 16. Autobusų emisijų faktoriai [g/GJ].

Bus type	Ecology standard	CO	NO _x	NMVOG	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Highway								
Coaches	Conventional	179.59	921.71	100.71	0.35	41.16	39.52	35.61
	Euro I	116.74	506.94	75.54	0.35	26.76	25.69	23.14
	Euro II	116.74	414.77	65.46	0.35	10.29	9.88	8.9
	Euro III	81.72	290.34	45.82	0.35	7.2	6.92	6.23
	Euro IV	59.63	202.78	32.03	0.35	1.36	1.3	1.18
Rural								
Coaches	Conventional	216.98	913.47	123.24	0.34	48.39	46.45	41.86
	Euro I	130.19	548.08	80.11	0.34	31.45	30.19	27.21
	Euro II	108.49	411.06	73.95	0.34	12.1	11.61	10.46
	Euro III	75.94	287.74	51.76	0.34	8.47	8.13	7.32
	Euro IV	55.33	200.96	36.23	0.34	1.6	1.53	1.38
Urban								
Urban buses	Conventional	394.57	1174.31	124.13	0.19	53.96	51.8	46.67
	Euro I	197.29	822.02	93.1	0.19	35.07	33.67	30.34
	Euro II	157.83	587.16	86.89	0.19	21.58	20.72	18.67
	Euro III	110.48	411.01	60.83	0.19	15.11	14.5	13.07
	Euro IV	80.49	287.71	42.58	0.19	2.86	2.75	2.47
Coaches	Conventional	317.2	1083.23	190.59	0.18	62.73	60.22	54.26
	Euro I	174.46	595.77	95.3	0.18	40.77	39.14	35.27
	Euro II	142.74	433.29	85.77	0.18	15.68	15.05	13.56
	Euro III	99.92	303.3	60.04	0.18	10.98	10.54	9.5
	Euro IV	72.96	212.31	41.93	0.18	2.07	1.99	1.79

Lentelė 17. Motociklų emisijų faktoriai [g/GJ].

Engine type	Ecology standard	CO	NO _x	NMVOC	NH ₃	TS P	PM ₁₀	PM _{2,5}
Highway								
2-stroke > 50 cm ³	Conventional	17230.13	78.41	5343.2	1.29	0	0	0
	97/24/EC	20795.8	44.33	4590.39	1.61	0	0	0
4-stroke < 250 cm ³	Conventional	23992.76	223.35	716.41	1.4	0	0	0
	97/24/EC	10094.42	295.57	291.08	1.5	0	0	0
4-stroke 250 – 750 cm ³	Conventional	17126.12	232.84	697.81	1.42	0	0	0
	97/24/EC	10094.42	295.57	291.08	1.5	0	0	0
4-stroke > 750 cm ³	Conventional	13703.09	214.44	811.9	1.24	0	0	0
	97/24/EC	10094.42	295.57	291.08	1.5	0	0	0
Rural								
2-stroke > 50 cm ³	Conventional	17975.71	62.06	5925.14	1.41	0	0	0
	97/24/EC	17477.41	31.67	5139.66	1.71	0	0	0
4-stroke < 250 cm ³	Conventional	22473.86	206.79	820.34	1.71	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0
4-stroke 250 – 750 cm ³	Conventional	17152.78	200.09	752.53	1.59	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0
4-stroke > 750 cm ³	Conventional	11982.41	176.78	1069.98	1.33	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0
Urban								
2-stroke > 50 cm ³	Conventional	17975.71	62.06	5925.14	1.41	0	0	0
	97/24/EC	17477.41	31.67	5139.66	1.71	0	0	0
4-stroke < 250 cm ³	Conventional	22473.86	206.79	820.34	1.71	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0
4-stroke 250 – 750 cm ³	Conventional	17152.78	200.09	752.53	1.59	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0
4-stroke > 750 cm ³	Conventional	11982.41	176.78	1069.98	1.33	0	0	0
	97/24/EC	7800.24	261.69	394.64	1.68	0	0	0

Kelių transporto priemonių aktyvumo duomenys – sudeginto kuro kiekiai ir bendras nuvažiuotas atstumas atskirų transporto priemonių kategorijų, variklio tipų, ekologinių standartų ir vairavimo režimų duomenys buvo skaičiuojami remiantis kuro ir energijos balanso statistiniais duomenimis [17], eismo intensyvumo tyrimo rezultatais [18] bei transporto priemonių registro duomenimis (valst. įm. „Regitra“). 2008 metų eismo intensyvumo tyrimo rezultatuose pateikiami atskirų transporto priemonių kategorijų bendri nuvažiuoti atstumai magistraliniuose ir krašto keliuose atskirai. Transporto priemonių kategorijų bendri nuvažiuoti atstumai rajoniniuose ir miesto keliuose pateikti 18 lentelėje.

Lentelė 18. Transporto priemonių kategorijų bendri nuvažiuoti atstumai rajoniniuose ir miesto keliuose

Sektorius	Kuras	Sunaudota, [g]			Nuvažiuota, [mln. km]		
		highway	rural	urban	highway	rural	urban
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, ECE 15/00-01	Automobiliu benzinas	3593	5450	8521	2	3	3
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, ECE 15/02	Automobiliu benzinas	2000	2926	4116	1	1	1
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, ECE 15/03	Automobiliu benzinas	11763	17207	24211	5	9	9

Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, ECE 15/04	Automobiliu benzinas	76126	114948	149657	36	60	60
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, Euro I	Automobiliu benzinas	60868	87278	136674	32	52	52
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, Euro II	Automobiliu benzinas	16583	23778	37236	9	14	14
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, Euro III	Automobiliu benzinas	10765	15436	24172	6	9	9
Lengvieji automobiliai, Gasoline <1,4 l, Euro IV	Automobiliu benzinas	8034	11520	18040	4	7	7
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, ECE 15/00-01	Automobiliu benzinas	142067	199576	321521	54	89	89
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, ECE 15/02	Automobiliu benzinas	116880	164588	245531	45	74	74
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, ECE 15/03	Automobiliu benzinas	559522	787907	1175395	214	355	353
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, ECE 15/04	Automobiliu benzinas	1214857	1900524	2669187	533	884	880
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, Euro I	Automobiliu benzinas	385751	586074	1047020	183	304	303
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, Euro II	Automobiliu benzinas	84202	127928	228544	40	66	66
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, Euro III	Automobiliu benzinas	36836	55965	99981	18	29	29
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, Euro IV	Automobiliu benzinas	19880	30204	53959	9	16	16
Lengvieji automobiliai, Gasoline 1,4 - 2,0 l, Euro V	Automobiliu benzinas	6	9	17	0	0	0
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, ECE 15/00-01	Automobiliu benzinas	1101	1572	2521	0	1	1
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, ECE 15/02	Automobiliu benzinas	1407	2087	3074	0	1	1
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, ECE 15/03	Automobiliu benzinas	11760	17446	25691	4	6	6
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, ECE 15/04	Automobiliu benzinas	157376	216813	319613	51	85	85
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, Euro I	Automobiliu benzinas	93612	141075	298864	42	69	69
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, Euro II	Automobiliu benzinas	33097	49878	105666	15	25	24
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, Euro III	Automobiliu benzinas	25642	38643	81863	11	19	19
Lengvieji automobiliai, Gasoline >2,0 l, Euro IV	Automobiliu benzinas	7396	11146	23612	3	5	5
Lengvieji automobiliai, Diesel <2,0 l, Conventional	Dyzelinis kuras	305159	416269	689676	143	237	236

Lengvieji automobiliai, Diesel <2,0 l, Euro I	Dyzelinis kuras	199761	295016	415358	99	164	163
Lengvieji automobiliai, Diesel <2,0 l, Euro II	Dyzelinis kuras	93893	138666	195230	46	77	77
Lengvieji automobiliai, Diesel <2,0 l, Euro III	Dyzelinis kuras	74275	109692	154437	37	61	61
Lengvieji automobiliai, Diesel <2,0 l, Euro IV	Dyzelinis kuras	23094	34106	48018	11	19	19
Lengvieji automobiliai, Diesel >2,0 l, Conventional	Dyzelinis kuras	109747	149707	248035	51	85	85
Lengvieji automobiliai, Diesel >2,0 l, Euro I	Dyzelinis kuras	100492	148410	208949	50	82	82
Lengvieji automobiliai, Diesel >2,0 l, Euro II	Dyzelinis kuras	52024	76832	108172	26	43	42
Lengvieji automobiliai, Diesel >2,0 l, Euro III	Dyzelinis kuras	35224	52021	73241	17	29	29
Lengvieji automobiliai, Diesel >2,0 l, Euro IV	Dyzelinis kuras	11002	16249	22877	5	9	9
Lengvieji automobiliai, LPG, Conventional	Suskystintos naftos dujos	1701409	2350854	3069027	685	1136	1131
Lengvieji automobiliai, LPG, Euro I	Suskystintos naftos dujos	463118	640615	753706	186	308	307
Lengvieji automobiliai, LPG, Euro II	Suskystintos naftos dujos	114392	158234	186168	46	76	76
Lengvieji automobiliai, LPG, Euro III	Suskystintos naftos dujos	62335	86226	101448	25	42	41
Lengvieji automobiliai, LPG, Euro IV	Suskystintos naftos dujos	30530	42231	49686	12	20	20
Lengvieji automobiliai, LPG, Euro V	Suskystintos naftos dujos	5	7	9	0	0	0
Lengvieji krovininiai automobiliai, Gasoline <3,5t, Conventional	Automobiliu benzinas	63089	95795	286451	23	37	62
Lengvieji krovininiai automobiliai, Gasoline <3,5t, Euro I	Automobiliu benzinas	14059	21324	63516	4	7	12
Lengvieji krovininiai automobiliai, Gasoline <3,5t, Euro II	Automobiliu benzinas	12628	19154	57054	4	6	11
Lengvieji krovininiai automobiliai, Gasoline <3,5t, Euro III	Automobiliu benzinas	23315	35364	105337	7	11	19
Lengvieji krovininiai automobiliai, Gasoline <3,5t, Euro IV	Automobiliu benzinas	9338	14164	42190	3	5	8
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Conventional	Dyzelinis kuras	933293	1042468	2567184	230	370	627
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Euro I	Dyzelinis kuras	230793	255359	647773	64	103	174
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Euro II	Dyzelinis kuras	153716	170078	431439	42	68	116
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Euro III	Dyzelinis kuras	135294	149695	379734	37	60	102
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Euro IV	Dyzelinis kuras	129227	142982	362704	36	58	97

t, Euro IV							
Lengvieji krovininiai automobiliai, Diesel <3,5 t, Euro V	Dyzelinis kuras	27	30	77	0	0	0
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 3,5 - 7,5 t, Conventional	Dyzelinis kuras	831340	576039	508435	159	147	96
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 3,5 - 7,5 t, Euro I	Dyzelinis kuras	108720	75332	66491	21	19	13
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 3,5 - 7,5 t, Euro II	Dyzelinis kuras	148032	102572	90534	28	26	17
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 3,5 - 7,5 t, Euro III	Dyzelinis kuras	121525	84205	74323	23	21	14
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 3,5 - 7,5 t, Euro IV	Dyzelinis kuras	52333	36262	32006	10	9	6
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Conventional	Dyzelinis kuras	711892	542208	517082	91	84	55
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Euro I	Dyzelinis kuras	61153	46577	44418	8	7	5
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Euro II	Dyzelinis kuras	59647	45430	43325	8	7	5
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Euro III	Dyzelinis kuras	37703	28716	27385	5	4	3
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Euro IV	Dyzelinis kuras	15759	12003	11446	2	2	1
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 7,5 - 16 t, Euro V	Dyzelinis kuras	54	41	39	0	0	0
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Conventional	Dyzelinis kuras	2143404	1827117	1845038	206	190	125
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Euro I	Dyzelinis kuras	258827	220634	222798	25	23	15
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Euro II	Dyzelinis kuras	552264	470770	475388	53	49	32
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Euro III	Dyzelinis kuras	570747	486526	491298	55	51	33
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Euro IV	Dyzelinis kuras	372862	317841	320959	36	33	22
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel 16 - 32 t, Euro V	Dyzelinis kuras	71	61	61	0	0	0
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel >32t, Conventional	Dyzelinis kuras	15573	13883	13716	1	1	1
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel >32t,	Dyzelinis kuras	13283	11842	11699	1	1	1

Euro I							
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel >32t, Euro II	Dyzelinis kuras	23909	21315	21058	2	2	1
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel >32t, Euro III	Dyzelinis kuras	19421	17313	17105	1	1	1
Sunkieji krovininiai automobiliai, Diesel >32t, Euro IV	Dyzelinis kuras	16947	15108	14926	1	1	1
Autobusai, Miesto	Dyzelinis kuras	71012	67765	305019	8	7	19
Autobusai, Conventional	Dyzelinis kuras	16070	15335	69026	2	2	4
Autobusai, Urban	Dyzelinis kuras	14825	14147	63678	2	1	4
Autobusai, Miesto	Dyzelinis kuras	5370	5124	23064	1	1	1
Autobusai, Euro II	Dyzelinis kuras	6265	5978	26909	1	1	2
Autobusai, Euro III	Dyzelinis kuras	375740	331071	1647811	44	37	101
Autobusai, Miesto	Dyzelinis kuras	39724	35002	174211	5	4	11
Autobusai, Conventional	Dyzelinis kuras	52927	46635	232112	6	5	14
Autobusai, Coaches, Euro I	Dyzelinis kuras	43855	38641	192326	5	4	12
Autobusai, Coaches, Euro II	Dyzelinis kuras	23626	20817	103613	3	2	6
Autobusai, Coaches, Euro III	Dyzelinis kuras	1	1	0	0	0	0
Autobusai, Coaches, Euro IV	Dyzelinis kuras	0	0	0	0	0	0
Motociklai, dvitakčiai>50 cm ³ , Conventional	Automobiliu benzinas	132	226	99	0	0	0
Motociklai, dvitakčiai>50 cm ³ , 97/24/EC	Automobiliu benzinas	46	86	42	0	0	0
Motociklai, keturtakčiai <250 cm ³ , Conventional	Automobiliu benzinas	3390	6265	3393	2	5	2
Motociklai, keturtakčiai <250 cm ³ , 97/24/EC	Automobiliu benzinas	132	245	121	0	0	0
Motociklai, keturtakčiai 250 - 750 cm ³ , Conventional	Automobiliu benzinas	126	245	141	0	0	0
Motociklai, keturtakčiai 250 - 750 cm ³ , 97/24/EC	Automobiliu benzinas	196	364	180	0	0	0
Motociklai, keturtakčiai>750 cm ³ , Conventional	Automobiliu benzinas						
Motociklai, keturtakčiai>750 cm ³ , 97/24/EC	Automobiliu benzinas						

Transporto priemonių kategorijų bendri nuvažiuoti atstumai miesto, užmiesčio ir greitkelio režimais paskirstomi skirtingų variklio tipų ir ekologinių standartų transporto priemonių grupėms (suderinamai su COPERT III nomenklatūra) proporcingai transporto priemonių skaičiams („Regitros“ duomenys, 18 lentelė). Benzininių keleivinių automobilių skaičius paskirstomas proporcingai tarp benzinu ir LPG varomų automobilių skaičių pagal statistinius kelių transporto benzino ir LPG suvartotus kiekius energijos (TJ) vienetais. Nustatyta, kad 62 % benzininių

automobilių nuvažiuoto kelio buvo nuvažiuota naudojant benzina, 38 % - naudojant LPG. Naudojant kuro suvartojimo faktorius, suskaičiuotus COPERT IV programa, buvo skaičiuojami transporto priemonių suvartoto kuro kiekiai ir, pagal statistinius suvartoto kuro kiekius, išvedami korekcijos koeficientai benzinu, dyzelinu ir LPG varomoms transporto priemonėms atskirai. Naudojantis šiais duomenimis buvo perskaičiuojami transporto priemonių nuvažiuoti atstumai ir sudeginto kuro kiekiai atskirų transporto priemonių grupių (kategorijų, variklio tipų ir ekologinių standartų) skirtingais vairavimo režimais atskirai pritaikant korekcijos koeficientus. Atlikus šiuos perskaičiavimus buvo gauti transporto priemonių aktyvumo duomenys (19 lentelė), kurie atitinka statistinius kuro suvartojimo duomenis.

Į emisijos šaltinių aktyvumo duomenų lentelę buvo įterpiami suskaičiuoti atskirų transporto priemonių grupių ir vairavimo režimų suvartoto kuro kiekiai [GJ]. Automobilių padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi emisijų skaičiavimams buvo naudojami suskaičiuoti transporto priemonių grupių bendri nuvažiuoti atstumai (20 lentelė).

Lentelė 19. Kelių transporto priemonių kiekis.

Variklio tipas	Ekologinis standartas	Automobilių skaičius	
Keleiviniai automobiliai		1890972	
Benzininis < 1,4 l	ECE 15/00-01	1971	
	ECE 15/02	748	
	ECE 15/03	8540	
	ECE 15/04	28290	
	Euro I	61056	
	Euro II	18728	
	Euro III	11811	
	Euro IV	7412	
	Benzininis 1,4 – 2,0 l	ECE 15/00-01	2022
		ECE 15/02	1318
ECE 15/03		36221	
ECE 15/04		153531	
Euro I		290725	
Euro II		73039	
Euro III		35826	
Euro IV		18033	
Benzininis > 2,0 l		ECE 15/00-01	2131
		ECE 15/02	363
	ECE 15/03	5341	
	ECE 15/04	23888	
	Euro I	48410	
	Euro II	18517	
	Euro III	18096	
	Euro IV	5765	
	Dyzelinis < 2,0 l	Conventional	80683
		Euro I	100910
Euro II		45315	
Euro III		29162	
Euro IV		19682	
Dyzelinis > 2,0 l	Conventional	26572	
	Euro I	51177	
	Euro II	21644	

LPG	Euro III	18605
	Euro IV	5165
	Conventional	360395
	Euro I	60065
	Euro II	9346
	Euro III	2029
	Euro IV	116
Lengvieji krovininiai automobiliai		96180
Benzininis	Conventional	2947
	Euro I	689
	Euro II	700
	Euro III	1527
Dyzelinis	Euro IV	304
	Conventional	55940
	Euro I	9571
	Euro II	8335
	Euro III	12304
	Euro IV	3863
	Sunkieji krovininiai automobiliai	
3,5 – 7,5 t	Conventional	2360
	Euro I	16567
	Euro II	2483
	Euro III	1987
	Euro IV	820
7,5 – 12 t	Conventional	9422
	Euro I	1093
	Euro II	842
	Euro III	688
	Euro IV	258
12 – 14 t	Conventional	1093
	Euro I	258
	Euro II	137
	Euro III	99
	Euro IV	35
14 – 20 t	Euro IV	258
	Conventional	8635
	Euro I	1855
	Euro II	4234
	Euro III	5145
20 – 26 t	Euro IV	4230
	Conventional	1181
	Euro I	1376
	Euro II	1519
	Euro III	1319
26 – 28 t	Euro IV	99
	Conventional	232
	Euro I	81
	Euro II	15
	Euro III	111
28 – 32 t	Euro IV	95
	Conventional	212
	Euro I	279
	Euro II	122
	Euro III	86
	Euro IV	114

> 32 t	Conventional	68
	Euro I	138
	Euro II	160
	Euro III	197
	Euro IV	1719
Sunkieji krovininiai automobiliai su priekaba		123691
14 - 20 t	Conventional	4234
	Euro I	5145
	Euro II	4230
	Euro III	1181
	Euro IV	1376
20 - 28 t	Conventional	112
	Euro I	246
	Euro II	255
	Euro III	717
	Euro IV	1007
28 - 34 t	Conventional	1
	Euro I	2
	Euro II	3
	Euro III	15
	Euro IV	1
Autobusai		10631
Miesto aut.	Conventional	36809
	Euro I	2008
	Euro II	2684
	Euro III	6766
	Euro IV	36809
Tarpmiestiniai aut.	Conventional	7803
	Euro I	841
	Euro II	642
	Euro III	137
	Euro IV	36
Motociklai		19214
Keturtakčiai > 50 cm ³	Conventional	908
	Mot - Euro I	301
	Mot - Euro II	872
	Mot - Euro III	1522
	Conventional	4646
Keturtakčiai < 250 cm ³	Mot - Euro I	1199
	Mot - Euro II	1438
	Mot - Euro III	1536
	Conventional	449
	Mot - Euro I	358
Keturtakčiai 250 - 750 cm ³	Mot - Euro II	980
	Mot - Euro III	2538
	Conventional	908
	Mot - Euro I	301
	Mot - Euro II	872
Keturtakčiai > 750 cm ³	Mot - Euro III	386
	48264	
	Conventional	36809
Mopedai	Mot - Euro I	2008
	Mot - Euro II	2684
	Mot - Euro III	6766

Lentelė 20. Kelių transporto priemonių bendras nuvažiuotas atstumas [mln. km].

Transporto priemonė	Nuvažiuotas atstumas, km
Keleiviniai automobiliai	13 008 209 253
Lengvieji krovininiai automobiliai	3 081 711 323
Sunkieji krovininiai automobiliai	3 120 526 744
Autobusai	238 191 051
Motociklai	2 347 548
Mopedai	13 163 858

3.1.2. Sieros dioksido (SO₂) emisijos

SO₂ emisijos nustatomos laikant, kad kure esanti siera yra pilnai transformuojama į SO₂ ir naudojantis formule:

$$E_{SO_2,j}^{CALC} = 2 \cdot k_{S,m} \cdot FC_{jm}^{CALC}, \quad (1)$$

čia $k_{S,m}$ – koeficientas, parodantis sieros kiekį m tipo kure [kg/kg kuro], LPG sudėtyje sieros nėra (21 lentelė).

Lentelė 21. Sieros dioksido (SO₂) emisijų faktoriai [g/kg].

Kuro rūšis	k	Emisijos faktorius
Benzinas	0,0005	1
Dyzelinas	0,002	4

3.1.3. Švino (Pb) ir kitų sunkiųjų metalų emisijos

Švino emisijos nustatomos laikant, kad 75 % esančio kure švino emituojama į orą [6]:

$$E_{Pb,j}^{CALC} = 0.75 \cdot k_{Pb,m} \cdot FC_{jm}^{CALC}, \quad (2)$$

čia $k_{Pb,m}$ – m tipo benzine esančio švino koncentracija [kg/kg kuro]. Laikoma, kad švino koncentracija benzine yra 0,013 g/litre. Benzino tankis – 0,75 kg/litre. Konvertavus vienetus ir apskaičiavus pagal (2) formulę, gauname emisijos faktorių (22 lentelė).

Lentelė 22. Švino (Pb) emisijos faktorius [mg/kg].

Kuro rūšis	k	Emisijos faktorius
Benzinas	$1,73 \cdot 10^{-5}$	13

Sunkiųjų metalų emisijos priklauso nuo jų kiekio kure, todėl emisijos skaičiuojamos pagal sudegintą kurą. Sunkiųjų metalų kiekio kure emisijos faktoriai pateikti 22 lentelėje [6]. Suskystintos dujos (LPG) savo sudėtyje sunkiųjų metalų neturi, dėl to deginantams LPG automobiliams metalų emisijos neskaičiuojamos.

Lentelė 23. Sunkiųjų metalų emisijos faktoriai visoms transporto priemonių kategorijoms [mg/kg kuro].

Kategorija	Kadmis	Varis	Chromas	Nikelis	Selenas	Cinkas
Kelių transporto priemonės	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1

Atsižvelgiant į kitų sunkiųjų metalų emisijas, numatyti emisijų faktoriai atitinka kuro sudėtį ir variklio susidėvėjimą. Todėl laikoma, kad visas sunkiųjų metalų kiekis yra išmetamas į atmosferą (t.y. variklyje nuostolių nėra).

3.1.4. PAH ir kitų POP emisijos

PAH ir dioksinų/furanų emisijos faktoriai buvo imami iš [6, 10] šaltinio, PCB – iš [6] šaltinio (24 lentelė). Emisijos faktorius perkeliama į emisijų inventoriaus duomenų bazę, emisijos faktoriai perskaičiuojami į masės per kuro šiluminės energijos vienetus [µg/GJ] pagal kuro suvartojimo faktorius, suskaičiuotus COPERT IV programa.

Lentelė 24. POP emisijų faktoriai, [µg/km].

Teršalas	Emisijos faktoriai					
	Benzininiai LA ir LKA		Dyzeliniai LA ir LKA		SKA	LPG
	Standartiniai (iki Euro I)	Euro I ir vėlesni	Tiesioginis įpurškimas	Netiesioginis įpurškimas	Tiesioginis įpurškimas	
Indeno(1,2,3-cd)pirenas	1,03	0,39	0,70	2,54	1,40	0,01
Benzo(k)fluorantenas	0,30	0,26	0,19	2,87	6,09	0,01
Benzo(b)fluorantenas	0,88	0,36	0,60	3,30	5,45	0
Benzo(a)pirenas	0,48	0,32	0,63	2,85	0,90	0,01
PCB	0,0012	0,0012	0,05	0,05	5,39	0
Dioksinai ir furanai [ng Tek/km]	0,0315	0,0315	0,0015	0,0015	0,0109	0

3.2. Kelių transporto eksploatavimo kuro nuostolių emisijos

CORINAIR duomenų bazėje sukaupti duomenys parodė, kad ES apie 25 % bendros LOJ emisijos gaunama iš transporto dėl kuro išgaravimo nuostolių [4, 6]. Tai reiškia, kad garavimo nuostoliai turi didelę įtaką bendrai LOJ emisijai iš transporto priemonių.

Metodika, aprašoma EMEP/CORINAIR emisijos inventorizavimo gide (2003) [4, 6], yra skirta paros emisijos (nuostolių)*, karšto kuro emisijos* ir eigos nuostolių*, kurie yra pirminiai garavimo emisijos iš lengvųjų automobilių šaltiniai, įvertinimui (NFR sektorius 1A3b v). Ši metodika taikoma benzininiams lengviesiems automobiliams. Pagrindinė lygtis garavimo emisijos apskaičiavimui:

$$E_{eva,VOC,j} = 365 \cdot a_j (e^d + S^c + S^{fi}) + R, \quad (3)$$

čia $E_{eva,VOC,j}$ yra LOJ emisija dėl garavimo nuostolių iš j kategorijos transporto priemonių [g], a_j - benzininių transporto priemonių skaičius j kategorijoje, e^d - vidutinis emisijos faktorius paros nuostoliams iš benzinu varomų automobilių su metaliniais bakais, priklausantis nuo vidutinės mėnesio aplinkos temperatūros, temperatūros parinio svyravimo ir kuro lakumo [g/transporto priemonei], S^c -

* Paros nuostoliai – garavimo emisija, susijusi su aplinkos temperatūros pokyčiu paros bėgyje, Dienos metu, kylant aplinkos temperatūrai, kuro bake vyksta garų plėtimasis,

* Karšto kuro emisija – emisija, kuri vyksta kai įkaitęs variklis yra išjungtas, Įkaitęs variklis ir išmetimo sistema didina kuro, esančio sistemoje ir nebecirkuliuojančio, temperatūrą,

* Eigos nuostoliai – variklio veikimo metu kuro bake vykstantis garavimo procesas,

vidutinis karšto ir šilto kuro emisijos faktorius benzinu varomoms transporto priemonėms su karbiuratoriumi [g/transporto priemonei], S^{fi} - vidutinis karšto ir šilto kuro emisijos faktorius benzinu varomoms transporto priemonėms su kuro įpurškimu [g/transporto priemonei] ir R - karšti ir šilti eigos nuostoliai [g].

Be to:

$$S^c = (1 - q) \cdot (p \cdot x \cdot e^{s,hot} + w \cdot x \cdot e^{s,warm}), \quad (4)$$

$$S^{fi} = q \cdot e^{fi} \cdot x, \quad (5)$$

$$R = m_j \cdot (p \cdot e^{r,hot} + w \cdot e^{r,warm}), \quad (6)$$

čia $e^{s,hot}$ yra karšto kuro emisijos vidutinis emisijos faktorius (priklausantis nuo RVP), $e^{s,warm}$ - šalto ir šilto kuro emisijos vidutinis emisijos faktorius (priklausantis nuo RVP ir t_a), e^{fi} - karšto ir šilto kuro emisijos vidutinis emisijos faktorius benzinu varomoms transporto priemonėms su kuro įpurškimu, $e^{r,hot}$ - karštos eigos nuostolių vidutinis emisijos faktorius benzinu varomoms transporto priemonėms (priklausantis nuo RVP ir t_a), $e^{r,warm}$ - šiltos eigos nuostolių vidutinis emisijos faktorius benzinu varomoms transporto priemonėms (priklausantis nuo RVP ir t_a), q - benzinu varomų transporto priemonių su kuro įpurškimu frakcija [%], p - kelionių su karštu varikliu frakcija (apibrėžiama kaip $1-w$), w - kelionių, kurios baigiasi esant šaltam arba šiltam varikliui (< 70 °C) arba prieš įsijungiant katalizatoriui, frakcija (priklauso nuo vidutinės mėnesio aplinkos temperatūros ir vidutinio apskaičiuoto kelionės ilgio, l_{trip}) [%], x - vidutinis transporto priemonės kelionių skaičius per dieną, metinis vidurkis ($x = v_j / (365 \cdot l_{trip})$), m_j - j kategorijos benzinu varomos transporto priemonės bendra metinė rida [km].

Emisijos faktoriai e^d , $e^{s,hot}$, $e^{s,warm}$, e^{fi} , $e^{r,hot}$ ir $e^{r,warm}$ priklauso nuo naudojamos technikos, degalų savybių ir vidutinės aplinkos temperatūros. Skaičiavimo formulės paremtos Concawe [1, 2], Eggleston [5], Heine [9] ir JAV Aplinkos apsaugos agentūra (US EPA) [21] metodikomis.

Technologiniai išraiškų skirtumai atsiskleidžia skaičiavimuose, kurie buvo padaryti nustatant emisijos faktorius „nekontroliuojamoms transporto priemonėms“ ir „kontroliuojamoms transporto priemonėms su mažu anglies kanistru“.

Be technologinių išraiškų skirtumo, nustatant LOJ garavimo emisiją pagal Gorißen [8] lygtį, gali būti keičiami šie parametrai: q - benzinių transporto priemonių frakcija su įdiegtu kuro įpurškimu [%], v_j - vidutinė metinė j kategorijos benzinių transporto priemonių rida [km], l_{trip} - vidutinis nuvažiuoto kelio ilgis [km], RVP - absoliutus dujų slėgis (kuro lakumas) [kPa], $t_{a,min}$ - vidutinė minimali mėnesio aplinkos temperatūra [°C], $t_{a,rise}$ - vidutinis mėnesinis aplinkos temperatūros pokytis dienos metu [°C], t_a - vidutinė mėnesio aplinkos temperatūra [°C].

Lentelėje 25 pateikiami NMLOJ garavimo emisijos faktoriai ir emisijos sparta [4]. Jie apskaičiuoti Lietuvai naudojantis oficialiais „Regitros“ duomenimis apie transporto priemonių kiekį 2008 metais. Emisijų faktoriai [4] literatūroje pateikti žiemos ir vasaros sezonams atskirai; įvedant emisijos faktorius į emisijų inventoriaus duomenų bazę atitinkami vasaros ir žiemos sezonų emisijų faktoriai sudedami - gaunami metiniai emisijų faktoriai. Paros ir karšto kuro, eigos nuostolių emisijos skaičiuojamos kiekvienai kelių transporto kategorijai atskirai; skaičiavimams naudojami „Regitros“ transporto priemonių registro duomenys ir mūsų įvertintos transporto priemonių ridos (20 lentelė 2.1. skyriuje).

Lentelėje 25. Benzino garavimo NMLOJ emisijų faktoriai [4].

	NMLOJ emisijos faktoriai	Vienetai
Lengvieji automobiliai		
Paros ir karšto kuro emisijos vasarą	3642,00	g/transporto priemonei
Paros ir karšto kuro emisijos žiemą	4807,00	g/transporto priemonei
Eigos nuostoliai vasarą	0,022	g/km
Eigos nuostoliai žiemą	0,006	g/km
Lengvieji sunkiasvariai automobiliai		
Paros ir karšto kuro emisijos vasarą	3642,00	g/transporto priemonei
Paros ir karšto kuro emisijos žiemą	4807,00	g/transporto priemonei
Eigos nuostoliai vasarą	0,022	g/km
Eigos nuostoliai žiemą	0,006	g/km
Motociklai		
Paros ir karšto kuro emisijos vasarą	1457,00	g/transporto priemonei
Paros ir karšto kuro emisijos žiemą	1923,00	g/transporto priemonei
Eigos nuostoliai vasarą	0,009	g/km
Eigos nuostoliai žiemą	0,002	g/km

3.3. Automobilių padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi emisijos

Automobilių padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi emisijos (NFR sektoriai 1A3b vi - vii) skaičiuojami pagal atskirų kategorijų transporto priemonių ridą, kuri yra pateikta 20 lentelėje (2.1 skyriuje).

Automobilių padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi metu emituojami TSP, PM₁₀, PM_{2,5} ir sunkieji metalai. TSP ir PM₁₀ emisijų skaičiavimams naudojami [4] literatūroje pateikti emisijų faktoriai (26 ir 27 lentelės). PM_{2,5} emisijų skaičiavimams naudojami [11] literatūroje pateikti emisijų faktoriai (28 lentelė). Autobusų emisijų skaičiavimui taikomi sunkiųjų krovinių automobilių emisijų faktoriai.

Sunkiųjų metalų emisijos skaičiuojamos pagal šią lygtį [4]:

$$E = A \cdot EF \cdot SF, \quad (7)$$

Čia E - automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi metalų emisija [g/metus], A - transporto priemonės nuvažiuotas kelias [km], EF - automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi TSP emisijos faktorius [g TSP/km], SF - sunkiųjų metalų, esančių TSP sudėtyje, frakcija. Sunkiųjų metalų frakcijos TSP pateiktos 29 lentelėje. Sunkiųjų metalų emisijų faktoriai suskaičiuojami kiekvienai transporto kategorijai padangų, stabdžių trinkelėlių ir kelio dangos dėvėjimosi procesams atskirai padauginus TSP emisijos faktorių iš atitinkamos sunkiojo metalo frakcijos.

Lentelė 26. Automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi TSP emisijos faktoriai [4].

Transporto priemonės rūšis	Emisijos faktorius (g/km)		
	Padangų dėvėjimasis	Stabdžių dėvėjimasis	Kelio dangos dėvėjimasis
Dviratės transporto priemonės	0,0028	0,0037	0,0030
Lengvieji automobiliai	0,0064	0,0073	0,0075
Lengvieji kroviniai automobiliai	0,0101	0,0115	0,0075
Sunkieji kroviniai automobiliai	0,0270	0,0320	0,0380

Lentelė 27. Automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi KD_{10} emisijos faktoriai [4].

Transporto priemonės rūšis	Emisijos faktorius (g/km)		
	Padangų dėvėjimasis	Stabdžių dėvėjimasis	Kelio dangos dėvėjimasis
Dviratės transporto priemonės	0,0028	0,0020	0,0030
Lengvieji automobiliai	0,0064	0,0033	0,0075
Lengvieji krovininiai automobiliai	0,0101	0,0052	0,0075
Sunkieji krovininiai automobiliai	0,0270	0,0130	0,0380

Lentelė 28. Automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi $KD_{2,5}$ emisijos faktoriai [11].

Transporto priemonės rūšis	Emisijos faktorius (g/km)		
	Padangų dėvėjimasis	Stabdžių dėvėjimasis	Kelio dangos dėvėjimasis
Dviratės transporto priemonės	0,0001	0,0003	0,0016
Lengvieji automobiliai	0,0003	0,0022	0,0042
Lengvieji krovininiai automobiliai	0,0003	0,0022	0,0042
Sunkieji krovininiai automobiliai	0,0020	0,0071	0,0209

Lentelė 29. Sunkiųjų metalų frakcijos automobilių padangų, stabdžių ir kelio dangos dėvėjimosi TSP emisijoje [4].

Metalai	Padangų dėvėjimasis [mg/kg TSP]	Stabdžių dėvėjimasis [mg/kg TSP]	Kelio dangos dėvėjimasis [mg/kg TSP]
As	0,8	10,0	0
Cd	2,6	13,2	1
Cr	12,4	669	40
Cu	174	51112	12
Ni	33,6	463	20
Pb	107	3126	15
Zn	7434	8676	35

4. NE KELIŲ TRANSPORTAS IR KITOS MAŠINOS

Šis skyrius apima ne kelių transporto, tokio kaip geležinkelių, oro ir vandens transporto bei žemės ūkio ir statybų mašinų emisijos skaičiavimo metodiką. Emisijos skaičiavimo metodika paremta kuro sunaudojimo duomenimis, kurie dauginami iš atitinkamų emisijos faktorių. Jų skaičiavimo formulė:

$$E_i = FC \cdot EF_i \quad (8)$$

čia E_i – teršalo i emisija per tam tikrą laiką; FC – kuro sunaudojimas; EF_i – teršalų i emisijos vidurkis sunaudoto kuro vienetui.

SO_2 emisijos faktoriai mazutui ir aviaciniam benzinui suskaičiuojami [5] metodikoje nurodytą daugiklį padauginus iš kuro sieringumo. Skaičiavimo rezultatai pateikti 30 lentelėje.

Lentelė 30. SO_2 emisijos faktoriai, [kg/GJ].

Kuro rūšis	Daugiklis	Kuro sieringumas, %	Emisijos faktorius
Aviacinis benzinai	0,5	0,01	0,005
Mazutas	0,488	2,2	1,073

Vandens transporto TSP, PM₁₀ ir PM_{2,5} emisijos faktoriai paimti iš [3] literatūros (31-32 lentelės).

Lentelė 31. Vandens transporto TSP, PM₁₀ ir PM_{2,5} emisijos faktoriai, [g/GJ].

<i>Kuro rūšis</i>	<i>TSP</i>	<i>PM₁₀</i>	<i>PM_{2,5}</i>
Dyzelinas	28,6	28,3	27,7
Gazoliai	28,6	28,3	27,7
Mazutas	125	123	121

Lentelė 32. Kietųjų dalelių dydžių pasiskirstymas, [%]

<i>Kuro rūšis</i>	<i>PM₁₀</i>	<i>PM_{2,5}</i>
Dyzelinas	96	90
Mazutas	99	97
Benzinas, žibalas	99	84

Kitų ne kelių transporto pagrindinių teršalų, taip pat ir tiesiogiai nurodytų, emisijos faktoriai perkelti į emisijų inventoriaus duomenų bazę iš nacionalinių emisijos faktorių duomenų bazės, sudarytos pagal [5] metodikoje pateiktus emisijos faktorius. PM₁₀ ir PM_{2,5} emisijos faktoriai suskaičiuojami pagal TSP emisijos faktorius ir [3] šaltinyje nurodytus kietųjų dalelių dydžių pasiskirstymus (33 lentelė).

Tarptautinių skrydžių lėktuvų pakilimo – nusileidimo ciklą (LTO) emisija skaičiuojamos pagal pakilimų – nusileidimų kiekį, [10] šaltinyje pateikti įvairių lėktuvų modelių LTO emisijos ir kuro suvartojimo faktoriai (33 lentelė). Skirtingų modelių lėktuvų pakilimų kiekius procentais pateikė Lietuvos aviacijos administracija. Vilniaus oro uoste lėktuvų pakilimų – nusileidimų kiekis sudaro 95 % visų kylimų – nusileidimų skaičiaus Lietuvoje. Perkeliant duomenis į emisijų inventoriaus duomenų bazę lėktuvų modelių emisijos faktoriai perskaičiuojami į [g/GJ].

Lentelė 33. Emisijos faktoriai tarptautinių skrydžių lėktuvų pakilimo – nusileidimo ciklams, [g/LTO].

<i>Lėktuvo modelis</i>	<i>CO</i>	<i>NO_x</i>	<i>NMLOJ</i>	<i>SO₂</i>	<i>Kuro suvartojimas [kg/LTO]</i>
Boeing 737 (65 %)*	11831	8300	666,8	825,4	825,4
Fokker 50 (25 %)*	728,1	1268	0	125,7	125,7
Dash 8 (5 %)*	1140,2	2427	0	211,7	211,7
Saab 2000 (5 %)*	826	1040	35,6	146,7	146,7

* Skausteliuose nurodyta lėktuvo modelio pakilimų skaičiaus dalis Vilniaus oro uoste.

Sunkiųjų metalų emisijos faktoriai buvo imami iš [10] šaltinio, kuriame nurodomi emisijos faktoriai iš dyzelinių ir benzininių variklių, taip pat mazuto bei distiliuoto kuro (gazolio), naudojamų vandens transporte (34 lentelė).

Lentelė 34. Sunkiųjų metalų emisijos faktoriai, [g/t].

<i>Teršalai</i>	<i>Emisijos faktoriai</i>			
	<i>Dyzelinas</i>	<i>Benzinas</i>	<i>Distiliuotas kuras (gazolis)</i>	<i>Mazutas</i>
As	0	0	0,05	0,5
Cd	0,01	0,01	0,01	0,03
Cr	0,05	0,05	0,04	0,2
Cu	1,7	1,7	0,05	0,5

Hg	0	0	0,05	0,02
Ni	0,07	0,07	0,07	30
Pb	0	0	0,1	0,2
Se	0,01	0,01	0,2	0,4
Zn	1	1	0,5	0,9

POP emisijos faktoriai buvo imami iš [10] šaltinio, kuriame nurodomi emisijos faktoriai dyzeliniams ir keturtakčiams benzininiams varikliams. Dvitačiams benzininiams varikliams POP emisijos faktoriai minėtoje literatūroje nurodomi. Be to, nėra duomenų, kiek ne kelių transporto sektoriuje yra dvitačių ir kiek keturtakčių benzininių variklių, todėl POP emisijos iš sudeginto benzino šiame sektoriuje skaičiuojamos naudojant keturtakčių benzininių variklių emisijos faktorius (35 lentelė).

Lentelė 35. POP emisijos faktoriai dyzeliniams ir keturtakčiams benzininiams varikliams, [$\mu\text{g}/\text{kg}$].

Teršalai	Emisijos faktoriai	
	Dyzeliniai varikliai	Keturtakčiai benzininiai varikliai
Benzo(b)fluorantenas	50	40
Benzo(a)pirenas	30	40
Fluorantenas	450	450

Sunkiųjų metalų ir POP emisijos faktoriai, perkelti juos į CORINAIR duomenų bazę, perskaičiuojami į [mg/GJ] pagal kuro rūšių šiluminės energetinės vertes (36 lentelė).

Lentelė 36. Kuro rūšių NAPFUE kodai ir energetinės vertės, [GJ/t].

Kuro rūšis	NAPFUE kodas	Energetinė vertė
Automobilių benzinas	208	43,8
Dyzelinas	205	42,7
Gazolis	204	43
Mazutas	203	40
Žibalas	206	43
LPG	303	46
Aviacinis kuras	209	44
Reaktyvinių variklių kuras	207	43,8

Ne kelių transporto emisijos skaičiuojamos pagal sudeginto kuro kiekį šiame sektoriuje. Sudeginto kuro kiekiai šiame sektoriuje buvo imami iš statistikos departamento leidinio „Kuro ir energijos balansas“ [7], lėktuvų pakilimo – nusileidimo ciklą (LTO) skaičius buvo imamas iš statistikos departamento leidinio „Transportas ir ryšiai“ [11] (paimtas pakilusių lėktuvų skaičius) (37-38 lentelės). Tarptautinių skrydžių oro transporto sudegintas kuro kiekis buvo suskirstytas į sudegintą kuro kiekį LTO cikluose (< 1000 m) ir sudegintą kuro kiekį skrendant aukščiau 1000 m: kuro suvartojimo faktorius dauginamas iš LTO skaičiaus ir gaunamas kuro kiekis sudegintas LTO cikluose; likęs kuro kiekis sudeginamas skrendant aukščiau 1000 m (38 lentelė). Vietiniams skrydžiams sudegintas kuro kiekis iki ir virš 1000 m neskirstomas.

Žemės ūkio ir statybos sektoriuose skaičiuojamos tik benzino, dyzelino ir LPG deginimo emisijos kaip ne kelių transporto emisijos – laikoma, kad tik šios kuro rūšys

deginamos mobiliuose taršos šaltiniuose. Kitų kuro rūšių deginimo žemės ūkio ir statybos sektoriuose emisijos skaičiuojamos kaip stacionarių taršos šaltinių emisijos.

Lentelė 37. Sektorių pagal statistikos departamento leidinį „Kuras ir energijos balansas“ [7] susiejimo su NFR klasifikacijos kodu lentelė.

<i>NFR kodas</i>	<i>Transporto rūšis</i>
1A2f i	Statybos mašinos
1A3c	Geležinkelių transportas
1A3a i (i)	Oro transportas (tarptautiniai skrydžiai, < 1000m)
1A3a i (ii)	Oro transportas (tarptautiniai skrydžiai, > 1000m)
1A3a ii	Oro transportas (vietiniai skrydžiai)
1A3d i	Jūrinis bunkeravimas
1A3d ii	Vidaus vandenų transportas
1A4c ii	Žemės ūkio mašinos

Lentelė 38. Kuro kiekio, sunaudoto tarptautinių skrydžių oro transporte, skirstymas į sunaudotą LTO (iki 1000 m) ir virš 1000 m.

<i>Visas sunaudotas kuras, [TJ]</i>	<i>Vid, kuro suvartojimo faktorius, [GJ/LTO]</i>	<i>Pakilimų skaičius</i>	<i>Sunaudotas kuras < 1000 m, [TJ]</i>	<i>Sunaudotas kuras > 1000 m, [TJ]</i>
3396	25,18	22920	577,126	2818,874

5. GAMINIŲ GAMYBOS PROCESAI

Šis skyrius apima gamybos procesų emisijas, patenkančias į NFR sektorius 2A, 2B ir 2D. Lietuvos gamybos procesų emisijos buvo vertinamos šiems procesams: negesintų kalkių, organinių cheminių medžiagų (polietileno, polivinilchlorido, polipropileno, polistireno) bei maisto produktų ir gėrimų (alaus, vyno, spirito, duonos, pyragų, mėsos, margarino, pašarų) gamyba. Šių gaminių kiekiai buvo imami iš Statistikos Departamento leidinio „Gaminių gamyba“ [12]. Leidinyje naudojamo PGPK kodo susiejimas su NFR kodu pateiktas 39 lentelėje. Kitų gaminių (cemento, amonio, azoto rūgšties, sieros rūgšties, fosfato trąšų, karbamido, amonio nitrato, formaldehido ir metanolio) gamybos procesų emisijos į atmosferą kiekius gamyklos atsiskaito tiesiogiai.

Lentelė 39. PGPK gaminio kodo susiejimo su NFR kodu lentelė.

<i>Gaminio kodas pagal PGPK</i>	<i>NFR kodas</i>	<i>Gaminio pavadinimas</i>
1511114000	2D2 4m	Šviežia arba šaldyta jautiena ar veršiena: skerdienos, šalinės ir ketvirtikės su kaulais
1511119000	2D2 4m	Švieži arba šaldyti jautienos ir veršienos gabalai
1511120000	2D2 4m	Užšaldytos jautienos ir veršienos skerdienos, šalinės, ketvirtikės ir gabalai
1511133000	2D2 4m	Šviežia arba šaldyta kiauliena: skerdienos, šalinės (įskaitant šviežią mėsą užpiltą druska, kaip laikinuoju konservantu)
1511135000	2D2 4m	Šviežia arba šaldyta kiauliena: kumpiai, mentės ir jos dalys su kaulais (įskaitant šviežią mėsą užpiltą druska, kaip laikinuoju konservantu)
1511139000	2D2 4m	Šviežia arba šaldyta kiauliena (įskaitant šviežią mėsą užpiltą druska,

		kaip laikinuoju konservantu) (išskyrus skerdiena ir šalines, kumpius, mentes ir gabalus su kaulais)
1511143000	2D2 4m	Užšaldytos kiaulienos skerdienos arba šalinės
1511145000	2D2 4m	Užšaldyti kiaulienos kumpiai, mentės ir gabalai su kaulais
1511149000	2D2 4m	Užšaldyta kiauliena (išskyrus skerdiena ir šalines, kumpius, mentes ir gabalus su kaulais)
1511150000	2D2 4m	Šviežios arba šaldytos ėrienos ir avienos skerdienos, šalinės ir gabalai
1511190000	2D2 4m	Švieži, šaldyti arba užšaldyti raguočių mėsos, kiaulienos, avienos, ožkienos, arklėnos, asilų, mulų ir arklėnų mėsos subproduktai
1513121300	2D2 4m	Kepeninės dešros ir panašūs kepenų produktai (įskaitant paštetus ir pastas, sudėtas į dešrų apvalkalus arba turinčias dešrų pavidalą)
1513121500	2D2 4m	Dešros, išskyrus kepenines
1520119000	2D2 4m	Šviežia arba šaldyta žuvų filė ir kita žuviena be kaulų
1520121000	2D2 4m	Užšaldyta nesupjaustyta jūrų žuvis
1520123000	2D2 4m	Užšaldyta nesupjaustyta gėlavandenė žuvis
1520127000	2D2 4m	Užšaldyta žuvų filė
1520129000	2D2 4m	Užšaldyta žuviena be kaulų (išskyrus filė)
1520133000	2D2 4m	Džiovinta, sūdyta arba užpilta sūrymu žuvų filė, išskyrus rūkytą
1520135300	2D2 4m	Rūkytos Ramiojo vandenyno, Atlanto ir Dunojaus lašišos (įskaitant filė)
1520135500	2D2 4m	Rūkytos silkės (įskaitant filė)
1520135900	2D2 4m	Rūkyta žuvis (įskaitant filė) (išskyrus Ramiojo vandenyno, Atlanto ir Dunojaus lašišas, silkes)
1520137000	2D2 4m	Džiovinta sūdyta ar nesūdyta žuvis, sūdyta nedžiovinta žuvis, žuvis užpilta sūrymu (išskyrus filė ir rūkytą)
1520141200	2D2 4m	Paruoštos ar konservuotos silkės, nesupjaustytos arba gabalais, bet nesmulkintos (įskaitant acte, aliejuje ar marinate, tešloje) (išskyrus džiovintas, sūdytas, užpiltas sūrymu ar rūkytas)
1520141500	2D2 4m	Paruoštos ar konservuotos skumbrės, nesupjaustytos arba gabalais, bet nesmulkintos (įskaitant acte, aliejuje ar marinate, tešloje) (išskyrus džiovintas, sūdytas, užpiltas sūrymu ar rūkytas)
1543103000	2D2 4f	Margarinas ir panašios sumažinto ir mažo riebumo pastos (išskyrus skystąjį margariną)
1571101000	2D2 4a	Ūkio gyvulių pašarų premiksai
1571103000	2D2 4a	Mišiniai naudojami ūkio gyvulių pašarams (išskyrus premiksus)
1572103000	2D2 4a	Šunų ir kačių ėdalas, skirtas mažmeninei prekybai
1572106000	2D2 4a	Mišiniai, naudojami naminiams gyvūnėliams šerti (išskyrus mišinius katėms arba šunims šerti, skirtus mažmeninei prekybai)
1581110000	2D2 4b	Šviežia duona, kurioje cukraus yra ne daugiau kaip 5%, o riebalų ne daugiau kaip 5% sausos medžiagos masės (išskyrus duoną su medaus, kiaušinių, sūrio, vaisių arba uogų priedais)
1581120000	2D2 4c	Pyrago ir konditerijos gaminiai; kiti kepiniai su saldžiųjų medžiagų priedais
1582113000	2D2 4c	Duonos traškučiai
1582115000	2D2 4c	Džiūvėsiai, skrebučiai ir panašūs skrudinti gaminiai
1582123000	2D2 4c	Meduoliai su imbieru ir panašūs gaminiai
1582125300	2D2 4c	Saldieji sausainiai ir paplotėliai, vafliai ir vafliukai visiškai ar dalinai padengti ar apipilti šokoladu ar kitais su kakava maišytais mišiniais
1582125500	2D2 4c	Saldieji sausainiai ir paplotėliai (įskaitant sumuštinių paplotėlius) (išskyrus visiškai ar dalinai padengtus ar apipiltus šokoladu ar kitais su šokoladu maišytais mišiniais)
1582125900	2D2 4c	Vafliai ir vafliukai (įskaitant sūrius) (išskyrus visiškai ar dalinai padengtus ar apipiltus šokoladu ar kitais su šokoladu maišytais mišiniais)

1582133000	2D2 4c	Vafliai ir vafliukai, kuriuose vandens kiekis didesnis kaip 10% gaminio masės (išskyrus ledų indelius, sumuštinių vaflius ir panašius gaminius)
1582134000	2D2 4c	Sausainiai ir paplotėliai (išskyrus visiškai ar dalinai padengtus ar apipiltus šokoladu ar kitais su kakava maišytais mišiniais, saldžiuosius sausainius ir paplotėlius, vaflius ir vafliukus)
1582135000	2D2 4c	Sūdyti ar kvapieji išspausti ar kočioti gaminiai
1582139000	2D2 4c	Kepiniai be saldiklių (įskaitant lietinius su įdaru blynus, blynus, apkepus su įdaru, picas; išskyrus sumuštinius, duonos traškučius, vaflius, sausblynus, džiovėsius, skrudintus, kvapintus ar sūdytus presuotus arba kočiotus produktus)
1583123000	2D2 4s	Rafinuotas baltasis kietasis cukranendrių ar runkelinis cukrus
1585113000	2D2 4c	Nevirti miltiniai tešlos gaminiai su kiaušiniais (išskyrus įdarytus ar kitaip paruoštus)
1585115000	2D2 4c	Nevirti miltiniai tešlos gaminiai (išskyrus miltinius tešlos gaminius su kiaušiniais, įdarytus ar kitaip paruoštus)
1585123300	2D2 4c	Virti ar nevirti miltiniai tešlos gaminiai, įdaryti mėsa, žuvimi, sūriu ar kitokiu įdaru bet kokiomis porcijomis
1591106300	2D2 3	Degtinė (vodka), kurios tūrinė alkoholio koncentracija ne didesnė kaip 45,4 %
1591108000	2D2 3	Spiritai, likeriai ir kiti spirituoti gėrimai (išskyrus spiritus, pagamintus distiliuojant vynuogių vyną, vynuogių ar vaisių išspaudas ir (arba) viskį, romą, tafiją, džiną ir kadaginę (Genevą), iš vaisių distiliuotus spiritus)
1592110000	2D2 3	Nedenatūruotas etilo alkoholis, kurio tūrinė alkoholio koncentracija didesnė kaip 80 %
1593119300	2D2 1	Putojantis šviežių vynuogių vinas, kurio faktinė tūrinė alkoholio koncentracija didesnė kaip 8,5 % (išskyrus šampaną)
1593121300	2D2 1	Nerūšinis baltasis vinas, pagamintas kituose rajonuose
1593121900	2D2 1	Vinas ir vynuogių misa, kurios fermentacijai neleista vykti arba ji sustabdyta pridendant alkoholio, kurio tūrinė koncentracija ne didesnė kaip 15 % (išskyrus rūšinį baltą ir putojantį vynus, pagamintus konkrečiame rajone)
1594100010	2D2 1	Vaisių ir uogų vinas
1595100000	2D2 1	Vermutas ir kiti šviežių vynuogių vynai su aromatinių medžiagų ar augalų priedais
1596100000	2D2 2	Salyklinis alus (išskyrus nealkoholinį alų bei alų, kurio tūrinė alkoholio koncentracija ne didesnė kaip 0,5 %)
2416109000	2B5 j1	Pirminių formų polietilenas (išskyrus polietileno, etileno-vinilacetato kopolimerus)
2416203500	2B5 j4	Pirminių formų plėtrusis polistirenas
2416203900	2B5 j4	Pirminių formų polistirenas (išskyrus plėtrujį polistireną)
2416302500	2B5 j2	Pirminių formų plastifikuotas su kitomis medžiagomis sumaišytas polivinilchloridas
2416513000	2B5 j3	Pirminių formų polipropilenas
2652103300	2A2	Negesintos kalkės

Gamybos procesų emisijos faktoriai paimti iš [6] šaltinio ir CORINAIR duomenų bazės. Apibendrinti emisijos faktoriai pateikti 40 ir 41 lentelėse.

Lentelė 40. Gamybos procesų PM emisijos faktoriai, [g/t produkcijos].

Procesas	PM emisijos faktorius
Kalkių gamyba	2967

Lentelė 41. Organinių cheminių medžiagų ir maisto gamybos procesų NMLOJ emisijos faktoriai, [g/t produkcijos].

<i>Procesas</i>	<i>NMLOJ emisijos faktorius</i>
Polietileno gamyba	5700
Polivinilchlorido gamyba	1500
Polipropileno gamyba	3000
Polistireno gamyba	2600
Vyno gamyba [g/m ³]	350
Alaus gamyba [g/m ³]	350
Spirito gamyba [g/m ³]	150000
Pašarų gamyba	1000
Duonos gamyba	4500
Pyragų, sausainių gamyba	1000
Margarino gamyba	10000
Mėsos, žuvies, paukštienos gamyba	300
Cukraus gamyba	10000

6. ŽEMĖS ŪKIO SEKTORIUS

Šis skyrius apima naminių gyvulių mėšlo tvarkymo ir tiesioginės emisijos iš dirvos skaičiavimo metodiką (NFR sektoriai 4B ir 4D).

6.1 Naminių gyvulių mėšlo tvarkymo emisijos

Naminių gyvulių ir paukščių kiekiai buvo imami iš Statistikos Departamento leidinio „Gyvulių skaičius“ [13]. Mėšlo tvarkymo emisijos paskirstytos tarp regionų pagal naminių gyvulių kiekį apskrityse. Pertvarkyti pagal CORINAIR nomenklatūrą naminių gyvulių ir paukščių kiekiai apskrityse pateikti 42 ir 43 lentelėse. Naminių gyvulių rūšių susiejimas su NFR kodu pateiktas 44 lentelėje.

Lentelė 42. Naminių gyvulių kiekis visuose ūkiuose 2008 metų sausio 1 d.

<i>Naminiai gyvuliai ir paukščiai</i>	<i>Kiekis, vnt</i>
Karvės	376200
Maistinės kiaulės	860900
Paršavedės kiaulės	62300
Avys	43300
Ožkos	19700
Arkliai	54400
Naminiai paukščiai	9874824

Lentelė 43. Naminių gyvulių ir paukščių skaičius apskrityse 2008 m, sausio 1 d.

<i>Apskritis</i>	<i>Galvijai</i>	<i>Karvės</i>	<i>Kiaulės</i>	<i>Avys</i>	<i>Ožkos</i>	<i>Arkliai</i>	<i>Naminiai paukščiai</i>
Alytaus	40600	22514	38198	3835	600	6376	311100
Kauno	104061	54552	151541	4881	2755	8055	2625000
Klaipėdos	77139	35401	68534	1399	1234	3780	539500
Marijampolės	89743	44126	114615	1678	1347	4062	254900
Panevėžio	99569	54175	128305	6968	2667	4242	901700
Šiaulių	115618	60057	191611	2951	2833	5943	419700

Tauragės	81511	38256	59634	1960	948	4354	160100
Telšių	65408	30178	37126	4260	1583	3058	739100
Utenos	57136	30359	56008	9606	2223	6370	308700
Vilniaus	57130	34672	77626	5760	3488	9667	3615000
Viso	787915	404490	923198	43298	19678	55907	9874800

Lentelė 43. Naminių paukščių kiekis apskrityse 2008 metų sausio 1 d.

<i>Apskritis</i>	<i>Broileriai</i>	<i>Vištos dedeklės</i>	<i>Kiti naminiai paukščiai</i>
Alytaus	57	116693	43041
Kauno	205	244889	17615
Klaipėdos	680	143394	12306
Marijampolės	1046	189282	18119
Panevėžio	1928	183526	13756
Šiaulių	2768	258178	17862
Tauragės	677	148954	4033
Telšių	1205	109095	3747
Utenos	1801	113643	4945
Vilniaus	24035	211354	7812
Viso	34402	1719008	143236

Naminių gyvulių mėšlo tvarkymo emisijos faktoriai buvo imami iš [10] literatūros ir CORINAIR duomenų bazės (44 lentelė).

Lentelė 44. Naminių gyvulių mėšlo tvarkymo NH₃ emisijos faktoriai [g/galvai].

<i>NFR kodas</i>	<i>Sektorius</i>	<i>NH₃ emisijos faktorius</i>
4B1 a	Karvės (mėšlo tvarkymas)	29700
4B1 b	Kiti galvijai (mėšlo tvarkymas)	14800
4B3	Avys (mėšlo tvarkymas)	1340
4B4	Ožkos (mėšlo tvarkymas)	1340
4B6	Arkliai (mėšlo tvarkymas)	8200
4B8 a	Maistinės kiaulės (mėšlo tvarkymas)	6630
4B8 b	Paršavedės kiaulės (mėšlo tvarkymas)	16430
4B9 b	Broileriai (mėšlo tvarkymas)	280
4B9 h	Vištos dedeklės (mėšlo tvarkymas)	370
4B9 o	Kiti naminiai paukščiai (mėšlo tvarkymas)	920

6.2. Tiesioginė NH₃ emisija iš dirvos

Tiesioginės NH₃ emisijos iš dirvos vertinimui (NFR kodas 4D1 i) buvo imamas Lietuvoje parduotų azoto trąšų kiekis iš Statistikos Departamento leidinio „Gaminių gamyba“ [12]. Parduotų azoto trąšų kiekiai leidinyje pateikiami azoto masės vienetais, išskyrus gaminius, kurių kodai pagal PGPK yra 2415802300 ir 2415802500. Šių gaminių azoto masė apskaičiuojama laikant, kad azoto masė trąšose sudaro 10 % trąšų masės (45 lentelė). Laikoma, kad Lietuvoje pagamintų ir parduotų trąšų masė lygi Lietuvoje sunaudotų trąšų masei.

Lentelė 45. Azoto trąšų PGPK kodai ir daugikliai.

<i>Gaminio kodas pagal PGPK</i>	<i>Gaminio pavadinimas</i>	<i>Daugiklis</i>
2415301300	Karbamidas, kuriame azoto yra daugiau kaip 45 % sauso bevandenio produkto masės (išskyrus plytelių (ar panašaus) pavidalo arba pakuotėse, kurių masė ne didesnė kaip 10 kg)	1

2415303000	Amonio nitratas (išskyrus plytelių (ar panašaus) pavidalo arba pakuotėse, kurių masė ne didesnė kaip 10 kg)	1
2415304300	Amonio nitrato mišiniai su kalcio karbonatu, kuriuose azoto yra ne daugiau kaip 28 % masės	1
2415308000	Vandeniniai arba amoniakiniai karbamido ir amonio nitrato mišinių tirpalai (išskyrus plytelių (ar panašaus) pavidalo arba pakuotėse, kurių masė ne didesnė kaip 10 kg)	1
2415309000	Kitos, niekur kitur nepriskirtos, mineralinės arba cheminės azoto trąšos	1
2415802300	Trąšos, kuriuose yra azoto, fosforo bei kalio ir kuriuose azoto yra daugiau kaip 10 % trąšų masės	0,1
2415802500	Trąšos, kuriuose yra azoto, fosforo bei kalio ir kuriuose azoto yra ne daugiau kaip 10 % trąšų masės	0,1

Tiesioginė NH₃ emisija iš dirvos skaičiuojama pagal žemės ūkyje sunaudotų azotinių trąšų azoto masę. Tiesioginės NH₃ emisijos iš dirvos faktorius buvo imamas iš [10] šaltinio. Gauti rezultatai pateikiami 46 lentelėje.

Lentelė 46. Tiesioginės NH₃ emisijos iš dirvos.

Trąšų sunaudojimas, [t]	Emisijos faktorius, [g NH ₃ /t N]
38439	80000

7. KITI EMISIJOS ŠALTINIAI

7.1. Naftos gavyba ir jos produktų paskirstymas

Šis skyrius apima Lietuvos naftos gavybos (NFR sektorius 1B2a i) ir benzino paskirstymo (NFR sektorius 1B2a v) nuostolių NMLOJ emisijas. „Mažeikių nafta“ įvertino ir pateikė kuro nuostolių NMLOJ emisijas naftos perdirbimo įmonėje (NFR kodas 1B2a iv). Naftos gavybos, benzino ir dyzelino bendrojo suvartojimo Lietuvoje duomenys buvo imami iš Statistikos Departamento leidinio „Kuro ir energijos balansas“ [7]. Laikoma, kad Lietuvoje paskirstyto benzino masė lygi bendrojo Lietuvoje suvartoto benzino masei,

Kuro talpykloms su plaukiojančiais pontonais („plaukiojančiais stogais“) būdingi du emisijos tipai [14]:

- garavimo nuostoliai: produkto nuostoliai (praradimas) per talpyklos plaukiojančio pontono („plaukiojančio stogo“) ir sienelių sujungimus, per talpyklos plaukiojančio pontono („plaukiojančio stogo“) ir atramų, laikančių stacionarų stogą, sujungimus ir t. t.
- išpumpavimo nuostoliai: produkto, kuris lieka ant talpyklos sienelių išpumpavimo metu, išgaravimas.

Perpylimo nuostoliai atsiranda kurą perpumpuojant į laivus, traukinio cisternas ar benzinvežius, kuomet vyksta NMLOJ garavimas.

Degalinėms turi būti įskaityti šie galimi nuostoliai:

- nuostoliai pilant benzina ir dyzelina į talpyklą;
- nuostoliai pilant kurą į transporto priemonės baką;
- nuostoliai dėl netyčinio išpylimo.

Direktyvoje 94/63/EC reikalaujama, kad benzinai būtų saugojami talpyklose su plaukiojančiais pontonais [15]. Būtingės terminale žaliavinė nafta laikinai

saugojama talpyklose su plaukiojančiais pontonais, prieš ją pakraunant į laivą. Terminalas turi 350 000 m³ ir 252 000 m³ saugojimo talpyklas. Maksimalus žaliavos perpumpavimas per metus – 13 000 000 tonų. Perpumpuojant žaliava į laivą, emisijos faktorius siekia 0,132 kg/m³. Įskaitant tai, kad žaliavos perpumpavimas per metus sudaro 13 000 000 tonų arba 15 294 118 m³, nuostoliai iš laivų pakrovimo sudaro 2 018 824 kg/metus. Bendri NMLOJ nuostoliai Būtingės terminale atliekant įvairias operacijas siekia 2037,4 tonas per metus.

Be kuro transportavimo į „Mažeikių Naftą“, yra dar 11 kuro terminalų, išsidėsčiusių visoje šalyje: „Klaipėdos Nafta“; Vilniaus raj. „Lietuva Statoil“; Kėdainių „Lukoil Kėdainiai“; Jonavos „Ave Matrox“; Jonavos raj. Kelnėnų km.; Vilnius. Trakų pl. 14 km; Šiaulių „Skulas“; Šiaulių „Soklys“; Marijampolės „Bendida“; Kaunas, Palemono g. 171. Tik „Klaipėdos Nafta“ terminale pakrovimas atitinka nustatytus direktyvos 94/63/EC reikalavimus [15].

Remiantis Kauno Technologijos universiteto (2001) duomenimis [13] 78 % benzino yra transportuojama autocisternomis, kurios atitinka direktyvos 94/63/EC reikalavimus (47 lentelė). Specifinė NMLOJ emisija perpumpuojant benzina į saugojimo talpyklas, pilant degalus į automobilį, įskaitant garų slėgio ir meteorologinių sąlygų sezoninius svyravimus bei vasarinio ir žieminio benzino naudojimą, siekia 1,2335 kg/m³.

Lentelė 47. Lietuvos degalinių perpumpuotas kuro kiekis ir atitikimas direktyvos 94/63/EC reikalavimams [14, 15].

	<i>Perpumpuotas kuro kiekis</i>			
	> 1000, m ³ /m,	500-1000, m ³ /m,	10-1000, m ³ /m,	< 500, m ³
		Ne mieste	Mieste	Ne mieste
Degalinių skaičius	194	46	252	134
Bendras perpumpuoto kuro kiekis	64,00 %	5,70 %	23,00 %	6,80 %
Degalinių atitikimas direktyvos 94/63/EC reikalavimams	84,02 %	52,17 %	30,95 %	26,87 %

NMLOJ emisija užpildant degalinių talpyklas (saugojimo rezervuarus) benzinu apskaičiuojama tokiu būdu: *perpumpuotas benzino kiekis * 1,2335 * (1-dalis degalinių atitinkančių reikalavimus * dalis autocisternų atitinkančių reikalavimus)*. Emisija, kuri vyksta pilant degalus į automobilį, apskaičiuojama taip: *perpumpuotas benzino kiekis * 1,2335*. Išsiliejimo nuostoliai apskaičiuojami tokiu būdu: *perpumpuotas benzino kiekis * 0,08*. Dyzelinio kuro pasiskirstymui nenumatyta jokių emisijos mažinimo priemonių. Specifinė NMLOJ emisija užpildant talpyklas dyzelinu ir pilant jį į automobilio baką, sudaro 0,0074 kg/m³. NMLOJ emisijos faktorius išsiliejus dyzelinui sudaro 0,080 kg/m³. Vadinasi, NMLOJ emisija paskirstant dyzeliną degalinėse siekia: 5 tonas užpildant talpyklas dyzelinu, 5 tonas pilant dyzeliną į automobilių bakus ir 54,4 tonos - dėl išsiliejimo.

Literatūroje [14] pateiktos suskaičiuotos ir detalizuotos kuro nuostolių emisijos 2003 metams atsižvelgiant į Lietuvoje naudojamų kuro talpyklų technines charakteristikas bei jų atitikimą direktyvos 94/63/EC reikalavimams. Naudojantis šiais rezultatais buvo apskaičiuoti emisijų faktoriai 2005 metų emisijų skaičiavimams (48 lentelė).

Lentelė 48. Kuro nuostolių NMLOJ emisijos faktoriai.

<i>Kuro saugyklos</i>	<i>Kuras</i>	<i>Saugojimo nuostoliai, g/t kuro</i>	<i>Perpumpavimo nuostoliai, g/t kuro</i>
Būtingės terminalas	Žaliavinė nafta	48,51	5279,35
Terminalai	Benzinas	1,52	3964,31
	Dyzelinis kuras	19,36	21,31
Degalinės	Benzinas	-	1857,49
	Dyzelinis kuras	-	96,95

7.2. Dažų, tirpiklių ir kitų produktų naudojimas

Buvo įvertintos Lietuvos pramoninio ir nepramoninio dažymo, metalų nuriebalinimo, klijų ir lipnių juostų, tirpiklių naudojimo namų ūkyje NMLOJ emisijos (NFR sektoriai 3A, 3B ir 3D). Šių sektorių emisijos suskaičiuotos pagal gyventojų skaičių 2008 metų pradžioje. [10] šaltinyje pateikti įvairių Europos šalių vidutiniai NMLOJ emisijos faktoriai [g/gyventojui]. Apibendrinti ir emisijos skaičiavime naudoti NMLOJ emisijos faktoriai pateikti 49 lentelėje.

Lentelė 49. Cheminių medžiagų naudojimo NMLOJ emisijos faktoriai, [g/gyventojui]

<i>NFR kodas</i>	<i>Veikla</i>	<i>NMLOJ emisijos faktorius</i>
3A ii	Pramoninis dažymas	4500
3A iii	Nepramoninis dažymas	400
3B i	Metalų nuriebalinimas	640
3D iii	Tirpiklių naudojimas namų ūkyje	800
3D iv a	Klijų ir lipnių juostų naudojimas	600

7.3. Biogeninės emisijos

Keturi pagrindiniai faktoriai, kontroliuojantys natūralias biogenias emisijas yra: kraštovaizdžio (pagal specifines rūšis) vidutinis potencialas \mathcal{E} ($\mu\text{g g}^{-1}\text{val}^{-1}$), lapų biomasės tankis D (g (sausos svorio) m^{-2}), ir aplinkos korekcijos faktorius γ (be dimensijos). Emisijos srautas ($\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$) modeliuojams pagal formulę:

$$F = \mathcal{E}D\gamma, \quad (1)$$

Aplinkos korekcijos faktoriai izoprenui ir monoterpeniui: izoprenui [16, 20]:

$$\gamma_{ISO} = C_T C_L, \quad (2)$$

čia C_T temperatūros korekcija, C_L šviesos korekcija. Šviesos korekcija:

$$C_L = \frac{\alpha C_{L1} L}{\sqrt{1 + \alpha^2 L^2}}, \quad (3)$$

čia L fotosintetiškai aktyvaus fotono srauto tankis (PPFD), μmol fotonų $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, $\alpha = 0.0027$ ir $C_{L1} = 1.066$ empiriniai koeficientai.

Temperatūros korekcija:

$$C_T = \frac{\exp\left(\frac{C_{T1}(T - T_S)}{RT_S T}\right)}{C_{T3} + \exp\left(\frac{C_{T2}(T - T_M)}{RT_S T}\right)}, \quad (4)$$

čia T lapo temperatūra, K, T_S lapo temperatūra normaliomis sąlygomis (303.15 K), R universalioji dujų konstanta, $C_{T1} = 95\,000 \text{ J mol}^{-1}$, $C_{T2} = 230\,000 \text{ J mol}^{-1}$, $C_{T3} = 0.961$, ir $T_M = 314 \text{ K}$ yra empiriniai koeficientai [16].

Monoterpenai:

$$\gamma_{TERP} = \exp(\beta(T - T_S)), \quad (5)$$

čia $\beta = 0.09 \text{ C}^{-1}$ empirinis koeficientas.

Lentelė 50. Integruotų aplinkos faktorių vidutinės reikšmės, G-iso ir G-mts yra 6-iams ir 12-kos mėnesių augimo periodui (valandomis).

$\Gamma\text{-mts} = \Gamma\text{-ovoc}$		Γiso	
6-mėn.	12-mėn.	6-mėn.	12-mėn.
675	813	516	613

Lentelė 51. Žemės naudmenų emisijos faktoriai ir plotas, [g/ha] [17].

Žemės danga	Plotas, [ha]	NMVOC emisijos faktoriai, [g/ha]
Urban	7488	898.69
Dry crop	2223305	2366.74
Irrigated crop	828061	3952.09
Crop grass	428134	3098.44
Crop wild land	522490	19594.06
Grassland	880	2495.47
Shrub land	224026	17875.26
Shrub grass	3591	36192.32
Deciduous forest	413773	53218.23
Coniferous forest	724834	84671.95
Mix forest	719636	52248.64

7.4. Miškų ir kitos augmenijos gaisrai

Emisijos skaičiavimas apima anglies emisijos iš gaisro vietos įvertinimą ir dujų emisijos vertinimo, naudojantis emisijos santykiais, atsižvelgiant į anglį.

Pagrindinis anglies masės M(C) įvertinimas atliekamas pasinaudojant metodiką [14].

$$M(C) = 0.45 \times A \times B \times \alpha \times \beta, \quad (1)$$

čia 0,45 yra vidutinė anglies frakcija sudegintoje medienoje, "A" yra išdegusio miško plotas (m²), "B" vidutinė sudegtos medžiagos biomasė ploto vienetu (kg/m²), "α" - vidutinės sudegtos medžiagos biomasės frakcija, susijusi su bendra biomasė B, "β" - biomasės degimo efektyvumas [Spanish CORINAIR 1990-93 inventories]. Šie emisijos faktoriai parodyti 52 -53 lentelėse.

Lentelė 52. B, "α" ir "β" reikšmės

	Biomasė (kg/m ²)	Biomasės frakcija virš žemės	Degimo efektyvumas
	B	"α"	"β"
Boreal forest	25	0.75	0.2

Lentelė 53. Sudeginto miško plotas ir emisijos faktoriai (g/ha) [18].

Išdegusio miško plotas, [ha]	Teršalas	Emisijos faktorius, [g/ha]
112,4	CO	3881000
	NH3	30000
	NMLOJ	354000
	NOX	135000
	SO2	30000

8. 2008 METŲ LIETUVOS NACIONALINĖS EMISIJOS

Remiantis 1 – 6 skyriuose išdėstyta emisijų vertinimo metodologija buvo sudaryta emisijų inventoriaus duomenų bazė ir atskirai kiekvienam detaliausio lygio išplėstinės NFR nomenklatūros sektoriui suskaičiuoti išmestų į atmosferą teršalų kiekiai. Išmestų į atmosferą teršalų kiekiai buvo agreguoti pagal reikalaujamo detalumo lygio NFR klasifikaciją bei užpildytos ataskaitinės lentelės IV 1, IV 2A, IV 2B, IV 2C, IV 2D, IV 2E, IV 3A, IV 3B ir IV 3C. 54 lentelėje pateiktos suskaičiuotos Lietuvos 2008 metų nacionalinės teršalų emisijos. Pagal NFR sektorių nacionalines emisijas išskirti kiekvienos teršiančios medžiagos pagrindiniai šaltiniai, įvertintas kiekvieno pagrindinio šaltinio indėlis į nacionalines sumines emisijas. Gauti rezultatai pateikti 54-56 lentelėse, kuriose sektoriai surūšiuoti emisijos mažėjimo tvarka. Pagrindiniais šaltiniais laikomi tie sektoriai, kurių suminės emisijos sudaro 95 % nacionalinių emisijų.

Lentelė 54. Lietuvos nacionalinės suminės 2008 metų emisijos

SOx	Pagrindiniai sektoriai										Total (%)
	1A1c	1A1a	1A4bi	1A1b	1A3biii	1A4ai	1B2aiv	2B5a	1A2fii	1A3bi	
	17 %	16.5%	14.7%	10.8%	7.7%	7.4%	5.5%	5.2%	4.3%	3.5%	92.6

NOx	1A3biii	1A3bi	1A1a	1A3bii	1A3c	1A1c	1A2fi	1A4cii	1A2fii	1A4bi	94.2
	29.6%	27.0%	10.0%	6.8%	5.2%	4.5%	3.4%	2.8%	2.5%	2.4%	
NH3	4B1a	4B1b	4 B 8	4B9a	4D1a						96.6
	36.8%	19.8%	18.9%	13.1%	8.0%						
NM-VOC	3A2	1A3bi	1A4bi	2D2	1B2aiv	1A2fi	3D2	1B2a	3B1	3D3	86.6
	21.1%	15.1%	14.6%	8.3%	7.7%	6.5%	3.7%	3.7%	3.0%	2.8%	
CO	1A4bi	1A3bi	1A3biii	1A4ai	1A2fi	1A3bii	1A1b	1A1a			95.9
	42.6%	38.0%	3.60%	3.3%	3.3%	2.5%	1.5%	1.1%			
TSP	1A4bi	1A1a	1A1c	1A3bii	1A4ai	1A2fii	1A3biii	1A3bi	1A3bvi	1A3c	93.1
	30.0%	16.1%	12.0%	7.0%	6.8%	6.7%	5.8%	3.6%	2.9%	2.2%	
PM10	1A4bi	1A1a	1 A 3 b ii	1A1c	1A3biii	1A2fii	1A4ai	1A3bi	1A3c	1A3bvi	94.9
	32.4%	17.4%	8.50%	7.6%	7.1%	7.0%	5.5%	4.4%	2.5%	2.40	
PM2.5	1A4bi	1A1a	1 A 3 b ii	1A3biii	1A2fii	1A3bi	1A4ai	1A3c	1A1c	1A4cii	95.9
	34.5%	21.9%	9.9%	7.7%	7.1%	4.5%	3.8%	2.8%	2.3%	1.3%	
Pb	1A3bi	1A3bvi	1A3bii	1A1b	1A1a						95.1
	79.0%	10.4%	2.1%	1.8%	1.7%						
Hg	1A1a	1A1b	1A1c	1A4bi	1A2e	1A4ai					96.8
	44.2%	37.3%	6.5%	3.0%	2.9%	2.9%					
Cd	1A1a	1A1b	1A3bi	1A3biii	1A3bii						95.9
	40.0%	21.7%	17.3%	10.2%	6.8%						
DIOX	1A4bi	1A1a	1A1b	1A2fii							95.5
	80.4%	8.3%	3.8%	2.9%							
PAH	1A4bi	1A4ai									97.9
	94.0%	3.9%									

Lentelė 55. Lietuvos nacionalinės 2008 metų emisijos.

<i>Teršalas</i>	<i>Emisija, Gg</i>
NO _x [Gg]	67, 73
CO [Gg]	221,8
NMLOJ [Gg]	71,5
SO _x [Gg]	31,5
NH ₃ [Gg]	29,2
TSP [Gg]	14,9
PM10 [Gg]	12,6
PM2,5 [Gg]	10,3
Pb [Mg]	7,1
Cd [Mg]	0,46
Hg [Mg]	0,27
Dioksinai ir furanai [g Tek]	11,1
Benzo(a)pirenas [Mg]	3,4
Benzo(b)fluorantenas [Mg]	3,8
Benzo(k)fluorantenas [Mg]	2,3
Indeno(1,2,3-cd)pirenas [Mg]	5,0
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai [Mg]	14,6
As [Mg]	0,15
Cr [Mg]	0,8
Cu [Mg]	16,6
Ni [Mg]	7,3
Se [Mg]	0,033
Zn [Mg]	7,1

Neįvertintų šaltinių emisijos gali turėti įtakos pagrindinių šaltinių identifikavimui, Neįvertintų šaltinių indėlis į sumines pagrindinių teršalų nacionalines emisijas apskaičiuotas pagal Europos šalių emisijų inventoriaus bendrą statistiką, pateiktą [6] šaltinyje. Gauti rezultatai pateikti 55 lentelėje. Šio skaičiavimo tikslas buvo išsiaiškinti ar neįvertinti šaltiniai gali turėti įtakos SO₂, NO_x, NMLOJ, CO, NH₃ ir TSP teršalų pagrindinių šaltinių identifikavimui, taip pat įvertinti šalies minėtų teršalų emisijų inventoriaus išsamumą.

Lentelė 56. Neįvertintų šaltinių emisijų indėlis suminėms nacionalinėms emisijoms.

Teršalas	Indėlis, [%]
SO ₂	0,6
NO _x	3,5
NMLOJ	1
CO	0,5
NH ₃	1,2
TSP	1,7

Neįvertinti SO₂, CO, NMLOJ ir NH₃ emisijų šaltiniai neturi įtakos pagrindinių šaltinių identifikavimui. Neįvertinti TSP emisijų šaltiniai neturėtų įtakoti pagrindinių šaltinių identifikavimo. Neįvertinti NO_x emisijų šaltiniai nėra ypatingai svarbūs. Svarbiausi neįvertinti pagrindinių teršalų šaltiniai yra tiesioginės emisijos iš dirvos (NO_x indėlis – 3,5 %) ir stogų dengimas bitumu (TSP indėlis – 1,7 %). Šie šaltiniai gali būti įtraukti į pagrindinių šaltinių sąrašą, todėl reikia paruošti šių šaltinių teršalų emisijų skaičiavimo metodiką ir įvertinti minėtų teršalų emisijas.

IŠVADOS

Atlikta detali šalies SO₂, NO_x, NMLOJ, CO, NH₃, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, sunkiųjų metalų ir patvariųjų organinių teršalų emisijų inventorizacija, suskaičiuotos sektorių emisijos, įvertintos EMEP tinklelio gardelių nacionalinės emisijos. Emisijos įvertintos pagal nacionalinę arba EMEP/CORINAIR metodiką, keleto sektorių kai kurių teršalų emisijos įvertintos pagal užsienio šalių metodikas. Kelių transporto emisijos įvertintos pagal COPERT IV metodiką.

2008 metų šalies pagrindinių teršalų emisijos neviršija nacionalinių limitų:

- SO₂ šalies emisija – 31,5 kt/metus (limitas – 145 kt/metus);
- NO_x šalies emisija – 67,7 kt/metus (limitas – 110 kt/metus);
- NMLOJ šalies emisija – 71,5 kt/metus (limitas – 92 kt/metus);
- NH₃ šalies emisija – 31,5 kt/metus (limitas – 84 kt/metus),

2008 metų emisijų vertinimo metu patobulinta kelių transporto aktyvumo duomenų inventorizacija: emisijų inventoriaus duomenų bazėje atnaujinti eismo intensyvumo duomenys, remiantis atliktais naujausiais 2008 metų eismo intensyvumo tyrimais Lietuvos krašto ir magistraliniuose keliuose, kurie buvo panaudoti kelių transporto emisijos vertinimui pagal COPERT IV metodiką; remiantis VĮ “Regitros” kelių transporto registru, surinkti ir įvesti į emisijų inventoriaus duomenų bazę kelių transporto registracijos duomenys, reikalingi kelių transporto vertinimui pagal COPERT IV metodiką.

Kelių transporto aktyvumo duomenų inventorizacijos patobulinimai leido geriau įvertinti kelių transporto emisijas 2008 metais bei ženkliai pagerino 2008 metų Lietuvos nacionalinių emisijų inventorių, atsižvelgiant į tai, kad kelių transporto sektorius smarkiai įtakoja CO, NMLOJ ir NO_x šalies emisijas.

Patobulinta emisijų inventorizavimo ir vertinimo sistema: kelių transporto emisijos vertinimo sistema pagal COPERT IV metodiką integruota į bendrą emisijų vertinimo sistemą; įvertintos biogeninės emisijos ir miškų gaisrų emisijos;

Atlikti emisijų inventorizavimo ir vertinimo sistemos patobulinimai leido efektyviau atlikti emisijų inventorizavimo, vertinimo ir ataskaitų Europos komisijai generavimo darbus.

Atnaujinta emisijų inventoriaus duomenų bazės struktūra leidžia saugoti daugiau su emisijomis susijusios svarbios informacijos.

LITERATŪRA

1. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
2. Jaskelevičius, B. (1997), *Organinio kuro degimo produktų emisijos faktoriai*, Vilnius.
3. International Institute for Applied Systems Analysis (2002), *Modelling Particulate Emissions in Europe*.
4. U.S. Environmental Protection Agency (1998), *Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Polycyclic Organic Matter*.
5. TNO (1995), *TNO-Report TNO-MEP – 95/247: Technical Paper to the OSPARCOM-HELCOM-UNECE Emission Inventory of Heavy Metals and Persistent Organic Pollutants*.
6. Institute of Environmental Protection (2004), *Emission Inventory of SO₂, NO₂, NH₃, CO, PM, NMVOCs, HMs, and POPs in Poland in 2002*.
7. Statistikos Departamentas (2009), *Kuro ir energijos balansas 2008*, ISSN 1648-0821, psl. 60.
8. VĮ Transporto ir kelių tyrimo institutas (2005), *Valstybinės reikšmės kelių eismo intensyvumo duomenų kaupimas ir atnaujinimas, II tomas*.
9. Ntziachristos L. and Samaras Z. (ETC/AEM)(2000), *COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport, Methodology and emission factors (Version 2.1)*.
10. European Environment Agency (2004), *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook*.
11. Statistikos Departamentas (2009), *Transportas ir ryšiai 2008*, ISSN 1648-0279, psl. 180.
12. Statistikos Departamentas (2009), *Gaminių gamyba 2008*, ISSN 1648-5777, psl. 140.

13. Statistikos Departamentas (2009), Žemės ūkis 2008, ISSN 1648-0368, psl. 120.
14. ECOLAS, Devoldere, K., Van Hyfte, A., Callebaut, K. and Vermoote S. (2006), Proposed improvements for the system for emission control in Lithuania.
15. European Parliament and Council Directive 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations.
16. Guenther A. B., P. R. Zimmerman, P. C. Harley, R. K. Monson and R. Fall, Isoprene and Monoterpene Emission Rate Variability – Model Evaluations and Sensitivity Analyses, *J. Geophys. Res. Atmos.* 98(D7), 12 609–12 617 (1993)
17. Vilniaus Universiteto Ekologijos institutas, LIETUVOS CORINE ŽEMĖS DANGA-2000, 2004.
18. Valstybinė miškotvarkos tarnyba, Lietuvos miškų ūkio statistika 2007, 2007.
19. Kaunas University of Technology (2001), Implementation of Directive 94/63/EC on the control of volatile compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to petrol stations.
20. Seiler, W. and P. J. Crutzen, 1980. Estimates of gross and net fluxes of arbon between the biosphere and the atmosphere from biomass burning. *Climatic Change* 2, 207-247

PRIEDAI