



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

Kristina Tolvaišaitė

DIOK SINŲ IR FURANŲ IŠMETIMŲ LIETUVOJE ĮVERTINIMAS

Magistro darbas

Vadovas

Doc. dr. Jolita Kruopienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

DIOKSINŲ IR FURANŲ IŠMETIMŲ LIETUVOJE ĮVERTINIMAS

Baigiamasis magistro darbas

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba

Studijų programa 621H17002

Vadovas

(parašas) Doc. dr. Jolita Kruopienė

(data)

Recenzentas

(parašas) Doc. dr. Jolanta Dvarionienė

(data)

Darbą atliko

(parašas) Kristina Tolvaišaitė

(data)

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Aplinkos inžinerijos institutas

(Fakultetas)

Kristina Tolvaišaitė

(Studento vardas, pavardė)

Aplinkos vadyba ir švaresnė gamyba, 621H17002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo darbo „Dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje įvertinimas“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. _____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, Kristinos Tolvaišaitės, baigiamasis projektas tema „Dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje įvertinimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Tolvaišaitė, K. Dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje įvertinimas. Magistro baigiamasis darbas / vadovas doc. dr. Jolita Kruopienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Kaunas, 2015. 65 p.

SANTRAUKA

Šiame darbe „Dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje įvertinimas“ atlikta išmetimų Lietuvoje inventorizacija bei apžvelgtos kaitos tendencijos. Atliekant įvertinimą buvo išsikelti uždaviniai, kuriais buvo siekiama apžvelgti dioksinų ir furanų (PCDD/PCDF) taršą, jų pavojingumą, išanalizuoti galimus susidarymus ir nustatyti Lietuvoje esančius šaltinius bei įvertinti jų mastą. Apžvelgti teisinius reikalavimus ir dioksinų ir furanų išmetimų mažinimo galimybes. Taip pat sudaryti šalies PCDD/PCDF išmetimų balansą.

Darbe atliekamiems skaičiavimams naudojama Stokholmo Konvencijos 2013 metų parengta metodika: „Dioksinų, furanų ir kitų netikslinio susidarymo patvariųjų organinių teršalų išmetimų identifikavimo ir kiekių įvertinimo priemonių rinkinys“. Gauti rezultatai rodo esamą Lietuvos situaciją ir tai, kad daugiausia išmetamų teršalų tenka į aplinkos orą, kur teršalai bendrame įvertinime sudaro 51,9 proc. visų išmetamų dioksinų ir furanų. Taip pat nustatyta, kad reikšmingiausias sektorius šalyje yra „Energijos gamyba ir šildymas“, kuris išmeta 41,3 proc. visų išmetamų teršalų į aplinkos orą.

Darbe padaryta išvada, kad per 12 metų Lietuvoje dioksinų ir furanų išmetimai sumažėjo 4 kartus, tačiau darbo metu dėl duomenų trūkumo visos kategorijos nebuvo plačiai įvertintos, todėl rodiklis gali būti ir mažesnis. PCDD/PCDF išmetimų mažėjimo tendencija yra tikėtina dėl geriausiai prieinamų gamybos būdų taikymo, tobulesnių gamybos technologijų, žmonių sąmoningumo ir kitų priežasčių.

Raktiniai žodžiai: dioksinai, furanai, PCDD/PCDF, patvarūs organiniai teršalai (POT).

Tolvaišaitė, K. Assessment of dioxins and furans releases in Lithuania. Master's Thesis/leader doc. dr. Jolita Kruopienė; Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering.

Kaunas, 2015. 65 p.

SUMMARY

In this master's thesis „Assessment of dioxins and furans releases in Lithuania“ performed emission inventory and overview of change of trends in Lithuania. For evaluation was set out tasks of which was: to review the levels of dioxins and furans (PCDD/PCDF) emissions, their hazards, analyze and identify the possible formation of Lithuania in the sources and assess their size. An overview of the legal requirements and dioxins and furans emissions reduction opportunities. As well as to prepare the country of PCDD/PCDF emissions balance.

For the master's thesis carried out calculations using the Stockholm Convention methodology prepared in 2013: „Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional POPs“. The obtained results show the current situation in Lithuania and that the majority have of emissions is into the atmosphere, where emissions overall assessment consists of 51.9 percent of total emissions of dioxins and furans. Also found that the most significant sector in the country is „Power generation and heating“, which emits 41.3 percent. all emissions into the atmosphere.

In this master's thesis was concluded that in 12 years Lithuanian dioxins and furans emissions decreased 4 times, but in this paper on the lack of data, all categories have not been widely evaluated and the rate can be smaller. PCDD/PCDF emissions downward trend is probably due to the best available techniques, improved production technology, awareness and other reasons.

Keywords: dioxins, furans, PCDD / PCDF persistent organic pollutants (POPs).

TURINYS

LENTELĖS	7
PAVEIKSLAI.....	8
ĮVADAS.....	9
1.Literatūros apžvalga.....	10
1.1.Dioksinų ir furanų problematika	10
1.1.1.Dioksinų ir furanų pavojingumas.....	10
1.1.2.Aplinkos užterštumas dioksinais ir furanais	11
1.1.3.Organizmų užterštumas dioksinais ir furanais	11
1.1.4.Taršos dioksinais ir furanais šaltiniai	17
1.1.5.Dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvoje	18
1.2.Teisiniai reikalavimai, susiję su dioksinais ir furanais	27
1.3.Pastangos mažinti dioksinų ir furanų išmetimus ir taršą	30
2.Methodika.....	31
3.Tyrimo rezultatai.....	33
3.1.Dioksinų ir furanų išmetimų į aplinką šaltiniai Lietuvoje	33
3.2.Dioksinų ir furanų išmetimai į aplinką	34
3.2.1.Išmetimai iš pramonės.....	34
3.2.3.Išmetimai iš atliekų tvarkymo veiklos	40
3.2.4.Išmetimai iš kitų šaltinių	42
3.3.Išmetimų analizė.....	47
3.4.Dioksinų ir furanų balansas Lietuvai.....	51
4.Išvados.....	52
5.Rekomendacijos ir pasiūlymai.....	53
LITERATŪRA	54
PRIEDAI	64

LENTELĖS

1 lentelė. PCDD/F kiekiai įvairiuose maisto produktuose skirtingose pasaulio dalyse (Petkevičius et al., 2005).....	12
2 lentelė. PCDD ir PCDF ir jų izomerų koncentracijos motinų piene pagal 1993 ir 2009 metais atliktus tyrimus (WHO, 2010).	16
3 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal pagrindines veiklos kategorijas (COWI A/S, Denmark, 2002).	19
4 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal veiklos kategorijas (COWI A/S, Denmark,2002).	20
5 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai į orą iš Baltijos regiono šalių (Lassen, 2002).	23
6 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal pagrindines veiklos kategorijas (Lassen, 2002).....	24
7 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje pagal pagrindines kategorijas (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007).	25
8 lentelė. Skaičiavimams rinktų rodiklių duomenų bazės ar informaciniai šaltiniai (Sudaryta darbo autorės).....	32
9 lentelė. Veiklos, kuriose vertinti PCDD/PCDF išmetimai Lietuvoje (Sudaryta darbo autorės).....	34
10 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš spalvotųjų ir nespalvotųjų metalų gamybos (Sudaryta darbo autorės).....	36
11 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš mineralinių produktų gamybos (Sudaryta darbo autorės) 38	
12 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš energijos gamybos ir šildymo (Sudaryta darbo autorės)..	40
13 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš atliekų deginimo (Sudaryta darbo autorės).....	42
14 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš transporto (Sudaryta darbo autorės).....	43
15 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš nekontroliuojamų degimo procesų (Sudaryta darbo autorės)	44
16 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamybos (Sudaryta darbo autorės).....	45
17 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš įvairūs šaltiniai (Sudaryta darbo autorės).....	46
18 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš kategorijos „šalinimas“ (Sudaryta darbo autorės).....	47
19 lentelė. Dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvoje (Sudaryta darbo autorės).....	47
20 lentelė. POT taršos faktoriai, [µg/km] (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).....	49
21 lentelė. Dioksinų ir furanų atlikti matavimai UAB „Fortum Klaipėda“ (UAB „Fortum Klaipėda“, 2015).....	50

PAVEIKSLAI

1 pav. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai (g I-TEQ/metus) iš visų šaltinių į aplinkos orą Lietuvoje, 2000 m. Vidutines vertės nurodytos stulpeliais, linijos nurodo intervalus (Lassen, 2002).	22
2 pav. Įvertinti teršalų išmetimai iš visų šaltinių Baltijos šalyse, 2000m. vertės nurodytos stulpeliais, linijos nurodo neapibrėžtus intervalus. Išmetimai iš nekontroliuojamų degimo procesų yra už intervalo, nurodyti stulpelių dešinėje (Lassen, 2002)	22
3 pav. PCDD/PCDF balansas Lietuvai 2012 m. (Sudaryta darbo autorės, 2015).....	51

ĮVADAS

Dioksinai ir furanai yra patvarūs organiniai junginiai, kurie pavojingi sveikatai ir aplinkai, kaupiasi riebaliniame sluoksnyje ir gali būti pernešami tolimus atstumus (Pace Analytical, 2015).

Atlikti dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje inventorizaciją yra svarbu dėl to, kad būtų vykdomi Stokholmo konvencijos ir Reglamento (EB) Nr. 850/2004 įsipareigojimai Nacionalinio Įgyvendinimo Plano dėl patvariųjų organinių teršalų parengimui, kurio dėka būtų atliekamas išleidžiamų teršalų kiekių nustatymas ir ieškomos alternatyvios priemonės įvairių procesų metu netikslinio susidarymo teršalų sumažinimui. Taip pat tokie įvertinimai aktualūs ir pačiai Lietuvai, kad būtų galima stebėti išmetimų kiekius ir imtis atitinkamų veiksmų jų mažinimui, nes būtent nuo šių patvariųjų organinių teršalų turi būti stengiamasi apsaugoti žmones, gyvūniją bei gamtą.

Pasirinkta tema yra aktuali, nes šalyje nėra nepertraukiamai vykdomi aukščiau minėtų teršalų skaičiavimai. Paskutiniai skaičiavimai, kurie buvo pradėti 2004 metais vertinant 2000 metų Lietuvos situaciją, buvo atlikti rengiant pirmąjį šalyje Nacionalinį Įgyvendinimo Planą.

Tikslas: atlikti dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje inventorizaciją ir išanalizuoti išmetimų kaitos tendencijas.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti dioksinų (PCDD) ir furanų (PCDF) pavojingumą, aplinkos taršą dioksinais ir furanais;
2. Išanalizuoti PCDD/PCDF susidarymo priežastis ir potencialius išmetimo šaltinius, išmetimų mažinimo galimybes;
3. Apžvelgti teisinius reikalavimus, kuriais siekiama mažinti PCDD/PCDF išmetimus ir taršą jais;
4. Nustatyti PCDD/PCDF išmetimų ir kitus patekimo į aplinką Lietuvoje šaltinius;
5. Įvertinti PCDD/PCDF išmetimų mastą, vadovaujantis PCDD/PCDF emisijų faktoriais bei sudaryti PCDD/PCDF balansą Lietuvai;
6. Išanalizuoti PCDD/PCDF išmetimų mastą, kaitą, būsimas tendencijas, įvardinti pagrindines problemas ir jų sprendimus.

Tyrimo objektas: PCDD/PCDF emisijos.

1.Literatūros apžvalga

1.1.Dioksinų ir furanų problematika

1.1.1.Dioksinų ir furanų pavojingumas

Patvarieji organiniai teršalai (POT) pasižymi ilgalaikiu neigiamu poveikiu, sukeliančiu grėsmę žmogaus sveikatai ar galimą grėsmę aplinkai, todėl pagal Reglamentą Nr. 850/2004/EB teršalai nėra leidžiami gaminti ir naudoti valstybėse narėse, neišimtis ir Lietuva (Lassen et al., 2002; Aplinkosaugos informacijos centras, 2005).

Dioksinai ir furanai - organinių cheminių junginių klasės, kurios panašios savo chemine struktūra ir iš viso apima 210 junginių: 75 polichlorintus dibenzo-p-dioksinų (PCDD) ir 135 polichlorintų dibenzofuranų (PCDF) izomerus. Šie teršalai kelia nerimą dėl labai toksiško poveikio ir yra nustatomi tik jautriais tyrimo metodais, todėl yra sunkiau šiuos teršalus aptikti kai yra labai mažomis dozėmis užteršta aplinka, maistas ar žmogaus organizmas (WHO, 2014; NMVRVI, 2010; Zhou et al., 2015).

„Pats nuodingiausias iš dioksinų – 2,3,7,8 tetrachlordibenzodioksinas (TeCDD). Jo mirtina dozė (poodinėmis injekcijomis), pagal kai kuriuos vertinimus, gali siekti $LD_{50} \approx 10 \mu\text{g}/\text{kg}$ ar net mažiau“ (NMVRVI, 2010).

Dioksinų ir furanų kelias iki organizmo gali būti įvairus: įkvėpiant šiais teršalais užteršto oro, vartojant užterštą vandenį ar maistą, ar paprasčiausiai per odą (Chang et al., 2012). Žmogaus sveikatos galimi sutrikimai priklauso nuo daugybės faktorių, tokių kaip: kiek teršalų pasiekia organizmą, koks poveikio dydis ir kokia patekimo į organizmą priežastis (pvz. ar tai buvo didelė dozė iš karto, galbūt įvykus pramoninei avarijai, ar tiesiog organizmas kasdien veikiamas mažomis dozėmis ir t.t.), taip pat amžiaus ir sveikatos būklės ir kitų sąlygų.

Net dioksinų ir furanų kiekiams esant minimaliems, jie vis tiek pavojingi sveikatai ir aplinkai, nes yra patvarūs, kas reiškia, kad jie didžiąją laiko dalį gali išbūti aplinkoje, kauptis žmonių ar gyvūnų riebaliniame sluoksnyje, bei nukeliauja didelius atstumus ore, pvz., susidarę viename regione, gali atsидurti kitame (Pace Analytical, 2015).

Aukščiau minėti teršalai gali sukelti skydliaukės hormonų pokyčius, žemesnį testosterono lygį, moterų reprodukcinės problemas, pvz. ilgesnės menstruacijos ar ankstesnė menopauzė, kūdikiai gali gimti mažesnio svorio nei įprastai (Boalt et al., 2011; SMLPC, 2012). Esant didesniam teršalų poveikiui galimi odos sutrikimai (pvz. chloraknė), kepenų, inkstų, nervų, imuninės sistemos pažeidimai, hepatitas, teratogeninis poveikis (galimi išsigimimai), kai kuriems žmonėms, susidūrusiems su teršalais, gali pasireikšti vėmimas, viduriavimas (CDS Environmental Health,

2009; SEPA, 2015; Man et al., 2015; Persistent Organic Pollutants Toolkit, 2015). Nors nuo 1977 m. daugelyje vykdytų nepriklausomų tyrimų TeCDD buvo nustatytas kaip vėžio sukėlėjas gyvūnams, tačiau remiantis ribotais eksperimentiniais tyrimais, nėra galutinai įrodyta, kad 2,3,7,8-TeCDD yra vėžio sukėlėjas žmonėms (Man et al., 2015; Boffetta et al., 2011).

Dioksinų ir furanų kenksmingumo lygis yra skirtingas, todėl jų koncentracijai išreikšti yra naudojama sąvoka „tarptautinis toksiškumo ekvivalentas“ arba I-TEQ. Norint nustatyti bendrą dioksinų ir furanų koncentraciją prieš susumuojant jų koncentracijas išreikštas masės vienetais reikia dauginti iš toksiškumo ekvivalentų koeficientų (TEF) (Boalt et al., 2013).

1.1.2. Aplinkos užterštumas dioksinais ir furanais

Gana didelį susirūpinimą kelia aplinkos teršimas dioksinais ir furanais, kurie kaip ir kiti patvarieji organiniai teršalai pasižymi labai lėtu skilimu aplinkoje normaliomis sąlygomis, pvz., skilimo pusperiodis šiltuose kraštuose siekia 7-8 metus, šaltuose – iki 10 metų (NMVRVI, 2011; Nr. 155-7908, 2010). Aplinkoje teršalai keliauja oru, t.y. sulipę su dulkių dalelėmis. Galimiems teoriniams PCDD/PCDF skaičiavimams aplinkoje naudojama Jungtinių Tautų Aplinkosaugos Programos parengta PCDD/PCDF nustatymo ir kiekybinio įvertinimo metodika: „Dioksinų ir Furanų išmetimų identifikavimo ir kiekio nustatymo standartizuotų priemonių rinkinys“ (angl. „Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases“) (Aplinkosaugos informacijos centras, 2005). Teršalai įvairius pasėlius, ekosistemas (pvz. vandens, dirvožemio) pasiekia kritulių pagalba ir patekę į gyvūnų organizmus juose kaupiasi.

Dėl savo patvarių ir hidrofobinių savybių, medžiagos kaupiasi nuosėdose ir organizmuose vandens aplinkoje (Boalt et al., 2013). Dideli PCDD/PCDF išmetimai į orą yra galimai susiję ir su didelėmis koncentracijomis teršalų dirvožemyje (Rada et al., 2015).

1.1.3. Organizmų užterštumas dioksinais ir furanais

Dioksinų galimo poveikio žmogui įvertinimas

Petkevičius, Malakauskas, Kliučinskas ir Miliūtė (2005) teigia, kad „galimas dioksinų poveikis žmonėms yra įvertinamas remiantis tyrimų duomenimis apie dioksinų ir dioksinų tipo PCB kiekius maiste ir aplinkoje“ (p.14). Maisto produktų cheminės ir mikrobiologinės taršos monitoringo ir kontrolės vykdymas, tai vienas iš efektyvių gyventojų sveikatos apsaugos būdų (Maggioni et al., 2009). Lietuvoje iki 2005 m. nebuvo atliekami jokie PCDD/PCDF tyrimai maisto

produktuose, pašaruose, dėl ko iki tol nebuvo galimybės įvertinti galimos rizikos sveikatai (Petkevičius et al., 2005). 1 lentelėje matome pavaizduotus nevienodus dioksinų kiekius maisto produktuose skirtingose šalyse. Sekančiame skyriuje apžvelgiama Lietuvos situacija, kaip nuo 2005 m. kito maisto produktų bei pašarų užteršimas dioksinais, pradėjus vykdyti teršalų kontrolę.

1 lentelė. PCDD/F kiekiai įvairiuose maisto produktuose skirtingose pasaulio dalyse (Petkevičius et al., 2005).

	Australija	Naujoji Zelandija	JAV	Europa	Azija
Jautiena	0.0006-0.24	0-0.11	0.89-2.865	0.68	1.0
Kiauliena	0.05-0.22	0-0.204	0.64-3.975	0.26	0.8
Aviena	0.004-0.25	0-0.07	-	-	-
Paukštiena	0.02-0.53	0.037-0.29	0.10-5.175	0.524	0.67
Žuvis	1.56-3.04	0.33-0.41	2.45-21.15	9.92	0.002-10.26
Kiaušiniai	0.013-0.42	0.017-0.12	0.8	1.19	-
Pienas	0.04-0.23	0.019-0.16	0.987	0.97	0.3-1.8
Duona/grūdai	0.00039-0.021	0.0012-0.0059	-	0.019	-
Vaisiai ir daržovės	0.000023-0.013	0.0000-0.00168	-	0.029	-

Žuvų, sugaunamų Baltijos jūros regione, užterštumas dioksinais ir rizikos įvertinimas

Vidutiniškai daugiau nei 90% žmonių suvartojamas teršalų kiekis gaunamas iš maisto produktų, ypač gyvūninės kilmės, kuriuose ir yra dažniausiai aptinkamos didžiausios dioksinų ir furanų koncentracijos (Godliauskiene et al., 2012; Vrijens et al., 2010; NMVRVI, 2010; Aplinkosaugos informacijos centras, 2005).

2001 m. lapkričio 29 d. Tarybos reglamento (EB) Nr. 2375/2001 reikalavimai dėl maisto produktuose didžiausių leidžiamų dioksino koncentracijų (DLK) ES valstybėse buvo pradėti taikyti nuo 2002 m. liepos 1 d. Remiantis šiuo reglamentu dioksinų DLK (WHO-PCDD/F-TEQ) žuvų raumenų mėsoje ir žuvininkystės produktuose - 4 pg/g šviežio produkto svorio (Petkevičius, et al., n.d.). Nuo 2007 m. kovo 1 d. pradėti taikyti nauji 2006 m. gruodžio 19 d. Komisijos reglamento (EB) Nr. 1881/2006 reikalavimai, kur pateikta dioksinų DLK (WHO-PCDD/F-TEQ) žuvų raumenų mėsoje ir žuvininkystės produktuose nepakito ir išliko 4 pg/g drėgno svorio ((EB) Nr. 1881/2006).

Išanalizavus 2005 metais nacionalinės veterinarijos laboratorijos atliktų tyrimų duomenis, galima teigti, kad Baltijos jūroje ir Kuršių mariose tuo metu sugautos žuvies užterštumas dioksinais ir furanais daugeliu atveju neviršijo leidžiamų kiekių (žr. 1 priedą), nors viename (nr. 13) iš devynių tirtų strimėlės mėginių buvo nustatyta PCDD/PCDF koncentracija, kuri viršijo 4 pg/g. To pačio tyrimo metu buvo paimti ir trys menkių kepenų mėginiai, kuriuose buvo aptiktos 10pg/g, 16 pg/g ir 15 pg/g dioksinų ir furanų koncentracijos. Nors šių teršalų koncentracijų įvertinimui nerasta oficialių normatyvų nustatančių žuvų vidaus organų leidžiamą užterštumą, tačiau galima teigti, kad dioksinų koncentracija esanti menkių kepenyse dėl didelio riebalų kiekio (apie 60-70%) bus

didesnė. Vartojant maistui tokio užterštumo menkės kepenis susiduriama su rizika, kad gali būti viršyta Maisto produktų mokslinio komiteto nustatyta dioksinų leistina savaitės dozė, kuri yra 14 pg/kg kūno svorio (TEQ) (pvz., suvartojus 200 gramų produkto, kuriame PCDD/PCDF-TEQ yra 10 pg/g šviežio produkto svorio, į organizmą patenka 2000 pg PCDD/PCDF-TEQ, nors tik 980 pg (PCDD/F-PCB-TEQ) yra nustatyta kaip leidžiama dozė savaitei asmeniui, kurio kūno svoris 70 kg), todėl 2011 metais Baltijos menkės kepenų prekyba buvo uždrausta Lietuvos rinkoje (Petkevičius et al., 2005; Godliauskiene et al., 2012).

Dioksinų ir dioksinų tipo PCB tyrime, vykdytame 2005-2011 metais, buvo patikrinti 99 žuvų mėginiai, (silkė, šprotai, lašiša, menkės kepenys, karpiai ir kt.) iš kurių 84% iš Baltijos jūros, 44 riebalų mėginiai (vištienos riebalai, galvijų riebalai, lašiniai ir augaliniai riebalai) ir 56 augalinės ir gyvulinės kilmės riebalų pavyzdžiai. Buvo nustatyta, kad daugiausia neatitikimų ES kriterijams buvo žuvų mėginiuose iš Baltijos jūros (Godliauskiene et al., 2012).

Tai, kad Baltijos jūroje sugaunamos žuvies užterštumas anksčiau minėtais cheminiais junginiais viršija leidžiamas normas, patvirtina ir tai, kad Švedijai ir Suomijai buvo nustatytas pereinamasis laikotarpis iki 2011 metų gruodžio 31 d., kada buvo leidžiama tiekti šių šalių rinkai maistui skirtą Baltijos jūros regiono kilmės žuvį (lašišą, upinę nęgę, silkę, upėtakius, šalvius, paprastąją seliavą), kuriuose dioksinų sumos koncentracija viršijo 4 pg/g PSO-TEQ gyvojo svorio nustatytą normą. Taip pat iš 26 tirtų mėginių, net 5-uose (19,2%) aptiktas PCDD/F (PSO-TEQ) kiekis viršijo ES Komisijos rekomendacijose dėl dioksinų, furanų maisto produktuose bei pašaruose pateiktą sumažinimo „veikimo“¹ kiekį, t.y., 3 pg/g PSO-TEQ šviežio svorio masės (Petkevičius et al., 2005).

2012 m. kovo 26-30 d. Lietuvoje buvo atliktas auditas, kurį šalyje atliko Maisto ir veterinarijos tarnyba (MVT) ir šiuo patikrinimu buvo norima įvertinti dioksinų, furanų ir polichlorintų bifenių kiekių Baltijos jūros regiono žuvyse stebėseną ir kontrolę (Sveikatos ir vartotojų reikalų generalinis direktoratas, 2012).

Teritorinės Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos (VMVT) padalinys Klaipėdoje atlieka žuvų mėginių paėmimą ir pristato juos į Nacionalinį maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutą (NMVRVI). Pagal subrangos sutartį papildoma dioksinų, furanų ir dioksinų tipo PCB analizė yra vykdoma kitoje valstybės narės veikiančioje laboratorijoje, kuri akredituota pagal ISO

¹ - Šios veikimo koncentracijos yra priemonės, leidžiančios kompetentingoms institucijoms ir ūkio subjektams atkreipti dėmesį į atvejus, kai būtina nustatyti taršos šaltinį ir imtis priemonių taršai sumažinti arba panaikinti. Kadangi dioksinų ir dioksinų tipo PCB šaltiniai yra skirtingi, dioksinams ir dioksinų tipo PCB yra nustatomos atskiros veikimo koncentracijos. Vadovaujantis šiuo iniciatyviu požiūriu, reikia aktyviai mažinti dioksinų ir dioksinų tipo PCB koncentraciją maisto produktuose bei pašaruose ir per nustatytą laikotarpį persvarstyti didžiausios leistinos koncentracijos dydžius, siekiant nustatyti mažesnius dydžius.

17025 standartą ir į laboratorijos akreditavimo sistemą įtraukti dioksinų, furanų ir PCB analizės metodai (Sveikatos ir vartotojų reikalų generalinis direktoratas, 2012).

Vykdytos minėtų teršalų kiekių laukinėse ir ūkiuose auginamose žuvyse ir žuvininkystės produktuose, skirtuose žmonėms vartoti arba gyvūnų pašarams, stebėsenos nustatyti faktai:

- 2008–2011 m. laikotarpiu patikrintuose 13-oje strimėlių mėginių, buvo 3 kartus viršytos nustatytos DLK dioksinams (2008 m. – 2 kartus, 2009 m. – 1 kartą), dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma buvo viršyta du kartus (2008 m.), o 14-oje šprotų mėginių nenustatytas nė vienas DLK viršijimas;
- 2008–2011 m. tirtuose 7-iose Baltijos lašišos mėginiuose, dioksinams taikomos DLK vertės viršytos du kartus (2008 ir 2011 m.), o dioksinų ir dioksinų tipo PCB sumai – vieną kartą (2011 m.);
- 2008–2011 m. tirtuose 7-iose menkių kepenų mėginiuose, įskaitant du perdirbamų produktų mėginius, paimtus mažmeninės prekybos vietose (vienas jų buvo iš kitos valstybės narės), dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma viršijo atitinkamas ES DLK vertes;
- vadovaujantis kasmetiniu pašarų stebėsenos planu, 2011 m. buvo patikrinti 7 mėginiai dėl dioksinų, iš kurių visi atitiko reikalavimus;
- VMVT duomenimis riebiosios žuvies, kuri sugauta palei Lietuvos pakrantę, tikimybė, kad dioksinų, furanų ar PCB koncentracija galėtų būti viršyta Reglamente (EB) Nr. 1881/2006 nustatytas DLK vertes apie 8–10 proc., o tai sudaro apie 900–1200 tonų žuvies per metus, iš kurių kasmet apie 30–40 tonų iškraunama Lietuvoje (Sveikatos ir vartotojų reikalų generalinis direktoratas, 2012; Godliauskiene et al., 2012).

Atsižvelgus į šios stebėsenos rezultatus, visgi ypatingą riziką kelia menkių kepenys ir nedidelė dalis silkių, šprotų ir lašišų laimikio (Sveikatos ir vartotojų reikalų generalinis direktoratas, 2012; Boalt et al., 2013).

Nacionalinė Veterinarijos Laboratorija vykdo kenksmingų likučių stebėsenos programą gyvūnuose ir jų mėsoje, piene, naminiuose paukščiuose, kiaušiniuose, žuvyje, medžiojuomuose paukščiuose ir žvėryse bei meduje, ir kekvienais metais paimama apie 30 pavyzdžių iš skirtingų Lietuvos teritorijų (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007). Remiantis medžiagų liekanų stebėsenos gyvūnų ir gyvūninių maisto produktų mėginiuose atliktos 2005–2010 metų analizės duomenimis, Lietuvoje dioksinai ir dioksinų tipo PCB žuvų mėginiuose viršijo DLK menkių kepenyse vidutiniškai 2,2 karto, Baltijos silkių ir lašišų raumenyse – 1,7 kartus. Šių penkių metų laikotarpyje DLK buvo viršytas 2007 m. – 33%, 2008 m. – 21%, 2009 ir 2010 m. – 29% žuvų mėginių (NMVRVI, 2011).

Patvarių organinių teršalų koncentracijos tyrimai motinos piene

POT gali pažeisti suaugusių žmonių bei gyvūnų reprodukcinę, hormoninę sistemas, sukelti įvairius lytinius negalavimus, pvz., nevaisingumą, lytinę impotenciją. Itin didelis jautrumas POT poveikiui yra naujagimiams ir motinos iščiose esantiems kūdikiams, nes jie gali gauti santykinai dideles teršalų koncentracijas lyginant pagal svorį. Teršalai naujagimius gali pasiekti žindymo metu kartu su pienu. Gimusiems kūdikiams gali pasireikšti įvairūs mąstymo, psichikos, augimo ir kt. sutrikimai, dėl to, kad vaisius vystymosi metu galėjo būti paveiktas patvarių organinių teršalų (Aplinkosaugos informacijos centras, 2005).

Stokholmo konvenciją pasirašiusios šalys, Jungtinių Tautų aplinkosaugos programos pasitarime pritarė, kad motinos pienas yra viena iš pagrindinių terpių, kurią reikėtų stebėti. Nuo 1976 metų Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) vykdydama Maisto produktų kokybės monitoringo (GEMS/Food) programą surinko ir išanalizavo duomenis apie patvariuosius organinius teršalus maiste, įskaitant ir motinos piene. 1978 – 2003 m. laikotarpiu buvo atlikti trys tarptautiniai tyrimai, kuriais siekta įvertinti PCDD/PCDF kiekius motinos piene (State Environmental Health Centre, 2009).

Pirmasis tokio tipo tyrimas Lietuvoje buvo vykdomas 1993 metais, kai pieno mėginiai buvo surinkti iš Vilniaus, Palangos ir Anykščių žindinčių motinų, nors pirmasis tokio pobūdžio tyrimas kai kuriose šalyse buvo atliktas jau 1988 metais. 2 priede pateiktos dioksinų koncentracijos Europos motinų piene, kurias peržiūrėjus galima teigti, kad Lietuvoje nustatyta koncentracija buvo gana didelė - 20,5 pg TEQ g riebalų, tačiau atliktų tyrimų rezultatai rodo koncentracijų mažėjimo motinų piene tendenciją (WHO, 2010).

2008 m. gegužės 29 d. Valstybinis aplinkos sveikatos centras ir PSO pasirašė sutartį dėl PSO ir Jungtinių Tautų aplinkos programos POT tyrimo motinų piene vykdymo Lietuvoje, kuris buvo atliktas bendradarbiaujant su VšĮ Vilniaus m. universitetinės ligoninės Akušerijos ir ginekologijos klinika, Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Cheminių tyrimų skyriumi, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos institutu ir PSO biuru Lietuvoje (WHO, 2010).

2009 m. gegužės 12 d. gavus Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto leidimą atlikti patvariųjų organinių teršalų motinos piene tyrimus, vadovaujantis PSO ir nacionaliniame protokole nustatytais kriterijais buvo surinkti 21 motinų pieno mėginys (po 50 ml), iš kurių suformuoti du bendri mėginiai. Pirmasis, iš kiekvieno mėginio paimant po 10 ml (iš viso 210 ml), mėginys, skirtas POT tyrimams PSO referentinėje laboratorijoje; antrasis mėginys, po 15

ml (iš viso 315 ml) skirtas saugojimui PSO globaliame motinos pieno banke. Abu mėginiai 2009 m. gruodžio 22 d. išsiųsti į PSO referentinę laboratoriją, Valstybinį maisto cheminės ir veterinarinės analizės institutą Freiberge, Vokietijoje, kur pirmame bendrame mėginyje tirti analitiškai paprasti, analitiškai sudėtingi bei kiti POT. Likę 25 ml kiekviename individualiame motinų pieno mėginyje laikinai saugomi Lietuvoje, užšaldyti -20°C temperatūroje, kur atsiradus finansinėms ir techninėms galimybėms, šiuose mėginiuose būtų galima ištirti analitiškai paprastus POT (WHO, 2010).

Iš tyrime dalyvavusių 129 nėščių ir 21 kūdikius žindančių Vilniaus miesto moterų, POT tyrimo duomenys buvo surinkti naudojant motinos pieno donorės klausimyną, pagal kurį atrinktų ir sutikusių dalyvauti tyrime moterų pieno mėginiai buvo surinkti ir analizuoti Vokietijos akredituotoje laboratorijoje (WHO, 2010).

Gauti rezultatai parodė, kad PCDD/PCDF koncentracija išreikšta TEQ motinų piene lygi 5,85 ± 1,13 pg TEQ/g riebalų (WHO, 2010).

Analizuojant abiejų tyrimų (1993 m. ir 2009 m.) metu nustatytas PCDD ir PCDF ir jų izomerų koncentracijas motinų piene, pastebima mažėjimo tendencija (žr. 2 lent.). Tačiau faktas, kad minėtos cheminės medžiagos vis dėlto egzistuoja piene ir teršia pagrindinį kūdikių maisto produktą, kelia nerimą ir skatina imtis atitinkamų prevencinių priemonių šių medžiagų koncentracijai piene bei aplinkoje mažinti (WHO, 2010). Dar vienas tokio tipo tyrimas yra vis dar vykdomas, kurio pirmasis etapas pradėtas 2012 m., o antrasis etapas – 2014 m., tačiau rezultatų vis dar nėra.

2 lentelė. PCDD ir PCDF ir jų izomerų koncentracijos motinų piene pagal 1993 ir 2009 metais atliktus tyrimus (WHO, 2010).

Cheminė medžiaga	Koncentracija pg/g riebalų Vinius 2009 m.	Koncentracija pg/g riebalų Vilnius 1993 m.	Cheminė medžiaga	Koncentracija pg/g riebalų Vinius 2009 m.	Koncentracija pg/g riebalų Vilnius 1993 m.
2,3,7,8-TCDF	0,635	1,3	OCDF	0,244	0,8
1,2,3,7,8-PeCDF	0,221	0,9	2,3,7,8-TCDD	1,3	5,4
2,3,4,7,8-PeCDF	4,87	9,1	1,2,3,7,8-PeCDD	1,24	2,8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,25	4	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,884	1,8
1,2,3,6,7,8-HxCDF	1,11	3	1,2,3,6,7,8-HxCDD	2,19	4,7
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,497	1,8	1,2,3,7,8,9-HxCDD	1,21	1,5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 0,022	-	1,2,3,4,6,7,8- HpCDD	5,84	7,2

2 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Cheminė medžiaga	Koncentracija pg/g riebalų Vinius 2009 m.	Koncentracija pg/g riebalų Vilnius 1993 m.	Cheminė medžiaga	Koncentracija pg/g riebalų Vinius 2009 m.	Koncentracija pg/g riebalų Vilnius 1993 m.
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,42	3,8	OCDD	26,5	39,5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 0,013	0,5			

1.1.4. Taršos dioksinais ir furanais šaltiniai

Dioksinai ir furanai nėra sąmoningai gaminami ar naudojami jokiems tikslams, išskyrus mokslinius ir analitinius tyrimus (SEPA, 2015). PCDD/PCDF traktuojamos kaip netikslinio susidarymo cheminės medžiagos ir dažniausiai labai nedideliais kiekiais (šimtosiomis, tūkstantosiomis ar dar mažesnėmis procento dalimis) susidaro kaip šalutinis produktas chloruojant (halogeninant) OH grupę turinčius aromatinius junginius (NMVRVI, 2010). Taip pat gali susidaryti cheminių arba šiluminių procesų metu, o susidarantį kiekį nuodingų medžiagų įtakoja deginamos medžiagos. Taip pat mažais kiekiais dioksinai gali susidaryti ir dėl natūralių priežasčių, pvz., žaibui sukėlus miško gaisrą, savaiminių gaisrų sąvartynuose metu ir kt. (NMVRVI, 2010; WHO, 2010; Li et al., 2015; Schuhmacher et al., 2014).

Daugiausia PCDD/PCDF pasaulyje į aplinką patenka dėl pramoninės taršos iš įvairių šaltinių, pvz. chemijos, metalų gamyba, taip pat iš transporto (NMVRVI, 2010; Vallejo et al., 2015; Schuhmacher et al., 2014). Plieno gamybos procesas pripažintas kaip esantis svarbus PCDD/PCDF susidarymo šaltinis. Li et al. (2015) įvertino dioksinų ir furanų pasiskirstymą atmosferoje aplink plieno gamyklą šiaurės rytų Kinijoje ir nustatė, kad koncentracijos ore buvo aukštesnės aplink plieno gamyklas, negu kontroliuojamose vietovėse, kur vykdoma neintensyvi pramoninė veikla. Natūralūs mineralai yra neatsinaujinantys, vadinasi antrinis metalo lydymo procesų taikymas tampa vis svarbesnis, tačiau Nie et al. (2012) atlikto netikslinio susidarymo POT emisijų iš pirminės ir antrinės vario metalurgijos procesų tyrimą, kurio metu buvo įrodyta, kad PCDD/PCDF kiekis pelenuose vario metalurgijos procesuose ($4,2-38,0 \text{ ng TEQ}_{\text{WHO}} \text{ g}^{-1}$) gerokai didesnis nei pirminio vario metalurgijos procesų ($0,003-1,5 \text{ ng TEQ}_{\text{WHO}} \text{ g}^{-1}$) (Hung et al., 2015; Nie et al., 2012). Colombo et al. (2011) atliko Italijoje tyrimą dėl PCDD/PCDF koncentracijos, esančios dirvožemyje, arti antrinių aliuminio liejyklų, kuris aiškiai parodė, kad dirvožemio, esančio mažiau nei 500 m nuo gamyklos, užterštumo lygį įtakoja gamyklos emisijos (Colombo et al., 2011).

Šiame amžiuje kietų komunalinių atliekų, medicininių atliekų ar pavojingų atliekų deginimas yra suprantamas kaip atliekų mažinimo, energijos išgavimo ir išteklių sutaupymo būdas, tačiau deginant tokias atliekas susiduriama ir su problema, kai deginimo metu išmetamose dujų emisijose, taip pat dugno pelenuose galime aptikti pavojingų teršalų, tokių kaip PCDD ir PCDF (Lin et al., 2015, Mochungong et al., 2014, Schuhmacher et al., 2014). Įvairiomis cheminėmis medžiagomis apdirbtos medienos, žolės ar atliekų deginimas atvirose vietose yra taip pat vienas iš didžiausių teršalų susidarymo šaltinių (Zhang et al., 2011).

Dar vienas galimas šaltinis su augimo tendencija, tai gyvūnų kaulų deginimas (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007). Taip pat aktualūs šie pramoniniai išmetimų šaltiniai: iškastinį kurą deginančios jėgainės ir katilinės, biomasę deginančios jėgainės, liejyklos, cemento, kalkių, plytų ir keramikos gaminių bei stiklo gamyba, asfalto paruošimas, popieriaus gamyba iš antrinių žaliavų bei mėsos gaminių rūkyklos (Aplinkosaugos informacijos centras, 2005).

1.1.5. Dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvoje

Iki dabar šalies dioksinų ir furanų išmetimai buvo vertinti keliose studijose ir rezultatai, kurie bus analizuojami šioje „Dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvoje“ skryliaus dalyje, yra pateikiami iš:

- vykdyto projekto „Dioksinų ir furanų iš antropogeninės veiklos šaltinių Baltijos regione tyrimas“, kurio rezultatai buvo apibendrinti straipsnyje „*Dioksinų šaltinių Baltijos regione tyrimas*“ (Lassen, 2002),
- Danijos Aplinkos Bendradarbiavimo Tinklo Rytų Europoje (DANCEE) kartu su Aplinkos ministerijos ir „COWI Baltic“² 2002 m. pateiktos galutinės ataskaitos „*Dioksinų ir furanų išleidimų inventorizacija Lietuvoje*“ (COWI A/S, Denmark, 2002),
- Stokholmo Konvencijos dėl Patvarių Organinių Teršalų *Lietuvos Nacionalinio Įgyvendinimo Plano (NIP)* (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007), ir
- ES finansuoto projekto „*POT būvio ciklas Baltijoje*“, kuris minimas straipsnyje „Dioksinų šaltinių Baltijos regione tyrimas“ (Lassen, 2002).

Siekiant nustatyti dioksinų šaltinių Baltijos regione bendrą situaciją, Danijos Aplinkos Bendradarbiavimo Tinklas Rytų Europoje (DANCEE) finansavo ir įvykdė dioksinų išmetimų tyrimą regione 2000 metais keliose šalyse, kuriose dioksinų išmetimų įvertinimų iki tol nebuvo atliktas. Dvi

² Nuo 2009 m. spalio mėn. UAB „COWI Lietuva.

Danijos konsultavimo kompanijos atliko tyrimus kartu su ekspertais ir konsultantais iš Estijos, Latvijos, Lietuvos ir Lenkijos (Lassen, 2002).

DANCEE kartu su Aplinkos ministerija ir „COWI Baltic“ 2002 m. pateikė galutinę ataskaitą „Dioksinų ir furanų išleidimų inventorizacija Lietuvoje“, kurioje buvo pateiktas dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje aprašymas, atliktas pagal Jungtinių Tautų Aplinkos apsaugos programoje (UNEP) „Cheminių medžiagų, dioksinų ir furanų išmetimų identifikavimas ir kiekių įvertinimas“ pateiktas rekomendacijas. Iki 2000 metų Lietuvoje išmetamų dioksinų ir furanų matavimai nebuvo atliekami, todėl šių medžiagų išmetami kiekiai kiekvienai veiklos sričiai šiame projekte buvo įvertinti dauginant esamas veiklos apimtis aprašančius parametrus su šia veiklai nustatytais emisijos faktoriais, kurie buvo nustatyti kitose šalyse. Tais atvejais, kai nepateiktas kitas įvertinimo būdas, išmetamos teršalų vidutinės vertės buvo apskaičiuojamos naudojant specifinius emisijos faktorius, pateiktus UNEP parengtame Cheminių medžiagų vadove (COWI A/S, Denmark, 2002).

Įvertinti 2000 metų galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš taršos šaltinių pagal pagrindines veiklos kategorijas Lietuvoje yra pateikti 3 lentelėje, o duomenys apie išmetimus iš pagrindinių ir iš visų susijusių veiklos subkategorijų yra pateikti 4 lentelėje. Išmetamų teršalų kiekiai yra pateikiami kaip nustatyti vidutiniai dydžiai bei nurodytas intervalas, kuriame „tikroji“ vertė yra galima su didžiausia tikimybe ir vidutinė nustatyta vertė yra kaip „geriausia nustatyta“ vertė (COWI A/S, Denmark, 2002).

3 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal pagrindines veiklos kategorijas (COWI A/S, Denmark, 2002).

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
1. Atliekų deginimas	0.36	0.04-0.59			0.36 ?			0.65
2. Spalvotųjų ir nespalvotųjų metalų gamyba	0.09	0.003-0.03			0.09			0.24
3. Energijos gamyba ir šildymas	2.6	1.1-5.2			2.6			0.88
4. Mineralinių produktų gamyba	0.38	0.07-0.52			0.38	?		0.06 ?
5. Transportas	0.07	0.03-0.11			0.07			?
6. Nektroliuojami degimo procesai	14	1.3-32			14			13 ?
7. Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba ir vartojimas	?				?	0.42	0.08-0.61	?
8. Įvairūs	0.08	0.01-0.16			0.08	0.00004	<0.004	0.21 ?
9. Šalinimas ir nuotėkos			0.1 ?	0.04-0.34		0.02	0.005-0.11	3.1
10. Karšti taškai	?		?		?			
Viso	17 ?	2.6-38	0.1 ?	0.04-0.34	17 ?	0.43 ?	0.09-0.72	18 ?

* Tuščias langelis rodo, kad išmetamų teršalų srautas yra nereikšmingas

'?' rodo, kad išmetamų teršalų srautas gali būti reikšmingas tačiau emisijos faktoriai nėra nustatyti.

"?" ženklas po skaičiaus rodo, kad skaičius gali būti pakoreguotas, kadangi kai kurios subkategorijos nebuvo kiekybiškai įvertintos (COWI A/S, Denmark,2002).

4 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal veiklos kategorijas (COWI A/S, Denmark,2002).

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
Atliekų deginimas	0.36 ?	0.04-0.59						0.65
Pavojingų atliekų deginimas	?	0.02-0.44						0.64
Medicininų/ligoninių atliekų deginimas	0.12	0.02-0.15						0.0006
Metalų gamyba	0.09	0.003-0.03	?		?	?		0.24
Liejyklos	0.008	0.003-0.03	?		?	?		0.01
Aliuminio gamyba	0.08		?		?	?		0.22
Terminis laidų valymas								
Energijos gamyba ir šildymas	2.6	1.1-5.2						0.88
Iškastinį kurą deginančios jėgainės	0.08	0.03-0.16						0.004
Biomasę deginančios jėgainės.	0.01	0.007-0.03						0.004
Biomasės deginimas namų šildymui ir valgio ruošimui	2.4	1.1-5						0.86
Namų šildymas naudojant iškastinį kurą.	0.05	0.03-0.08						0.008
Mineralinių produktų gamyba	0.38	0.07-0.52	?		?	?		0.06 ?
Cemento gamyba	0.34	0.06-0.4			?	?		0.06
Kalkių gamyba	0.002	0.001-0.01	?		?	?		?
Plytų ir keramikos gaminių gamyba	0.02	0.002-0.05			?	?		?
Stiklo gamyba.	0.02	0.004-0.04			?	?		?
Asfalto paruošimas	0.001	0.001-0.01			?	?		?
Transportas	0.07	0.03-0.11						?
Nekontroliuojami degimo procesai	14	1.3-32	?		0.3 ?			13 ?
Gaisrai (biomasė)	0.86	0.02-2.6	?		0.3			?
Sąvartynų gaisrai	5.5	0.68-10						

4 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4 lentelės tęsinys

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
Nekontroliuojamas atliekų deginimas	6.4	0.52-17	?		?			12
Gaisrai (namai ir automobiliai)	1.0	0.06-2	?					1.0
Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba	?		?			0.42		?
Pirminė medienos masės ir popieriaus gamyba						0.006		
Popieriaus gamyba iš antrinių žaliavų			?			0.41	0.08-0.61	?
Naftos perdirbimas	?							?
Įvairūs	0.08	0.01-0.16			?	0.00004	<0.004	0.21 ?
Biomėsės džiovinimas	0.00004	<0.0004			?	0.00004	<0.004	?
Mėsos gaminių rūkyklos	0.08	0.01-0.16			?	?		0.21
Tabako gaminių rūkymas.	0.0007	<0.001						
Atliekų šalinimas.			0.1 ?	0.04-0.34		0.02	0.005-0.11	3.1
Sąvartynų filtratas.								
Nuotėkos/ nuotėkų valymas.			0.1	0.04-0.34				3.1
Kompostavimas			?			0.02	0.005-0.11	
Karšti taškai	?		?		?			
Iš viso	17 ?	2.6-38	0.1 ?	0.04-0.34	0.3 ?	0.43 ?	0.09-0.72	18 ?

* Tuščias langelis rodo, kad išmetamų teršalų srautas yra nereikšmingas.

'?' rodo, kad išmetamų teršalų srautas gali būti reikšmingas tačiau emisijos faktoriai nėra nustatyti.

"" ženklas po skaičiaus rodo, kad skaičius gali būti pakoreguotas, kadangi kai kurios veiklos subkategorijos nebuvo kiekybiškai įvertintos (COWI A/S, Denmark, 2002).

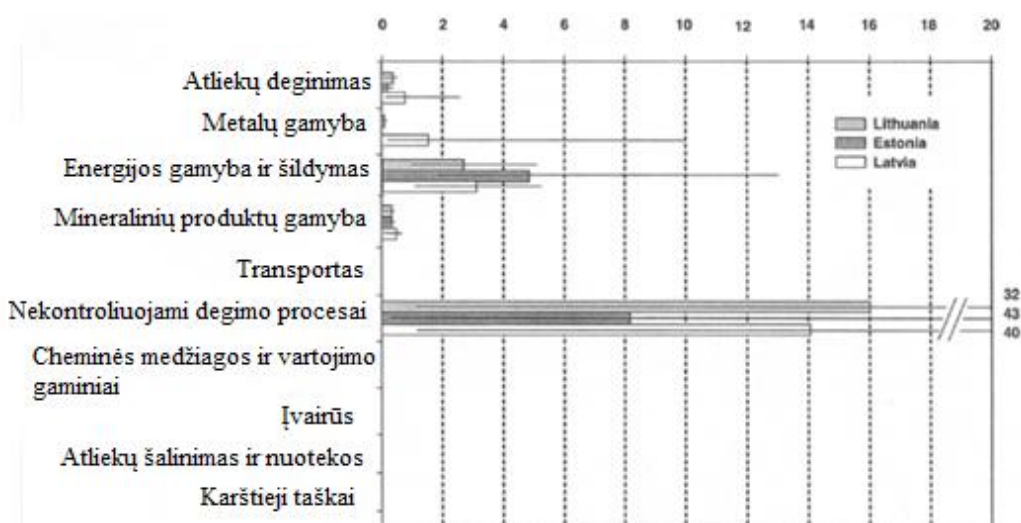
PCDD/PCDF kiekiai atliekose ar dirvoje buvo ištirti mažiau nei tiesioginiai išmetimai į atmosferą, todėl išmetimai atliekose ir dirvoje dėl surinktų duomenų nepilnumo ir dėl riboto skaičiaus atliktų įvairių šalių tyrimų, kuriais būtų galima remtis, didžiąja dalimi skaičiavimuose emisijų faktorių reikšmės nenustatytos ir tai sumažina bendrą išmetamų teršalų kiekį (COWI A/S, Denmark, 2002).

Bendri išmetamų teršalų į atmosferą kiekiai Lietuvoje iš vykdyto projekto „Dioksinų ir furanų iš antropogeninės veiklos šaltinių Baltijos regione tyrimas“ pateikti 1 paveikslėlyje, o 2 paveikslėlyje pateikti dioksinų ir furanų išmetimai į orą Estijoje, Latvijoje ir Lietuvoje, kad būtų galima palyginti visų šalių išmetimus (Lassen, 2002). Aiškiai matoma, kad tokios veiklos kategorijos kaip „Energijos

gamyba ir šildymas” ir „Nekontroliuojami degimo procesai” yra labiausiai tikėtinos kaip pagrindinės taršos šaltinių kategorijos Lietuvoje (COWI A/S, Denmark, 2002). Pagrindiniai minėtos pirmos kategorijos taršos šaltiniai (2,6 g I-TEQ/metus emisijų į orą) yra namų ūkių šildymas ir maisto paruošimas naudojant biokurą, o pagrindinis taršos šaltinis iš antros kategorijos (14 g I-TEQ/metus emisijų į orą) yra atliekų deginimas namų ūkiuose ir sąvartynų gaisrai (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007). Pavojingų atliekų deginimas katilinėse dėl tuometinių deginimo apimčių bei dėl deginamų atliekų kontrolės buvo vertinamas kaip nepagrindinis taršos šaltinis (COWI A/S, Denmark, 2002).



1 pav. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai (g I-TEQ/metus) iš visų šaltinių į aplinkos orą Lietuvoje, 2000 m. Vidutinės vertės nurodytos stulpeliais, linijos nurodo intervalus (Lassen, 2002).



2 pav. Įvertinti teršalų išmetimai iš visų šaltinių Baltijos šalyse, 2000m. vertės nurodytos stulpeliais, linijos nurodo neapibrėžtus intervalus. Išmetimai iš nekontroliuojamų degimo procesų yra už intervalo, nurodyti stulpelių dešinėje (Lassen, 2002)

Iš gamybos procesų pramonėje tik cemento bei kalkių gamyba buvo priskirta prie svarbių taršos šaltinių (COWI A/S, Denmark, 2002). Galimi tiesioginiai teršalų išleidimai į vandens aplinką vertinami kaip palyginti maži ir daugiausia susiję su komunalinių nuotekų išleidimu, nes tiriamuoju laiku Lietuvoje nebuvo celiuliozės gamybos (Lassen, 2002). Didžiausia dalis į gaminius patenkančių dioksinų ir furanų susidaro perdirbamo popieriaus gamyboje. Nekontroliuojami degimo procesai yra vienintelis nustatytas tiesioginio teršalų patekimo į dirvą šaltinis (COWI A/S, Denmark, 2002). Teršalų patenkančių į atliekas šaltiniai tie patys kaip ir teršalų išmetimo į aplinkos orą atveju, t.y. namų šildymas ir atliekų deginimas (Lassen, 2002; COWI A/S, Denmark, 2002).

Ankstesni dioksinų ir furanų emisijų išmetimai į orą iš Baltijos regiono šalių buvo apskaičiuoti ES finansuoto projekto „POT būvio ciklas Baltijoje“, kuriame vertinimas buvo atliktas dauginant atskiriems veiklos sektoriams nustatytus emisijos faktorius iš šios veiklos aktyvumo parametru ir pagal šiuos vertinimus, bendri teršalų išmetimai nuo 20 amžiaus vidurio sumažėjo (žr. 5 lent.), pvz., Lietuvoje nuo maždaug 40 g I-TEQ/metus 1970 metais iki 12 g I-TEQ/metus 1993-1995 metų laikotarpyje (COWI A/S, Denmark, 2002, Lassen, 2002). Galima pastebėti, kad išleidimai iš Rytų Europos valstybių buvo santykinai žemesni lyginant su Vakarų Europos valstybėmis, galimai dėl ne taip plačiai naudojamo atliekų deginimo (Lassen, 2002).

5 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai į orą iš Baltijos regiono šalių (Lassen, 2002).

	Išmetimai į orą (g I-TEQ/metus)					
	1970	1975	1980	1985	1990	1993/95
Danija	182	192	224	197	77	50
Estija	15	17	17	16	15	12
Suomija	418	437	496	338	186	67
Vokietija	5,997	6,192	6,854	3,178	1,607	840
Latvija	21	19	17	14	13	12
Lietuva	40	34	32	26	24	12
Lenkija	420	462	661	603	425	394
Rusija	1,493	1,685	1,730	1,709	1,848	1,198
Švedija	1,004	1,199	774	576	271	199

Vidutinės vertės, pateiktos „Dioksinų ir furanų išleidimų inventORIZACIJA Lietuvoje“ studijoje (žr. 3 lentelę), gana gerai dera su atitinkamomis vertėmis nustatytomis „POT būvio ciklas Baltijoje“ projekto metu (žr. 6 lent.), tačiau pateiktoje „POT būvio ciklas Baltijoje“ projekto

ataskaitoje parodyta kad vertinimo neapibrėžtumas taip pat yra gana didelis ir didžiaja dalimi dėl tos priežasties, kad šis projektas įvertino ir difuzinius taršos šaltinius, tokius kaip gaisrai ir atliekų deginimas namų ūkyje, todėl šiame projekte nustatytos vidutinės vertės yra didesnės (COWI A/S, Denmark, 2002).

6 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje, 2000 m. pagal pagrindines veiklos kategorijas (Lassen, 2002).

Lietuva		Apskaičiuoti išmetimai g I-TEQ/metus							
		Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
		Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
1	Atliekų deginimas	0.36 ?	0.04-0.59						0.65
2	Spalvotųjų ir nespalvotųjų metalų gamyba	0.09	0.008-0.19	?		?	?		0.24
3	Energijos gamyba ir šildymas	2.6	1.1-5.2						0.88
4	Mineralinių produktų gamyba	0.38	0.07-0.52	?		?	?		0.06 ?
5	Transportas	0.07	0.03-0.11						?
6	Nekontroliuojami degimo procesai	14	1.3-32	?		0.29 ?			13 ?
7	Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba ir vartojimas	?		?			0.42	0.04-0.61	?
8	Įvairūs	0.08	0.01-0.16			?	0.00004 ?		0.21 ?
9	Šalinimas ir nuotėkos			0.1 ?	0.04-0.34		0.02	0.005-0.11	3.1
10	Karšti taškai	?		?		?			
Bendras		17 ?	2.6-38	0.1 ?	0.04-0.34	0.29 ?	0.43 ?	0.05-0.72	18?

* Tuščias langelis rodo, kad išmetamų teršalų srautas yra nereikšmingas.

'?' rodo, kad išmetamų teršalų srautas gali būti reikšmingas tačiau emisijos faktoriai nėra nustatyti.

"?" ženklas po skaičiaus rodo, kad skaičius gali būti pakoreguotas, kadangi kai kurios veiklos subkategorijos nebuvo kiekybiškai įvertintos.

Stokholmo Konvencijos Patvarių Organinių Teršalų Nacionalinio Įgyvendinimo Plano (NIP) projekto rengimo metu buvo nustatyta, kad kasmet Lietuvoje į aplinką išmetama nuo 38 iki 48 g I-TEQ PCDD/PCDF (žr. 7 lent.), o tai reiškia, kad lyginant su išmetimais, kurie Lietuvoje nuo 1970

metų iki 1995 metų mažėjo, šis rodiklis vėl pradėjo didėti ir tam įtakos galėjo turėti vis labiau šalyje besivystanti pramonė (Aplinkosaugos informacijos centras, 2005). Nacionalinio Įgyvendinimo Plane buvo pateikta, kad medicininių atliekų deginimas Lietuvoje buvo nedidelio reikšmingumo dioksinų ir furanų emisijų šaltinis tiriamuoju laikotarpiu, tačiau remiantis vėlesnių metų informacija, sugeneruoti medicininių atliekų kiekiai pasirodė didesni (1300 tonų medicininių atliekų sugeneruota 2004 metais Lietuvoje) negu vertinti PCDD/PCDF išmetimų Lietuvoje inventorizacijos metu, dėl ko gali būti teigiama, kad medicininių atliekų deginimas augo kaip viena iš pagrindinių aplinkos taršos dioksinais ir furanais kategorijų Lietuvoje, ypač jei šios atliekos sudeginamos įrenginiuose be tinkamo emisijų valdymo. Siekiant sumažinti POT iš medicininių atliekų deginimo, 2006-2008 m.m. buvo išvystyta programa Medicininių atliekų tvarkymas sveikatos paslaugų organizacijose (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007).

Atliekant skaičiavimus yra labai sunku sumažinti emisijos faktorių, naudojamų nekontroliuojamų degimo procesų vertinimui, neapibrėžtumą, tačiau išmetamų teršalų kiekio įvertinimo neapibrėžtumas gali būti šiek tiek sumažintas, detaliau įvertinant atliekų deginamų Lietuvoje kiekius, pvz., atliekant tyrimą (Lassen, 2002). Labiau detalios informacijos apie atliekų sudėtį ir katilinėse/deginimo įrenginiuose naudojamų procesų technologiją gavimas būtų leidęs sumažinti teršalų kiekį, išmetamų iš pavojingų ir medicininių atliekų deginimo įrenginių, įvertinimo neapibrėžtumą. Dioksinų koncentracijų išmetamose dujose faktiniai matavimai yra reikalingi tam kad būtų tiksliau nustatyti išmetamų dioksinų kiekiai (COWI A/S, Denmark, 2002).

7 lentelė. Galimi dioksinų ir furanų išmetimai iš visų šaltinių Lietuvoje pagal pagrindines kategorijas (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007).

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
Atliekų deginimas	20,22	10,15-30,00						1,14
Pavojingų atliekų deginimas	15 ?	10,00-20,00						0,64
Medicininių/ligoninių atliekų deginimas	5,07	0,15-10						0,5
Gyvūnų kaulų atliekų deginimas	0,15							
Metalų gamyba	0,09	0,003-0,03	?		?	?		0,24
Liejyklos	0,008	0,003-0,03	?		?	?		0,01
Aliuminio gamyba	0,08		?		?	?		0,22
Terminis laidų valymas								
Energijos gamyba ir šildymas	2,6	1,1-5,2						0,88

7 lentelės tęsinys kitame puslapyje

7 lentelės tęsinys

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
Iškastinį kurą deginančios jėgainės	0,08	0,03-0,16						0,004
Biomasę deginančios jėgainės.	0,01	0,007-0,03						0,004
Biomasės deginimas namų šildymui ir valgio ruošimui	2,4	1,1-5						0,86
Namų šildymas naudojant iškastinį kurą.	0,05	0,03-0,08						0,008
Mineralinių produktų gamyba	0,38	0,07-0,52	?		?	?		0,06?
Cemento gamyba	0,34	0,06-0,4			?	?		0,06
Kalkių gamyba	0,002	0,001-0,01	?		?	?		?
Plytų ir keramikos gaminių gamyba	0,02	0,002-0,05			?	?		?
Stiklo gamyba.	0,02	0,004-0,04			?	?		?
Asfalto paruošimas	0,001	0,001-0,01			?	?		
Transportas	0,07	0,03-0,11						?
Nekontroliuojami degimo procesai	14	1,3-21	?		0,3 ?			13 ?
Gaisrai (biomasė)	0,86	0,02-2,6	?		0,3			?
Sąvartynų gaisrai	5,5	0,68-10						
Nekontroliuojamas atliekų deginimas	6,4	0,52-17	?		?			12
Gaisrai (namai ir automobiliai)	1	0,06-2	?					1
Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba	?		?			0,42		?
Pirminė medienos masės ir popieriaus gamyba						0,006		
Popieriaus gamyba iš antrinių žaliavų			?			0,41	0,08-0,61	?
Naftos perdirbimas	?							?
Įvairūs	0,08	0,01-0,16			?	0,00004?	<0,004	0,21 ?
Biomasės džiovinimas	0,00004	<0,0004			?	0,00004		?
Mėsos gaminių rūkyklos	0,08	0,01-0,16			?	?		0,21
Tabako gaminių rūkymas.	0,0007	<0,001						
Atliekų šalinimas.			0,1 ?	0,04-0,34		0,02	0,005-0,11	3,1
Sąvartynų filtratas.								

7 lentelės tęsinys kitame puslapyje

7 lentelės tęsinys

Pagrindinė veiklos kategorija	Galimi išmetimai g I-TEQ/metus							
	Oras		Vanduo		Dirva	Gaminiai		Atliekos
	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis	Vidurkis	Intervalas	Vidurkis
Nuotėkos/ nuotėkų valymas.			0,1	0,04-0,34				3,1
Kompostavimas			?			0,02	0,005-0,11	
Karšti taškai	?		?		?			
Iš viso	38 ?	12,7-68	0,1 ?	0,04-0,34	0,3 ?	0,43 ?	0,09-0,72	18 ?

* Tuščias langelis rodo, kad išmetamų teršalų srautas yra nereikšmingas.

'?' rodo, kad išmetamų teršalų srautas gali būti reikšmingas tačiau emisijos faktoriai nėra nustatyti.

"?" ženklas po skaičiaus rodo, kad skaičius gali būti pakoreguotas, kadangi kai kurios veiklos subkategorijos nebuvo kiekybiškai įvertintos.

Nacionaliniame Įgyvendinimo Plane pateiktas dioksinų ir furanų emisijų šaltinis, neįtrauktas į ankstesnius skaičiavimus dėl informacijos trūkumų, yra naftos, užterštos POT, deginimas. Remiantis šia informacija, sudaryta per POT inventorizavimą, užteršta nafta visgi yra deginama. Nors POT koncentracija naftoje nėra viršijanti didžiausių (max) leidžiamų koncentracijų (50 ppm), praktikoje atsiranda didelis dioksinų ir furanų kiekis išleidžiamas į aplinką ir bendrai tokių emisijų kiekis gali būti 10-20 g I-TEQ per metus (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007).

Be turimos informacijos dėl galimų dioksinų ir furanų išleidimų į Lietuvos aplinką, Nacionaliniame Įgyvendinimo Plane buvo užsiminta ir apie dar vieną šaltinį – tai yra mediniai geležinkelio linijos pabėgiai, iš kurių apie 60 – 80 tūkst. vienetų (4000-6000 tonų) išimama iš naudojimo Lietuvoje kasmet. NIP rengimo metu Lietuvos geležinkelio platformose vyko geležinkelio pabėgių, pagamintų 1970-1980 metais, keitimo darbai, kurie pagal taikomus reikalavimus galėjo būti naudojami apie 20 metų, bet pagrindinė dalis jų tarnavo net daugiau (Ministry of Environment Republic of Lithuania, 2007).

Europos Komisijos 2004 metais parengtoje galutinėje ataskaitoje „Dioksinai ir PCB: Aplinkos lygiai ir poveikis žmonėms šalyse kandidatėse“ teigta, kad užterštumo lygis asocijuotose šalyse ir šalyse kandidatėse neviršijo Narių valstybių lygio (European Commission, Brussels, 2004; Pulles et al., 2005).

1.2. Teisiniai reikalavimai, susiję su dioksinais ir furanais

Tarptautiniai susitarimai:

Tolimų oro teršalų pernašų konvencija buvo pasirašyta 1979 m., įsigaliojo 1983 metais, kurią ratifikavo 32 vyriausybės ir Europos Bendrija. Ši Konvencija pirmasis privalomas tarptautinis

dokumentas, kuriame plačiai sprendžiamos atmosferos taršos problemos, taip pat siekiama riboti, sumažinti ar visai panaikinti POT išmetimą, jų patekimą ar išsiskyrimą į aplinką.

Geteborgo protokolas. 1999 m. Geteborge (Švedija) buvo priimtas Jungtinių Tautų Tolumų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų konvencijos protokolas dėl rūgštėjimo, eutrofikacijos ir pažemio ozono mažinimo. Šalys turi pateikti teršalų išmestų į atmosferą kiekius bei aprašus (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).

Stokholmo konvencija. 2001 m. gegužės 22 d. Stokholme buvo pasirašyta konvencija dėl patvariųjų organinių teršalų, kuri įsigaliojo 2004 metų gegužę (LR Vyriausybė, 2006). Jos tikslas – sumažinti ir galiausiai sustabdyti POT gamybą ir naudojimą ir sumažinti netikslinio susidarymo POT išmetimus į aplinką, bei siekiama apsaugoti žmonių sveikatą, o naujiems ir jau esantiems taršos šaltiniams šalys turi skatinti geriausiai prieinamų gamybos būdų (GPGB) taikymą (Stokholmo Konvencija, 2001).

Stokholmo Konvencijoje patvariųjų organinių teršalų grupei priskiriama:

- pesticidai: aldrinas, dieldrinas, endrinas, 1,1,1-triclor-2,2-bis (4-chlorfenil) etanas (DDT), chlordanas, heptachloras, heksachlorbenzenas (HCB), mireksas, toksafenas;
- pramoninės medžiagos: polichlorinti bifenilai (PCB), HCB;
- netikslinio susidarymo medžiagos: dioksinai, furanai, PCB, HCB;
- kitos medžiagos: turinčios POT savybių.

ES teisės aktai:

2010 m. lapkričio 24 d. *Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2010/75/ES* dėl pramoninių išmetamų teršalų (taršos integruotos prevencijos ir kontrolės).

Komisijos Rekomendacija 2013/711/ES 2013 m. gruodžio 3 d. dėl dioksinų, furanų ir PCB koncentracijos pašaruose ir maisto produktuose mažinimo, ir naujausių pakeitimų 2014/663/ES, kur valstybių narių vykdomos atsitiktinės dioksinų ir kitų teršalų stebėsenos mastas turėtų būti proporcingas pagaminamam, naudojamam ir suvartojamam pašarų ir maisto produktų kiekiui. Čia taip pat pateikiama informacija kokiuose maisto produktuose turėtų būti vykdomos stebėsenos, po kurių valstybės narės turėtų pateikti visus dioksinų ir kitų teršalų paplitimo pašaruose ir maisto produktuose duomenis Europos maisto saugos tarnybai, o Komisijai ir kitoms valstybėms - savo išvadas, tyrimų rezultatus ir nurodyti priemones, kurių ėmėsi taršai sumažinti arba jos šaltiniui pašalinti.

Lietuvoje atliekama POT stebėseną iš dalies užtikrina informacijos apie POT paplitimą aplinkoje, biotoje, maisto produktuose gavimą. Kadangi *Reglamentas (EB) Nr. 850/2004* reikalauja

teikti dioksinų, furanų bei PCB stebėsenos aplinkoje duomenis, o Stokholmo konvencija įpareigoja teikti regioninių bei pasaulinių pernašų monitoringo duomenis, Valstybinėje aplinkos monitoringo 2011–2016 m. programoje užplanuota dioksinų, furanų bei kitų POT (esant finansinėms galimybėms) stebėseną ore. Pažymėtina ir tai, kad nuo 2004 m. VMVT kasmet atlieka Baltijos jūroje sugautų žuvų, skirtų vartoti žmonėms, tyrimus dėl dioksinų ir dioksinų tipo PCB (Nr. 155-7908, 2010). 2010 m. rugpjūčio 24 d. patvirtintas Komisijos reglamentas Nr. 756/2010, kuriuo iš dalies keičiami Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 850/2004 dėl patvariųjų organinių teršalų IV ir V priedai ((ES) Nr. 756/2010).

Teršalų stebėseną Lietuvos maisto produktuose vykdoma vadovaujantis šiais Europos Sąjungos teisės aktais:

- 2006 m. gruodžio 19 d. *Komisijos reglamentu (EB) Nr. 1881/2006*, nustatančiu didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas, su paskutiniais pakeitimais, padarytais 2011 m. gruodžio 2 d. Komisijos reglamentu (ES) Nr. 1259/2011,
- 2010 m. kovo 25 d. *Komisijos reglamentu (ES) Nr. 258/2010*, kuriuo importuojamam Indijos kilmės arba iš Indijos siunčiamam pupenių tirštikliui nustatomi specialieji reikalavimai dėl užteršimo pentachlorfenoliu ir dioksinais rizikos ir panaikinamas Komisijos sprendimas 2008/352/ES
- 2014 m. birželio 2 d. *Komisijos reglamentu (EB) Nr. 589/2014*, nustatančiu ėminių ėmimo ir analizės metodus, taikomus dioksinų, dioksinų tipo PCB ir ne dioksinų tipo PCB koncentracijos tam tikruose maisto produktuose kontrolę, ir panaikinamu reglamentu Nr. 252/2012.

Atliekų deginimo aplinkosauginiuose reikalavimuose (Nr. 31-1290, 2003) su naujausiais pakeitimais padarytais 2014 m. spalio 24 d. Nr. D1-853, nustatyta, kad ūkinės veiklos vykdytojais, deginantys atliekas bendro deginimo įrenginiuose arba deginimo įmonėse, privalo atlikti sunkiųjų metalų, dioksinų ir furanų matavimus. Į aplinkos orą išmetamų PCDD/PCDF nustatyta ribinė vertė 0,1 ng I-TEQ/Nm³ (Nr. 31-1290, 2003; Nr. 2014-15815, 2014).

Kita:

Vienas iš pirmųjų Lietuvos žingsnių, įgyvendinant Stokholmo konvencijos reikalavimus, buvo Nacionalinio įgyvendinimo plano dėl patvariųjų organinių teršalų parengimas. Šį projektą įgyvendino VšĮ „Subalansuotos pramonės plėtros centras“, finansavimą projektui vykdyti per Jungtinių Tautų vystymo programą skyrė Pasaulio aplinkos fondas. Plane turėjo būti numatyti Lietuvos veiksmai likviduojant POT šaltinius ir tvarkant patvariaisiais organiniais teršalais užterštas vietas (Aplinkosaugos informacijos centras, 2005).

1.3. Pastangos mažinti dioksinų ir furanų išmetimus ir taršą

„Dioksinų ir furanų išleidimų inventorizacija Lietuvoje“ ataskaitoje buvo paminėta visa eilė priemonių, skirtų mažinti teršalų išmetimą į aplinką. Paminėtos teršalų iš pagrindinių šaltinių mažinimo priemonės, tokios kaip atliekų surinkimo sistemos išplėtimas tiek, kad ji apimtų ir likusių gyventojų, kurie nesinaudoja atliekų surinkimo sistema, dalį o taip pat degių atliekų t.y. popieriaus ir plastinių medžiagų perdirbimo skatinimas galėtų ženkliai sumažinti išmetamų teršalų kiekius (COWI A/S, Denmark, 2002). Dar viena priemonė - naudojamo chloruoto plastiko mažinimas, pvz pakavimo ir statybos medžiagos (Lassen, 2002).

Nors išmetamų teršalų kiekiai namų ūkyje deginamose atliekose buvo nustatyti labai netiksliai, tačiau visiškai aišku, kad mažėjant šios veiklos aktyvumui proporcingai mažėtų ir išmetamų teršalų kiekiai (COWI A/S, Denmark, 2002). Dar vienas paprastas būdas - nedeginti atliekų, ypač arti vietų, kur ganosi galvijai, vištos, kiaulės, kurios paskui gali būti naudojamos kaip maisto šaltinis. Mažinti atvirą deginimą patalpose šildymui ar maisto ruošimui. Nerukyti tabako gaminių viduje bei išlaikyti atstumą nuo vaikų ir nėščių moterų (Muto et al., 1989). Dioksinų ir furanų, išmetamų deginant pavojingas ir medicininės atliekas, kiekiai gali mažėti deginant šias atliekas dideliame centriniame, specializuotame, turinčiame teršalų išmetimo kontrolės sistemas deginimo įrenginyje, atitinkančiame ES direktyvos 2000/76/EB dėl atliekų deginimo reikalavimus (COWI A/S, Denmark, 2002).

Fue et al. (2015) tiriant tris skirtingus junginius, turinčius -S ir -NH₂ ar NH₄⁺, įskaitant amonio tiosulfatą, amino rūgštį ir tiokarbamidą, stebėjo ar galima juos naudoti kaip PCDD/PCDF inhibitorius ir nustatė, kad visos trys medžiagos, ypač tiokarbamidas, parodė stiprų dioksinų ir furanų susidarymo slopinimą. Tiokarbamidas nepavojingas aplinkai, todėl gali būti purškiamas po degimo zonoje miltelių ar vandens tirpalo forma (Fue et al., 2015).

Medienos deginimas Lietuvos namų ūkiuose tikriausiai yra vienas didžiausių sklaidytų taršos dioksinais ir furanais šaltinių. Išmetami dioksinų kiekiai gali sumažėti vengiant užterštos medienos deginimo tiek krosnyse/katilinėse, kuriose nėra išmetamų dujų kontrolės, tiek laužuose. Kita vertus, kadangi mediena yra atsinaujinantis energijos šaltinis, jos deginimas gali pakeisti iškastinį kurą, todėl turi būti atsižvelgta į galimybę vystyti alternatyvius užterštos medienos deginimui namų ūkyje būdus, t.y. naudoti pirolizės procesą ar deginti užterštą medieną, esant geriau kontroliuojamoms degimo sąlygoms (COWI A/S, Denmark, 2002).

Kad būtų priimti teisingi sprendimai ir išvengta aplinkos ar žmonių sveikatos žalos, turi būti tobulinama POT stebėseną bei gaunama visa įmanoma informacija nuo teršalų paplitimo aplinkoje iki žmogaus organizme ir audiniuose. Norint tai pasiekti, reikia nuolat atnaujinti Valstybinę

aplinkos monitoringo programą, atkreipiant dėmesį į naujų cheminių medžiagų priskyrimą prie POT, taip pat į anksčiau vykdytų stebėjimų rezultatus (Nr. 155-7908, 2010).

Šviesti visuomenę ir kitas suinteresuotas grupes apie POT susidarymo galimybes, savybes, apie galimą neigiamą poveikį žmonėms, aplinkai, taip pat apie buvimą gamtinėje aplinkoje, bei nustatytą kiekį maiste (įvairios informacinės priemonės, tikslinės aplinkosauginės akcijos). Be abejo tokia švietėjiška veikla vykdoma, pvz. 2005–2010 metais buvo išleisti leidiniai įvairioms suinteresuotųjų grupėms (visuomenei, potencialiems PCB užterštos įrangos turėtojams, įmonėms, galinčioms išmesti dioksinus ir furanus į aplinką, kontroliuojančiųjų institucijų specialistams), kuriuose buvo pateikta visiems suprantama informacija. Taip pat Lietuvos 8 regionuose buvo surengti ir seminarai minėtomis temomis (Nr. 155-7908, 2010). Taip pat žmonės gali prisidėti prie teršalų neigiamo poveikio mažinimo mitybos srityje vartodami vaisius, daržoves, grūdus, nes juose mažiau dioksinų ir furanų nei mėsoje, pieno produktuose, žuvyse ir kiaušiniuose (Scientific Committee on Food, 2000).

Stiprinant POT tvarkymo kontrolę reikia kelti ir kontrolę atliekančių institucijų administracinius gebėjimus, bei inspektorių kvalifikacijos tobulinimo kursų programas papildyti mokomąja medžiaga apie įrangos, kurioje galėtų būti PCB, nustatymą, įrangos, kurioje yra PCB, dioksinų ir furanų išmetimo kontrolę, taip pat turi būti supažindinami su POT reglamentuojančia teisine baze bei naujomis medžiagomis, įtrauktomis į POT sąrašus, bei galimus jų šaltinius (Nr. 155-7908, 2010).

2. Metodika

Šiame darbe galimiems teoriniams dioksinų ir furanų išmetimų verčių skaičiavimams naudojama Stokholmo Konvencijos 2013 metų parengta metodika: „Dioksinų, furanų ir kitų netikslinio susidarymo patvariųjų organinių teršalų išmetimų identifikavimo ir kiekių įvertinimo priemonių rinkinys“ (angl. „Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional POPs“) (UNEP, 2013). Ši metodika pasirinkta dėl to, kad šis darbas yra skirtas Lietuvos Nacionalinio Įgyvendinimo Plano (NIP) rengimui, todėl ir vadovaujama Stokholmo Konvencijos parengta metodika.

Aktualiems PCDD/PCDF išmetimams skaičiuoti yra ir Jungtinių Tautų aplinkosaugos programos (UNEP) 2005 metų parengta „Dioksinų ir furanų išmetimų identifikavimo ir kiekių nustatymo standartizuotų priemonių rinkinys“ metodika, kurioje pateikiami emisijų faktoriai yra ne taip plačiai aptarti kaip naudojamoje Stokholmo Konvencijos metodikoje (UNEP, 2005; UNEP, 2013).

Metodikoje pateikta, kad pagal atitinkamus teršimo šaltinius jų klasėms PCDD/PCDF išmetimai per metus apskaičiuojami pagal žemiau pateiktą formulę (1). Veiklos rodiklis yra dauginamas iš kiekvieno iš penkių emisijos faktorių, o jų visų suma simbolizuoja PCDD/PCDF išmetimų kiekį per metus (UNEP, 2013).

$$\begin{aligned}
 \text{PCDD/PCDF išmetimai, gramai TEQ/m.} &= \text{Veiklos rodiklis} \times \text{Emisijų faktorius}_{\text{oras}} & (1) \\
 &+ \text{Veiklos rodiklis} \times \text{Emisijų faktorius}_{\text{vanduo}} \\
 &+ \text{Veiklos rodiklis} \times \text{Emisijų faktorius}_{\text{dirva}} \\
 &+ \text{Veiklos rodiklis} \times \text{Emisijų faktorius}_{\text{gaminiai}} \\
 &+ \text{Veiklos rodiklis} \times \text{Emisijų faktorius}_{\text{atliekos}}
 \end{aligned}$$

Formulės paaiškinimas:

Veiklos rodiklis - tai vienetai per metus pagaminto produkto (pvz., plieno, cemento ir t.t.) arba tiekiamos medžiagos apdorojimas (pvz., komunalinių atliekų, kūnų kremavimas ir t.t.), ar metiniai išleidžiamų medžiagų kiekiai (pvz., m³ išmetamų dujų, litrai nuotekų ir t.t.).

Emisijos faktorius - pateiktos vertės pagal atitinkamas šaltinių klases ir tam tikrus veiklų parametrus. Visos vertės nurodytos metodikoje yra gautos iš išmatuotų bei tinkamos kokybės duomenų, pvz. taikant standartinius mėginių paėmimus ir analitinius metodus, patvirtintus laboratorijoje (UNEP, 2013).

Duomenų surinkimas

Duomenys reikalingi skaičiavimams, t.y. veiklos rodiklio reikšmės, buvo renkami iš įvairių duomenų bazių ar informacijos šaltinių (žr. 8 lent.) (pilnas duomenų bazių ar informacijos šaltinių sąrašas su surinktos informacijos rodikliais pateiktas 3 priede). Visi skaičiavimams surinkti duomenys buvo už 2012 metus, nes didžioji dalis statistinės informacijos, kuri yra viešai prieinama, dar nepateikta už 2014 metus bei didelė dalis 2013 metų informacijos taip pat dar nėra susisteminta ar prieinama. Būtent dėl šios priežasties buvo pasirinkti 2012 metai kaip naujausi atliekamiems skaičiavimams ir su pateikiamu plačiausiu duomenų prieinamumu.

8 lentelė. Skaičiavimams rinktų rodiklių duomenų bazės ar informaciniai šaltiniai (Sudaryta darbo autorės).

Duomenų bazė / informacijos šaltinis
Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas
Lietuvos Šilumos tiekėjų asociacija
Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie Lietuvos Respublikos Vidaus Reikalų Ministerijos
Lietuvos statistikos departamentas

8 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Duomenų bazė / informacijos šaltinis
Lietuvos Respublikos energetikos ministerija
Įmonių duomenys (internetiniai įmonių puslapiai)
Aplinkos apsaugos agentūra
Įmonių duomenys (klausimynai)

Dėl duomenų, kurie nėra iš anksto surinkti ir viešai prieinami, trūkumo darbo metu papildomai buvo sudarytas klausimynas. Juo buvo siekiama surinkti kaip įmanoma daugiau ir kuo tikslesnės informacijos apie įmones ir jų vykdomas veiklas bei šių veiklų metu galimus susidaryti PCDD/PCDF išmetimus kuri būtų naudinga vykdant skaičiavimus. Atrinktos įmonės, kurios pagal savo vykdomą veiklą gali prisidėti prie POT išmetimų į aplinką. Naudojant įmonių katalogą³ buvo atrinktos 35 įmonės, kurios savo gaminamos produkcijos kiekiais gali būti kaip labiausiai potencialūs taršos šaltiniai šalyje. Kiekvienai įmonei buvo sudaryti klausimynai, kuriuose buvo teirujamasi apie įmonės pagamintos produkcijos kiekius aktualiu laikotarpiu, įmonėse naudojamus procesus ir įrangą ar naudojamą kurą. Darbo metu buvo bendradarbiaujama su Baltijos aplinkos forumu ir Aplinkos ministerija (AM) ir įmonėms išsiųsti klausimynai, kuriuose buvo pateikiamas Lietuvos Respublikos AM raštas bei pagal įmonių veiklos profilį (atliekų tvarkytojai, metalų gamyba, mineralinių produktų gamyba ir kt.) pateikti aktualūs klausimai, kurie pagal poreikius kiekvienai įmonei buvo adaptuoti, pvz. kai kurioms įmonėms pateikiamas nepilnas klausimų sąrašas. 4 priede pateikiamas klausimyno pavyzdys, kuriame pateikti visi klausimai.

3. Tyrimo rezultatai

3.1. Dioksinų ir furanų išmetimų į aplinką šaltiniai Lietuvoje

Vadovaujantis naudojamos Stokholmo Konvencijos metodikos pateiktomis veiklomis, kurių metu gali susidaryti atitinkami PCDD/PCDF išmetimai į tam tikras aplinkos terpes, tokias kaip orą, vandenį, dirvą, gaminius ar atliekas, minėtų teršalų šaltiniai Lietuvoje buvo nustatomi atrenkant pagal galimai reikšmingas ir visai nereikšmingas veiklas. Įvertinus visas galimas veiklas ir atmetus tas, kurios Lietuvai nėra aktualios, gautas sąrašas veiklų (žr. 9 lent.), kuriose atitinkamai buvo skaičiuojami išmetimai į reikšmingas aplinkos terpes: orą, vandenį ir kt.

³ Įmonių katalogas – prieiga internetu: <http://www.visalietuva.lt>

9 lentelė. Veiklos, kuriose vertinti PCDD/PCDF išmetimai Lietuvoje (Sudaryta darbo autorės).

Atliekų deginimas			
Komunalinių	Medicininų	Pavojingų	Gyvūnų kaulų
Metallų gamyba			
Aliuminio	Vario	Geležies ir plieno gamybos įmonės ir liejyklos	
Žalvario ir bronzos	Švino	Cinko	
Energijos gamyba ir šildymas			
Iškastinio kuro jėgainės	Biomasės jėgainės	Sąvartynų biodujų deginimas	Biomasės deginimas namų ūkių šildymui ir valgio ruošimui
Iškastinio kuro deginimas namų ūkių šildymui ir valgio ruošimui			
Mineralinių produktų gamyba			
Cemento	Kalkių	Keramikos	Stiklo
Asfalto paruošimas			
Transportas			
Nekontroliuojami degimo procesai			
Biomasės deginimas	Atliekų deginimas ir atsitiktiniai gaisrai		
Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba			
Pirminė medienos masės ir popieriaus gamyba	Odos gamyklos		Tekstilės gamyklos
Naftos perdirbimas			
Įvairūs			
Krematoriumai	Mėsos gaminių rūkyklos		
Tabako gaminių rūkymas			
Šalinimas			
Nuotėkos/ nuotėkų valymas		Naudotos alyvos šalinimas	
Karštieji taškai			

3.2. Dioksinų ir furanų išmetimai į aplinką

3.2.1. Išmetimai iš pramonės

Spalvotųjų ir nespalvotųjų metalų gamyba

Šioje dalyje „Spalvotųjų ir nespalvotųjų metalų gamyba“ skaičiavimai buvo atliekami pagal atitinkamas grupes: geležies ir plieno gamyba ir liejimas, gamyba iš vario, aliuminio, švino, cinko ir kita.

Liejyklų pramonė vykdo reikšmingą veiklą, pvz. perdirba metalo laužą, kuris yra perlydomas ir pagaminami nauji gaminiai. Veiklos metu neigiamas poveikis aplinkai siejamas su terminiais procesais vykstančiais gamybos metu ir cheminių priedų naudojimu. Išmetimai į aplinkos orą bei metalų cheminių junginių turinčių atliekų susidarymas yra kertinės šio sektoriaus problemos aplinkosauginiu aspektu. Gamybos procesų metu dėl metalo lauže esančių priemaišų, pvz. dažų ar alyvų liekanų, vykstant nepilnam degimui, galimi PCDD/PCDF išmetimai. Teršalai nesunkiai adsorbuojasi ant kietųjų medžiagų paviršiaus ir taip gali būti surenkami skruberių kietosiose liekanose, dulkėse ar filtrų dulkėse (AAA, 2005).

PCDD/PCDF išmetimai Lietuvoje buvo vertinami ir metalų gamybos pramonėje. Atkreipiamas dėmesys į tai, kad šiuo metu Lietuvoje metalų liejimas nėra labai populiarus o kartu ir šia veikla

užsiimančios įmonės nėra labai aktyvios, pvz. Europos liejyklų asociacija (The European Foundry Association) 2012 metais išleistame leidinyje rašė, kad negavo jokių duomenų iš Lietuvos liejyklų pramonės veiklų (CAEF, 2012). Galima teigti, kad daugiausia šalyje yra dirbama su metalo ruošiniais iš jų gaminant įvairią produkciją.

Lietuvoje veikia tokios įmonės kaip UAB „Kazlų rūdos liejykla“, UAB „Fasos liejykla“, UAB „Panevėžio ketus“, UAB „Fenolita“, UAB „Baltical“, UAB „Metalo liejiniai“, UAB „Remlitas“, UAB „Panevėžio Aurida“ ir kitos, kurios užsiima metalų gamyba, liejimu.

Kadangi iš metalo gamybos veikla užsiimančių įmonių į klausimą atsakė ir aktualius duomenis pateikė tik „Panevėžio ketus“, tai visų kitų su metalo gamyba susijusių įmonių rodikliai buvo vertinami pagal tyriamaisiais metais panaudotą metalo laužą. Tikėtina, kad šis kiekis apima visas įmones, kurios neatsakė į klausimą, todėl daroma prielaida, kad būtent tokia dalis ir buvo išlieta metalo laužo atitinkamos produkcijos gamybai. Veikla susijusi su geležies ir plieno gamyba Lietuvoje, pagal surinktus statistinius duomenis siekia apytiksliai 53 tūkst. tonų, tačiau šis kiekis gali būti ir didesnis. Kitų metalų medžiagos vartojamos liejimo procesuose apytiksliai sudaro varis – 169 t, aliuminis – 7,5 tūkst. t.

Taipogi surinkta informacija, kad liejimas vykdomas naudojant šalto oro lydrosnes su medžiaginiu filtru ar šlapiu skruberiu, elektrinėse indukcinėse ar sukamosiose lydymo krosnyse, elektroindukcinėse tigelinėse aliuminio lydymo krosnyse. Po lydymo skystas metalas supilamas į formas, o kai sukietėja iš jų išimamas ir dar jei reikia atkaitinamas, grūdinamas ar kitaip termiškai apdirbamas (AAA, 2005).

Karštas cinkavimas Lietuvoje yra vykdomas UAB „Elonika“, Mažojoje bendrijoje „Srautaservis“, UAB „Galvanta“ įmonėse bei AB „Vakarų laivų gamykla“ – kuri yra viena didžiausių inžinerinės pramonės įmonių Lietuvoje ir kurioje yra įdiegta karšto cinkavimo linija aprūpinta pačia pažangiausia Italijos gamintojų „Gruppo Maccabeo Sri“ technologine įranga, atitinkančia aukščiausios kokybės ir griežčiausius gamtosauginius reikalavimus (Vakarų laivų gamykla, 2015). Remiantis informacija, kad įmonės apimtys per metus siekia apytiksliai 18 tūkst. tonų cinkuoto produkto, apskaičiuojama, kad emisijos į orą gali siekti 0,0004 g TEQ/m. ir daugiau, nes turimi gamybos apimčių duomenys apima tik AB „Vakarų laivų gamykla“ įmonę.

Gavus rezultatus (žr. 10 lent.) aiškiai pastebimas didžiausias neigiamas teršalų poveikis susidarantis aliuminio bei geležies ir plieno gamybos įmonėse ir liejyklose, nes būtent šiose veiklose vykdomos didžiausios gamybos apimtys. Skaičiavimų metu vertintos terpės į kurias gali patekti teršalai buvo oras, nes vyksta tiesioginiai išmetimai į aplinką jei nėra jokių filtrų, bei atliekos. Apskaičiuota, kad bendras dioksinų ir furanų išmetimas Lietuvoje į aplinkos orą iš spalvotųjų ir

n spalvotųjų metalų gamybos yra 0,274 g TEQ/m. ir į atliekas, t.y. filtrų dulkes patenkantis kiekis per metus siekia 2,834 g TEQ.

10 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš spalvotųjų ir n spalvotųjų metalų gamybos (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Spalvotųjų ir n spalvotųjų metalų gamyba	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Geležies ir plieno gamybos įmonės ir liejyklos	0,1319140 ?				0,0413520 ?
Vario gamyba	0,0000017 ?	0,0000846 ?			0,0000000
Aliuminio gamyba	0,1411918 ?				2,7742000 ?
Cinko gamyba	0,0000900 ?				0,0000009 ?
Žalvario ir bronzos gamyba	0,0000053 ?				0,0000000 ?
Spalvotųjų ir n spalvotųjų metalų gamyba	0,2735627 ?	0,0000846 ?			2,8335529 ?

Visose toliau analizuojamose lentelėse (žr. 11-19 lent.) įskaitant šią, 10 lentelę, duomenų pateikime remiantis 1.1.5. skyriuje aptartais vertinimais, priimamas toks pat duomenų pateikimo būdas naudojant tokias reikšmes:

* Tuščias langelis rodo, kad išmetamų teršalų srautas yra nereikšmingas

"?" rodo, kad išmetamų teršalų srautas gali būti reikšmingas tačiau emisijos faktoriai nėra nustatyti.

"?" ženklas po skaičiaus rodo, kad skaičius gali būti pakoreguotas, kadangi kai kurios subkategorijos nebuvo kiekybiškai įvertintos (COWI A/S, Denmark, 2002).

Mineralinių produktų gamyba

Pagal metodiką išskirtas veiklas, šiuo atveju „Mineralinių produktų gamyba“, skaičiavimo metu vertintos tokios galimos Lietuvoje taršos šaltinių kategorijos: cemento, kalkių, stiklo, keramikos, asfalto gamyba.

Cemento gamyba šalyje yra vykdoma tik vienoje įmonėje AB „Akmenės cementas“, kuri Baltijos šalyse veikia kaip viena iš didžiausių cementą gaminančių bendrovių (Akmenės cementas, 2015).

Žaliavos cemento gamyboje yra kalkakmenis, kuris iškasamas Karpėnų karjere ir sutrupinamas, molis, kuris iškasamas Šaltiškių molio karjere ir dumblintuvuose paverčiamas skysta suspensija - molio šlamu, bei piritro degenos bei smėlis (Akmenės cementas, 2015).

Įmonėje yra naudojama šlapio būdo technologija, kur įkrovos mišiniui išdegti naudojama ilga 5 x 185 m sukamoji krosnis, kurioje šlamas įkaitinamas iki 1450°C ir sukepinamas paverčiant granulėmis, kurias staigiai atvesina aplinkos oru iki 50-90°C (Akmenės cementas, 2015).

Sukamoji krosnis kūrenama anglies malūnuose malta anglimi ir netinkamomis naudoti padangomis, kurių per parą sudega 350 t ir 35 t atitinkamai, o susidarę dūmai, prieš išleidžiant juos į

atmosferą, yra valomi elektros filtruose (Akmenės cementas, 2015). Pagal įmonės atsakytus klausimyno duomenimis tiriamuoju laikotarpiu buvo pagaminta 1012751 t produkcijos (Įmonės duomenys, 2015). Įvertinus reikšmes rezultatai parodė, kad į orą iš vienintelės cemento gamyklos šalyje yra išmetama 0,051 g TEQ/m.

Kalkių gamyba. Tipiškas krosnių dydis yra nuo 50 iki 500 tonų per dieną, kur vienai tonai pagaminti paprastai sunaudojama nuo 1,4 iki 2,2 tonos kalkakmenio. Kalkių pramonės šaka sunaudoja daug energijos, todėl krosnys gali būti kūrenamos dujiniu, kietuoju ir skystuoju kuru. Pasitaiko atveju, kad kaip kuras naudojamos įvairių rūšių atliekos, pvz., alyva, plastikas, popierius, gyvūnų miltai. Atsižvelgiant į konkrečius gamybos procesus, iš kalkių gamyklų išmetami teršalai (dulkės, azoto oksidai, sieros dioksidas ir anglies monoksidas) į orą, vandenį ir dirvožemį (kaip atliekos), o pagal naudojamas žaliavas ir kuro rūšį gali būti išmetami PCDD/PCDF, bendra organinė anglis, metalai ir kita. Kalkių gamybos procesas susideda iš kalcio ir (arba) magnio karbonatų degimo, kad būtų išlaisvintas anglies dioksidas ir gautas oksidas, kuris prieš sukraunant į bunkerius yra trupinamas, malamas ar sijojamas. Iš bunkerius degtos kalkės tiekiamos galutiniam vartotojui, kuris jas naudoja kaip negesintas kalkes (Europos Komisija, 2012)

Kalkių gamyba Lietuvoje užsiima AB „Naujasis kalcitas“ gaminantis stabilios kokybės negesintas kalkes, kurios gaminamos specialiose krosnyse (LT-3-Cem2) (AB „Naujasis kalcitas“, 2014). Įmonėje naudojamas kuras – gamtinės dujos, akmens anglis, naftos koksas, kalkės (Bureau Veritas, 2013). Atsakydama į klausimą įmonė nurodė, kad kalkių rinkai ji pateikė 45737 t ir atlikus skaičiavimus gauta, kad išmetimai į orą siekia 0,003 g TEQ/m.

Stiklo gamyba. Stiklo gaminimui naudojamos krosnys, kuriose naudojamas kuras dažniausiai nafta ir dujos. Pagrindinės žaliavos daugiausia smėlis, kalkakmenis, dolomitas, soda ir kai kuriais atvejais perdirbamas stiklas. Tam, kad pasiekti norimas savybes, pvz. spalvai, skaidrumui ar pan. gali būti naudojamos ir įvairios kitos medžiagos. Dažniausiai stiklo krosnyse susidaromos dujos yra valomos sorbentais ir elektrostatiniais nusodintuvais ar gamykliniais filtrais (UNEP, 2013).

Lietuvoje yra iki 10 stiklo gamyba užsiimančių įmonių, tokių kaip AB „Klar glass Lietuva, UAB „Glass LT“, UAB „Stiklita“, UAB „Kauno stiklas“ ir kitos, kurios savo pagaminamos produkcijos kiekiais vertinamos kaip pagrindinės šalyje. Neturint šių įmonių pagaminamos produkcijos kiekių, gamybos technologijų bei naudojamo kuro informacijos, negalima įvertinti išmetimų, tačiau ši veikla vertinama kaip aktuali Lietuvai, nes šalyje yra išvystyta stiklo gamyba, kuri yra viena iš seniausių šalies pramonių. Taip pat reikia atkreipti dėmesį į tai, kad kai kurios iš įmonių naudojamų žaliavų gali būti antrinės medžiagos, pvz. stiklo taros gamybos atveju. Vertinant galimus išmetimus skaičiavimams remtasi prekių eksporto stiklo ir stiklo dirbinių, lietinių stiklo lapų kiekiais, kurie sudarė tik 52,272 tonas, todėl apskaičiuotas labai nereikšmingas išmetimų rodiklis – 0,000001 g

TEQ/m., kuris pridėjus neįvertintą šalies viduje pagamintą ir parduotą produkcijos kiekį būtų ženkliai didesnis (Quandl, 2015).

Keramikos gamyba. Gamybos metu naudojama žaliava yra molis, kuris tam tikrais atvejais gali būti užterštas PCDD/PCDF teršalais, taip pat gamybos metu vykstant degimui keramikos krosnyse, kurių temperatūra gali svyruoti tarp 700-1400°C, vėstant gali būti išmetami aktualūs teršalai.

Šalyje keramika gaminama uždariosiose akcinėse bendrovėse „Alytaus keramika“, „Pakruojo keramika“, akcinėse bendrovėse „Dvarčionių keramika“ ir „Palemono keramika“. Lietuvoje įvertintas 0,004 g TEQ/m. išmetamų teršalų kiekis gali būti ir didesnis, nes šis rodiklis gautas įvertinus tik AB „Palemono keramika“, kuri atsakė į klausimą.

Asfalto gamyba. Lietuvoje asfalto gamyba užsiima 6 pagrindinės įmonės, kurioms buvo išsiųsti klausimynai: UAB „Fegda“, UAB „Aukštaitijos traktas“, UAB „Lemminkainen Lietuva“, AB „Eurovia Lietuva“, AB „Kauno tiltai“ ir UAB „Šiaulių plentas“.

UAB „Fegda“ įmonėje 1998 m. buvo sumontuotas ir pradėjo veikti vokiečių firmos „AMMANN“ „EURO 240“ asfaltbetonio gamybos kompleksas, kuris atitinka aukštus ES ekologinius standartus, o beatliekės gamybos technologijos gamykla yra viena moderniausių tokio tipo gamyklų Lietuvoje su pajėgumais siekiančiais 240 t asfaltbetonio per valandą (UAB „Fegda“, 2015).

Tarp veikiančių įmonių yra tokių, kurios naudoja modernius asfalto maišymo įrenginius su medžiagininiais filtrais ar šlapiu skruberiu dujų valymui, o kitos gamybai naudoja įrangą, kuri apima įrenginius be dujų valymo sistemos ar naudoja prastą ar užterštą kurą. Įvertinus UAB „Fegda“ ir UAB „Aukštaitijos traktas“ metines apimtis ir atitinkamai pagal naudojamas technologijas apskaičiuota, kad viso 0,010 g TEQ/m. PCDD/PCDF teršalų yra išmetama, tačiau šios vertės turėtų būti daug didesnės jei būtų įvertinta visų įmonių gamyba.

11 lentelėje pateikti aktualių dioksinų ir furanų metiniai išmetimai iš mineralinių produktų gamybos. Reikšmingiausias šios šaltinių kategorijos sektorius yra cemento gamyba, kuri gamybos metu suformuoja didžiausią išmetamų teršalų kiekį į aplinkos orą. Vandens, dirvos ir gaminių terpėse išmetimai nėra skaičiuojami ir tik asfalto gamyboje susidaro nedidelis kiekis patenkantis į atliekas.

11 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš mineralinių produktų gamybos (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Mineralinių produktų gamyba	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Cemento gamyba	0,051				

8 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Mineralinių produktų gamyba	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Kalkių gamyba	0,003				
Stiklo gamyba	0,000001?				
Keramikos gamyba	0,004?				
Asfalto gamyba	0,010?				0,002?
Mineralinių produktų gamyba	0,067?				0,002?

Energijos gamyba ir šildymas

Šis „Energijos gamyba ir šildymas“ taršos šaltinis skaičiavimo metu vertintas pagrinde dviem dalim: iškastinio kuro ir biomasės deginimas. Taip pat buvo atliekami skaičiavimai ir sąvartynų dujų deginimui.

2009 m. ES 2009/28/EB direktyvoje visoms ES šalims buvo iškelti ir apibrėžti nacionaliniai atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) vartojimo tikslai, kurie turi būti įgyvendinti iki 2020 metų. Lietuvai nustatytas tikslas, kad iki 2020 m. AEI suvartojimo dalis sudarytų ne mažiau kaip iki 23 proc., lyginant su visos energijos galutiniu suvartojimu (Nr. 73-3725, 2010).

Lietuvos šilumos tiekėjų asocijacioje (LŠTA) yra įregistruotos 32 bendrovės, kurios šalyje šilumą tiekia centralizuotai, kurios 2012 metais aptarnavo apie 18 tūkst. daugiabučių, 2,5 tūkst. individualių namų ir apie 4 tūkst. verslo sektoriaus bei viešųjų pastatų, 11 įmonių veikiančių šilumos ūkio sektoriuje bei 9 šilumos tiekimo įmonės, kurios yra ne LŠTA narės. Skaičiavimuose pateikta, kad viso Lietuvoje iškastinį kurą ir biomasę deginančiose jėgainėse bei įvairiose pramonės įmonėse 2012 metais buvo suvartota apie 35,8 tūkst. TJ/m., kur individualiai šildomų namų ūkių kuras, sunaudotas šilumos gamybai, AEI bendrame balanse sudarė 68 proc. Sąvartynų dujų 2012 metais buvo sudeginta 127 TJ/m. Lietuvos namų ūkiuose daugiausia yra deginama mediena (malkos, miško medienos skiedros, medienos granulės, medžio briketai, medienos atliekos), kuri sudaro apie 68 proc. viso sudeginamo biokuro (šilumos tiekėjų asocijacija, 2013; Nr. 73-3725, 2010).

Apskaičiuoti PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš „Energijos gamybos ir šildymo“ taršos šaltinio pateikiami 12 lentelėje. Iš visų išskirtų šaltinių kategorijų, didžiausiu neigiamu poveikiu pasižymi namų ūkių šildymas ir valgio ruošimas deginant biomasę, kur susidaro 2,418 g TEQ per metus. Tokia situacija yra dėl to, kad namų ūkiuose naudojami deginimo įrenginiai, kuriuose nėra dūmų valymo sistemos ar gali būti deginamas ir užterštas kuras. Galima teigti, kad dėl apibrėžtų

nacionalinių atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo iškeltų tikslų šalyje AEI dalis tik didės ir tai reiškia, kad biomasės deginimas tik didės, nes vien 2012 metais iš visų šalyje sunaudotų atsinaujinančių energijos išteklių didžiausią balanso dalį sudarė biomasė, kuri siekė net 85 proc., o šaliai apskaičiuotas teorinis biokuro potencialas siekia iki 1800 kt_{ne} ir yra pakankamas patenkinti visą centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus šilumos poreikį (iki 900 kt_{ne}), tik techninis potencialas priklauso nuo įrenginių, prijungtų prie šilumos tinklų, kuro tipo (Nr. 73-3725, 2010).

12 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš energijos gamybos ir šildymo (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Energijos gamyba ir šildymas	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Iškastinį kurą deginančios jėgainės	0,015				0,001
Biomasę deginančios jėgainės	0,792				0,246
Sąvartynų biodujų deginimas	0,001				
Namų ūkių šildymas ir valgio ruošimas deginant biomasę	2,418				0,000
Namų šildymas iškastiniu kuru	0,439				0,000
Energijos gamyba ir šildymas	3,664				0,247

3.2.3. Išmetimai iš atliekų tvarkymo veiklos

Atliekų deginimas

Kaip jau buvo minėta 1.4.4. skyriuje, patvariųjų organinių teršalų tokių kaip dioksinai ir furanai susidarymo aplinkoje priežastys įvairios, bet prie šių teršalų susidarymo prisideda ir atliekų deginimas, todėl šių teršalų skaičiavimams Lietuvoje buvo vertinamas visų komunalinių, pavojingų, medicininių atliekų deginimas. Kaip reikšmingas išmetimų šaltinis išskirtas ir gyvūnų kaulų deginimas, nes Lietuvoje veikia gyvūnų utilizavimu užsiimanti įmonė, tačiau negavus iš jos jokių duomenų ši veikla nebuvo įvertinta išmetamų teršalų verčių atžvilgiu, tačiau pažymėta, kad ji gali įtakoti (padidinti) bendrą teršalų susidarymą.

Lietuvoje yra vienintelė pavojingų atliekų tvarkymo įmonė UAB „Toksika“, kurios Šiaulių rajone, Aukštakių kaime esančiame filiale yra pastatytas pavojingų atliekų deginimo įrenginys. Įmonės veikla išvystyta visoje šalyje, nes turimo specialaus transporto pagalba pavojingos atliekos yra surenkamos iš įvairių Lietuvos rajonų. Saugomi pavojingų atliekų kiekiai gali siekti 10 tūkst. tonų, o deginimo įrenginio pajėgumas 8000 t per metus. Įmonė minėtas atliekas priima bei tvarko pagal atliekų tvarkymą reglamentuojamus LR ir ES teisės aktų reikalavimus (UAB „Toksika“, 2015)

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentas 2010 m. lapkričio 11 d. išdavė įmonės pavojingų atliekų deginimo įrenginiui taršos integruotos

prevencijos ir kontrolės leidimą (Nr. 88). Po atlikto poveikio aplinkai vertinimo nustatyta, kad aplinkos oro monitoringas privalo būti vykdomas nuolatinais matavimais pagal aplinkos ministro patvirtintą 2002 m. gruodžio 31 d. įsakymą Nr. 699 „Dėl atliekų deginimo aplinkosauginių reikalavimų patvirtinimo“. Išmetamų teršalų valymui naudojami daugiapakopiniai valymo įrenginiai (PAV, 2015).

2012 metais įmonės deginimo įrenginys dirbo bandomuoju režimu, tačiau po dioksinų ir furanų išmetamų į aplinkos orą monitoringo, kuris parodė, kad teršalų išmetimų ribinė vertė viršija 3,4 kartus leistiną, buvo uždrausta eksploatuoti deginimo įrenginį, kurio parengimas eksploatacijai buvo užsitiesęs kelis metus dėl nesutarimų su rangovu - italų bendrovės „Hafner Srl“ ir UAB „Senovė“. Tų pačių metų sausio 27 dieną įmonė buvo pasirašiusi susitarimą su rangovu dėl bandomųjų deginimų atnaujinimo, tačiau jau lapkričio mėnesį buvo pasitelktas nepriklausomas ekspertas iš Šveicarijos vertinęs deginimo įrenginio trūkumus, kuris pateikė išvadas kokie trūkumai turi būti pašalinti ir konstatavo, kad įrenginys nėra tinkamas eksploatuoti, tačiau 2015 metais UAB „Toksika“ tris mėnesius nepertraukiamai veikė iki kol balandžio mėnesiui nebuvo sustabdyta veikla dėl planinio atsarginių dalių keitimo (UAB „Toksika“, 2015; LR Aplinkos ministerija, 2012).

Vienas iš efektyviausių medicininių atliekų būdų yra deginimas, kurio metu 100 proc. yra užtikrinamas infekcijų sunaikinimas. Atkreipiant dėmesį į medicininių atliekų tvarkymą galima pastebėti, kad šalyje nėra užtikrinamas tokių atliekų deginimas atsižvelgiant į susidarančius kiekius ir UAB „Toksika“ įmonės stabdomus deginimus (Mačiūnas et al., 2009). Lietuvos gydytojų vadovų sąjungai priklauso 130 įvairaus lygio gydymo įstaigų šalyje. Kai kuriose ligoninėse seni šildymo sistemos katilai naudojami kaip atliekų deginimo įrenginiai, kuriuose atliekos nėra sudeginamos iki galo (Mačiūnas et al., 2009; VšĮ Vilniaus miesto klinikinė ligoninė, 2012).

Šalyje nuo 2006 metų UAB „Senovė“ buvo pradėjusi deginti medicinines atliekas Baltijos šalyse moderniausioje priėmimo ir šalinimo aikštelėje Vilniuje, kur deginimo technologijos atitiko ES standartus ir aplinkosauginius reikalavimus. Minėtos aikštelės pajėgumas siekė 2 tūkst. tonų per metus. Įmonėje deginimui buvo pasirinkta atliekų perdirbimo technologija su rotacine krosnimi bei RSP tipo deginimo produktų valymu (kenksmingumo pašalinimu).

Veikimo principas: rotacinėje krosnyje vyksta I pakopos deginimas nuo 800 iki 900°C temperatūroje, II deginimo pakopoje yra termoreaktorius, kuriame ilgiau nei 2 sekundes palaikoma nuo 900 iki 1350°C temperatūra, nes tik tada žūsta visi mikroorganizmai. Valymo sistemą sudaro trys pakopos: iš deginimo produktų pašalinami halogenai, pašalinami sunkieji metalai ir galiausiai dioksinai, furanai bei sunkiųjų metalų likučiai. Veikanti automatinė valdymo ir matavimo sistema palaiko optimalų degimo režimą. Įrenginiuose esanti stebėjimo sistema nepertraukiamai kontroliuoja patenkančias į aplinkos orą teršalų koncentracijas (Mačiūnas et al., 2009).

2011 sausio 1 dieną UAB „Senovė“ sustabdė deginimo įrenginį, tačiau tų pačių metų birželio 31 dieną šalyje buvo paskelbta valstybės lygio ekstremalioji situacija, nes buvo susikaupę 10 tonų medicininių atliekų ir didžioji dalis sveikatos priežiūros įstaigų apklaustos nurodė, kad atliekas saugoti dar gali nuo savaitės iki mėnesio. Taip pat UAB „Senovė“ saugojimo sandelyje buvo susikaupusios 25 tonos minėtų atliekų ir jau buvo prasidėjęs anatominių medžiagų puvimo procesas, tvyravo biologinių medžiagų puvimo tvaikas, todėl įmonė paprašė skubos tvarka atnaujinti atliekų šalinimą deginimo įrenginyje bei sunaikinti susikaupusias atliekas. Dėl tuo metu UAB „Toksika“ sustabdytos veiklos UAB „Senovė“ gavo leidimą židinių likviduoti kaip įmanoma greičiau (LR Vyriausybė, 2011). Taigi pastebima, kad Lietuvoje ganėtinai problematiška situacija pavojingų ir medicininių atliekų atžvilgiu. Visos medicininės atliekas surenkančios įmonės pagrinde jas transportuoja į Latviją, kad jos ten būtų sudegintos, nes tai ekonomiškai pigesnis būdas, nei vežti į Vokietiją.

Dioksinų ir furanų metiniai išmetimai iš „Atliekų deginimas“ šaltinių kategorijos labiausiai išsiskiria medicininių atliekų deginimas (žr. 13 lent.), kurio metu susidaro 0,133 g TEQ per metus išmetamų teršalų į aplinkos orą.

13 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš atliekų deginimo (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai					
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Kaminų pelenai	Pelenai
Atliekų deginimas						
Kietų komunalinių atliekų deginimas	0,010				0,047	0,002
Pavojingų atliekų deginimas	0,001				0,031	0,000
Medicininių atliekų deginimas	0,133					0,001
Gyvūnų kaulų deginimas	?					
Atliekų deginimas	0,144 ?				0,077	0,003
					0,080	

3.2.4. Išmetimai iš kitų šaltinių Transportas

Dioksinų ir furanų emisijos iš transporto priemonių labai priklauso nuo deginamo kuro, pvz. benzinas (bešvinis ar ne), dyzelinas ar kitas kuras. Skaičiavimams yra išskirtos tokios subkategorijos:

- 4 taktų variklių (benzininių automobilių, motociklų, lengvųjų sunkvežimių ir t.t.)
- 2-taktų varikliai (mopedai, vejapjovės ir kt.)
- Dyzeliniai varikliai (dyzeliniai automobiliai, sunkvežimiai ir kt.) (COWI A/S, Denmark, 2002).

Sunaudojamam kurui įvertinti buvo priimta, kad jei vertinimo laikotarpiu šalyje buvo 43605 vnt. motociklų, o pagal ES finansuoto miesto transporto tiriamojo projekto rezultatus (2003) teigtina, kad mažesni kaip 50 cm³ variklį turinčios transporto priemonės, kurios didžiąja dalimi yra naudojamos miesto teritorijose, nuvažiuoja vidutiniškai 3,000 km/metus, o didesni motociklai - 5500 km/metus, todėl imamas vidurkis, kad per metus nuvažiuojama apie 4250 km/metus (European Commission, 2003). Benzino suvartojimas motociklams imamas vidutiniškai 5 l/100 km. Apskaičiuota, kad Lietuvoje motociklai sunaudoja 6856,9 t benzino. Vertinant mopedų, kurie priskiriami 2-taktų variklių kategorijai, sunaudojamą benzino kiekį vadovaujamasi tais pačiais rodikliais ir gaunama, kad per metus sunaudojama 3246,3 t benzino. Taip pat buvo surinkta informacija, kad šalyje dyzelino suvartojama daugiau nei 1 mln. tonų, o benzino virš 228 tūkst. tonų (Balsas.lt, 2013; LR Energetikos ministerija, 2015). Atsižvelgiant į tai, kad Lietuvos degalinėse parduodamas bešvinis benzinas ir nuo 1996 metų įsigaliojus „Euro II“ standartams, automobiliuose, paruošiamuose ES, privalomi katalizatoriai, todėl aktyvumo rodikliai dauginami iš atitinkamų emisijų faktorių (Energy Saving Trust, 2005).

PCDD/PCDF metiniai išmetimai susidarantys iš transporto pateikiami 14 lentelėje, kurioje išskiriamos trys grupės pagal transporto priemonės naudojamus variklius. Iš gautų rezultatų galima teigti, kad Lietuvoje į aplinkos orą įvertinus transportą yra išmetama 0,109 g TEQ/m., tačiau rodikliai nėra galutiniai, nes nebuvo įvertintas vežamųjų, laivuose sunaudojamas kuras.

14 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš transport (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Transportas	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
4-taktų varikliai	0,0002				
2- taktų varikliai	0,0081?				
Dyzeliniai varikliai	0,1092				
Transportas	0,1175?				

Nekontroliuojami degimo procesai

Lietuvoje 2012 m. buvo išdeginta apie 5 tūkst. hektarų atviros teritorijos (Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas, 2015). Miško gaisrai išdegino 20,3 ha ploto (privačiuose miškuose išdeginta 8,8 ha ploto) (Aplinkos apsaugos agentūra, 2013). Įvertinta, kad brandžių medynų tūris 2012 metais buvo lygus 297 m³/ha ir viso galėjo būti išdeginta apie 2653,8 t medienos.

Iš viso sudeginto gyvenamo ploto 8092 m², o remiantis Danijos oficialiais duomenis yra žinoma, kad tipiškame gyvenamame būste 130 m² yra 5-10 t degių medžiagų, įskaitant statybines

medžiagas, kilimus, baldus ir kita (COWI A/S, Denmark, 2002). Atsižvelgiant į šiuos duomenis galime vertinti, kad viso galėjo būti sudegę nuo 311 t iki 622,5 t įvairių degių medžiagų, todėl skaičiavimo metu imamas vidurkis, kuris lygus 466,75 t. Kadangi Lietuvoje yra gana daug medinių namų, todėl šis vidurkis gali būti ir didesnis. Taip pat aktualiais metais buvo sunaikintos 355 transporto priemonės, kurių degimo metu galėjo į aplinkos orą būti išmetama iki 0,036 g TEQ.

15 lentelėje pateikti išmetamų dioksinų ir furanų kiekiai, kurie susidaro per metus nekontroliuojamų degimo procesų metu. Iš gautų rezultatų matyti, kad labiausiai prie išmetimų apimčių prisideda atsitiktinių gaisrų metu sudegusios namų ūkiuose pasitaikančios atliekos, konstrukcinės dalys, įvairūs baldai ir kita. Darbe neįvertintas Lietuvoje draudžiamas, tačiau vis tiek namų ūkiuose, sodybose deginamas žolės kiekis bei atviras atliekų deginimas.

15 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš nekontroliuojamų degimo procesų (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Nekontroliuojami degimo procesai	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Žolės deginimas	?		?		
Biomasės deginimas	0,003		0,000		
Atsitiktiniai gaisrai namuose, gamyklose	0,187 ?		0,187 ?		
Atviras atliekų deginimas namų ūkiuose	?		?		
Atsitiktiniai gaisrai transporto priemonėse	0,035		0,006		
Nekontroliuojami degimo procesai	0,225 ?		0,193 ?		

Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba

Dioksinų ir furanų išmetimai iš „cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamybos“ gali būti dėl PCDD/PCDF patekimo su žaliavomis ar susiformavimo gamybos procese. Pirmojo NIP'o rengimo metu buvo nustatyta, kad šalyje nėra jokios chemijos pramonės gaminančios chlorintas organines chemines medžiagas ir taip pat Aplinkos apsaugos agentūros tvarkomos cheminių medžiagų duomenų bazės duomenimis teigiama, kad šalyje vis dar nėra gaminamos, eksportuojamos, importuojamos ar tiekiamos rinkai į Stokholmo konvencijos draudžiamų ir ribojamų cheminių medžiagų sąrašus įtrauktos cheminės medžiagos, taip pat nenaudojamos profesionalioje veikloje. (COWI A/S, Denmark, 2002; Bajoraitienė, 2011).

Tačiau darbe vertinamos subkategorijos „Plaušienos ir popieriaus gamyklos“ ir „Naftos perdurbimas“. Akcinė bendrovė „Grigiškės“ vykdo popieriaus gamybą iš makulatūros ir celiuliozės (30 tūkst. t per metus). Popierius, skirtas sanitariniams ir buitiniams gaminiams, gaminamas ir perdurbamas popieriaus gamybos ceche, kur pagrindinė žaliava makulatūra ir celiuliozė. Popierius skirtas sanitarinių buitinių gaminių: tualetinio popieriaus, popierinių servetėlių, popierinių ir lapinių

rankšluosčių gamybai perdirbamas popieriaus perdirbimo linijose, kuriose gamybos nuotekų susidaro apie 2 tūkst. litrų (UAB „Grigiškės“, 2015). Apskaičiuota (žr. 16 lent.), kad šios gamybos metu gaminiuose gali susidaryti 0,3 g TEQ/m., tačiau atsižvelgiant į tai, kad darbo metu įvertinta tik viena įmonė, galima sakyti, kad gautos vertės turėtų būti didesnės.

„ORLEN Lietuva“ yra vienintelė naftos perdirbimo įmonė Baltijos valstybėse, o jos pajėgumas siekia 15 mln. t naftos per metus. Tam, kad būtų išnaudoti gamybiniai pajėgumai yra perdirbama ir kita žaliava, tokia kaip dujų kondensatas, mazutas ir vidutiniai distiliatai (AB „Orlen Lietuva“, 2015). Įmonės atsakytame klausimyne pateikiama, kad naftos perdirbimo produktų gamykloje buvo sunaudota 24739,821 TJ sudeginto kuro ir į aplinkos orą buvo išmesta 0,006 g TEQ/m. dioksinų ir furanų.

Taip pat atkreipiamas dėmesys, kad Lietuvoje yra tekstilės pramonė, kurios duomenys nėra prieinami, bei keletas odos gamyklų (UAB „Visinga“, UAB „Odos gaminiai“ ir Ko), iš kurių gali susidaryti dioksinų ir furanų išmetimai, kurie vertinami gaminių terpėje, tačiau dėl neprieinamų duomenų darbe šios subkategorijos neįvertintos.

16 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamybos (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Celiuliozės ir popieriaus gamyba				0,300 ?	
Naftos perdirbimas	0,006				
Odos gamyklos				?	
Tekstilės gamyklos				?	
Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba	0,006			0,300 ?	

Ivairūs

Šioje kategorijoje atlikti skaičiavimai, kuriuose buvo įvertinami krematoriumo, mėsos gaminių rūkyklų bei tabako gaminių rūkymo galimi dioksinų ir furanų išmetimai į aplinkos orą ir atliekas.

Kėdainių pramoniniame parke pastatytas vienintelis šalyje krematoriumas. Iš specialių aukštai temperatūrai atsparių plytų ir kitų izoliacinių medžiagų 4 m gylyje buvo suformuotas 14 m ilgio karšto oro kanalas, kuriuo oras iš deginimo įrenginio, per aušinimo sistemą ir valymo įrengimus, patenka į kaminą. Maksimali temperatūra siekia 1200 laipsnių, o šiuolaikinių technologijų IFZW krematoriumo įranga patikimai išvalo dūmus nuo kenksmingų išmetimų ir jie atitinka ES direktyvose nustatytus reikalavimus. Įmonės įrangos darbas yra stebimas internete ir fiksuojami

įrengimų parodymai, o įrangos gamintojų ekspertai reguliariai lankosi šalyje ir vietoje atlieka oro mėginių tyrimus (K2 LT, 2011). Taigi minėtas krematoriumas 2012 metais atlikęs 1400 kremavimų teršalų išmetė labai negausiai (žr. 17 lent.).

Lietuvoje maisto produktų rūkymas vyksta produktus apdorojant nevisiško degimo medienos dūmais ar specialiomis rūkymo medžiagomis (Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba, 2014). Skaičiavimams naudoti statistiniai duomenys apie pagamintis rūkytos produkcijos kiekius, kuriuos įvertinus gauta, kad susidaro 0,104 ir 0,348 PCDD/PCDF išmetimų į aplinkos orą ir atliekas atitinkamai.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis Lietuvoje 2012 m. buvo užregistruota 3003641 gyventojų ir remiantis tuo, kad vienam gyventojui tenkantis cigarečių pakelių skaičius siekia 47 pakelius, galima teigti, kad per metus Lietuvoje yra surūkoma 2823422540 vnt. cigarečių (2823 mln. vnt.), o cigarų surukyta 26779042 vnt., ir šios surūkomos produkcijos metu į oro ir atliekų terpes yra išmetama po 0,0003 g TEQ/m. teršalų, tačiau šis skaičius dar gali būti ir didesnis, nes nėra įvertintas nelegaliai perkamos ir surūkomos produkcijos kiekis (Lietuvos statistikos departamentas, 2015; Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas, 2015).

17 lentelėje susisteminti gauti rezultatai, kuriuose pateikiami PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš kategorijos „įvairūs“, kurioje dominuoja mėsos gaminių rūkyklos.

17 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš įvairūs šaltiniai (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Įvairūs	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Krematoriumai	0,001				0,004
Mėsos gaminių rūkyklos	0,104				0,348
Tabako gaminių rūkymas	0,0003 ?				0,0003 ?
Įvairūs	0,105?				0,352?

Šalinimas

Nuotekos Lietuvoje valomos trimis pagrindiniais valymo būdais: mechaniniu, biologiniu ir biologiniu su papildomu azoto bei fosforo šalinimu. Dalis nuotekų yra išleidžiamos nevalytos. Dauguma nuotekų, kurias reikia valyti, susidaro ūkio ir buitės bei gamybos sektoriuose. 2012 m. į paviršinius vandens telkinius buvo išleista 174,5 mln. m³ iki nustatytų normų išvalytų ūkio ir buitės bei gamybinių nuotekų, nepakankamai išvalytų – 5 mln. m³, visai nevalytų – 0,03 mln. m³. (LT statistikos metraštis 2013).

18 lentelėje pateikiama kategorijos „Šalinimas“ vykdomos nuotekų/nuotekų valymo veiklos išmetamų PCDD/PCDF metinių koncentracijų kiekiai, kurie skaičiuojami vandens terpei ir gauti

rezultatai rodo, kad kasmet susidaro 0,225 g TEQ, taip pat 0,034 g TEQ/m. teršalų patenka į atliekas.

18 lentelė. PCDD/PCDF metiniai išmetimai iš kategorijos „šalinimas“ (Sudaryta darbo autorės).

Šaltinių kategorijos	Metiniai išmetimai				
	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.	g TEQ/m.
Šalinimas	Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
Nuotekos/nuotekų valymas		0,225			0,034
Atliekų šalinimas/Sąvartynai		0,225			0,034

Karštieji taškai

Karštųjų taškų kategorijoje dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvai nėra skaičiuojami, nes ši kategorija skirta skaičiavimams, kurie apima vietas, kur kažkada buvo vykdyta veikla, kuri gali sukelti riziką dabartinei veiklai.

3.3. Išmetimų analizė

Atlikus dioksinų ir furanų išmetimų Lietuvoje iš visų nustatytų galimų šaltinių skaičiavimus rezultatai susisteminti ir pateikti 19 lentelėje. Vertinant bendrą Lietuvos situaciją nustatyta, kad daugiausia išmetamų teršalų tenka į aplinkos orą, kurie bendrame rezultate sudaro 51,9 proc. visų išmetamų dioksinų ir furanų. Taip pat nustatyta, kad reikšmingiausias sektorius šalyje yra „Energijos gamyba ir šildymas“, kuriame susidaro didžiausi išmetimai.

19 lentelė. Dioksinų ir furanų išmetimai Lietuvoje (Sudaryta darbo autorės).

Nr.	Šaltinio grupė	Metiniai išmetimai (g TEQ/m.)				
		Oras	Vanduo	Dirva	Gaminiai	Atliekos
1	Atliekų deginimas	0,144?				0,080
2	Spalvotųjų ir nespalvotų metalų gamyba	0,274?	0,0001?			2,834?
3	Energijos gamyba ir šildymas	3,664?				0,247
4	Mineralinių produktų gamyba	0,067?				0,002?
5	Transportas	0,118?				
6	Nekontroliuojami degimo procesai	0,225?		0,193?		
7	Cheminių medžiagų ir vartojimo prekių gamyba	0,006			0,300?	
8	Įvairūs	0,105?				0,352?
9	Šalinimas		0,225			0,034
10	Karštieji taškai					
1-10	Viso	4,603?	0,225?	0,193?	0,300?	3,547?
Bendras		8,868?				

Atsižvelgiant į anksčiau atliktus vertinimus, kurie aptarti 1.1.5. skyriuje, atliekamas palyginimas tarp 2000 metais skaičiuotų išmetimų ir 2012 metų laikotarpiu vertintų išmetimų. Atliktuose vertinimuose 2000 m. kaip labiausiai teršiančios veiklos kategorijos buvo išskirtos „Nekontroliuojami degimo procesai“ ir „Energijos gamyba ir šildymas“, kurių metu buvo išmesta didžiausi kiekiai teršalų į aplinkos orą, dirvą bei atliekas. Teigta, kad atliekų deginimas namų ūkyje bei sąvartynų gaisrai sudarė didžiausius išmetamų koncentracijų kiekius atitinkamoje „Nekontroliuojami degimo procesai“ kategorijoje ir sudarė 97,6 proc. visų išmetimų į aplinkos orą bei dirvą ir 77,1 proc. visų išmetimų buvo į atliekas.

Stokholmo Konvencijos Patvarių Organinių Teršalų NIP'o projekto rengimo metu buvo nustatyta, kad kasmet Lietuvoje į aplinką PCDD/PCDF išmetama apie 38 g I-TEQ. Atsižvelgiant į atliktus skaičiavimus darbo metu buvo nustatytas beveik 9 g I-TEQ kiekis 2012 metais, kas reiškia, kad per 12 metų daugiau nei 4 kartus sumažėjo išmetimai. Taip pat reikia nepamiršti paminėti ir tai, kad dėl gana didelio duomenų trūkumo nemaža dalis skaičiuojamų išmetimus generuojančių kategorijų liko neįvertinta, todėl galima daryti prielaidą, kad bendras išmetimų kiekis galėtų siekti 10-12 g I-TEQ/m.

Sumažėjusių PCDD/PCDF išmetimų kiekis visai realus atsižvelgiant į tai, kad Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare šalyje buvo uždaryta beveik 800 senų sąvartynų ir palikta tik 11, todėl sumažėja išmetimų tikimybė iš sąvartynų gaisrų. Taip pat išplėsta atliekų surinkimo sistema prisideda prie potencialaus atliekų deginimo namų ūkiuose mažėjimo. Įgyvendinta programa „Medicininis atliekų tvarkymas sveikatos paslaugų organizacijose“ prisidėjo prie tokių atliekų tinkamo tvarkymo plėtros. Taigi apibendrinus galima teigti, kad nuo pirmojo NIP pristatymo šalyje buvo imtasi veiksmingų priemonių, kurios kažkuria dalimi mažina pavojingų organinių teršalų susidarymą.

Apibendrinant reikėtų paminėti, kad ir toliau šalyje pagrindinės problemos išlieka tos pačios – namų ūkiuose vykdomi neleistini ar neatsakingi deginimo procesai šildymui ar atliekų šalinimui, nekontroliuojami deginimo procesai bei elektros gamyba ir šildymas naudojant biomasę ir iškastinį kurą jėgainėse bei namų ūkiuose.

Skaičiavimai pagal TTOTPK

Aplinkos apsaugos agentūra nuo 2010 m. sausio 28 d. yra įpareigota vykdyti Tolimųjų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų konvenciją (TTOTPK) bei rengti išmetamų teršalų kiekio prognozes ir teikti ataskaitas vadovaujantis ES valstybėms narėms Europos Komisijos parengtomis EMEP/CORINAIR Teršalų inventoriaus rekomendacijomis. 2012 metų parengtoje ataskaitoje yra

pateikiama pagrindinių teršalų, tokių kaip SO₂, CO, NO_x ir kitų, taip pat kietųjų dalelių, įvairių sunkiųjų metalų bei POT, tarp kurių yra ir dioksinai, išmetamus kiekius pagal šaltinius. Ataskaitoje skaičiuojami aktualūs PCDD/PCDF taršos faktoriai (aktualūs teršalai vertinami tik išmetime iš transporto priemonių) aplinkos apsaugos agentūros duomenimis buvo imami iš EEA Emission guidebook 2013 šaltinio (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).

Ženklaus technologijų tobulėjimas sparčiai mažina išmetamus teršalus. Prie pagrindinių transporto sektoriaus teršalų priskiriamos ir toksinės medžiagos (dioksinai ir furanai), kurių vertės priklauso nuo naudojamo kuro (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).

Vertinant pagal Lietuvos statistikos duomenimis, kad kelių transporto priemonių skaičius buvo 1753407 lengvųjų automobilių, iš kurių 518982 buvo benzininiai ir 575831 – dyzeliniai, ir kiekvienas vidutiniškai per metus nuvažiuoja 18000 km, pagal pateiktus Aplinkos apsaugos agentūros apskaičiuotus dioksinų ir furanų taršos faktorius 2012 metams paskaičiuotas benzininių ir dyzelinių transporto priemonių gaunamas 0.294 g TEQ/m. ir 0,015 g TEQ/m. atitinkamai (skaičiavimams naudojamas pateiktas taršos faktorius vienam nuvažiuotam kilometrui iš 20 lentelės). Dioksinų ir furanų išmetamų Lietuvoje 2012 metais skaičiavimo metu gautas taršos rodiklis iš transporto sektoriaus yra lygus 0,118 g TEQ/m., kuris 2,6 karto mažesnis už aplinkos apsaugos agentūros gautas reikšmes, kurių skaičiavimo metu kiekvienai transporto priemonių kategorijai, variklio tipui, ekologiniam standartui ir skirtingoms eismo sąlygoms – miesto, užmiesčio ir automagistralių – priskiriami atitinkami emisijų ir kuro sunaudojimo faktoriai (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).

20 lentelė. POT taršos faktoriai, [µg/km] (Aplinkos apsaugos agentūra, 2015).

Teršalas	Taršos faktoriai					LPG
	Benzininiai LA ir LKA		Dyzeliniai LA ir LKA		SKA	
	Standartiniai (iki Euro I)	Euro I ir vėlesni	Tiesioginis įpurškimas	Netiesioginis įpurškimas	Tiesioginis įpurškimas	
Indeno(1,2,3-cd)pirenas	1,0300	0,3900	0,7000	2,5400	1,4000	0,01
Benzo(k)fluoratenas	0,3000	0,2600	0,1900	2,8700	6,0900	0,01
Benzo(b)fluoratenas	0,8800	0,3600	0,6000	3,3000	5,4500	0
Benzo(a)pirenas	0,4800	0,3200	0,6300	2,8500	0,9000	0,01
PCB	0,0012	0,0012	0,0500	0,0500	5,3900	0
PCDD/PCDF [ng TEQ/km]	0,0315	0,0315	0,0015	0,0015	0,0109	0

Atliekų deginimo įėgainės atliekami matavimai

Klaipėdoje įsikūrusi termofikacinė įėgainė UAB „Fortum Klaipėda“, kuri atliekas naudoja kaip kurą ir tokiu būdu prisideda prie Klaipėdos regiono atliekų tvarkymo padėdama sumažinti į sąvartyną šalinamų atliekų kiekį bei yra vienintelė Lietuvoje. Įmonė pradėjo veikti 2013 metų

pavasari, kas reiškia, kad nuo tų metų šalyje sudeginamas komunalinių atliekų kiekis smarkiai išauga, todėl skaičiavimų metu susidarančių teršalų kiekis turėtų taip pat išaugti, tačiau atsižvelgiant į įmonėje atliekamus aktualius teršalų matavimų tyrimus (žr. 21 lent.) matoma, kad susidarantys kiekiai yra daug žemiau leidžiamų normų (UAB „Fortum Klaipėda“, 2014; UAB „Fortum Klaipėda“, 2015).

UAB „Fortum Klaipėda“ kad užtikrintų teršalų išmetimus iki leidžiamų koncentracijų ribų ir net, kad būtų pasiektos žemesnės už leidžiamas vertes yra įdiegę pusiau sauso dūmų valymo įrenginius. Dūmams valyti skirtame įrenginyje dioksinams ir kitiems teršalams iš dūmų absorbuoti/adsorbuoti naudojamos negesintos kalkės (CaO) ir aktyvuota anglis kaip reagentai pusiau sausame valymo procese. Ant savo aktyvaus paviršiaus aktyvuota anglis sukaupia teršalus, o CaO įpūstos į kalkių gesintuvą prieš įpurškiant į dūmus yra sumaišomos su pelenų dulkėmis. Aktyvuota anglis į dūmus įpurškiama transportavimo vamzdžio ir pūstuvo pagalba, o už įpurškimo sistemos esančiame rankoviniame filtre surenkamos pelenų dulkės bei reakcijos produktai (UAB „Fortum Klaipėda“, 2015).

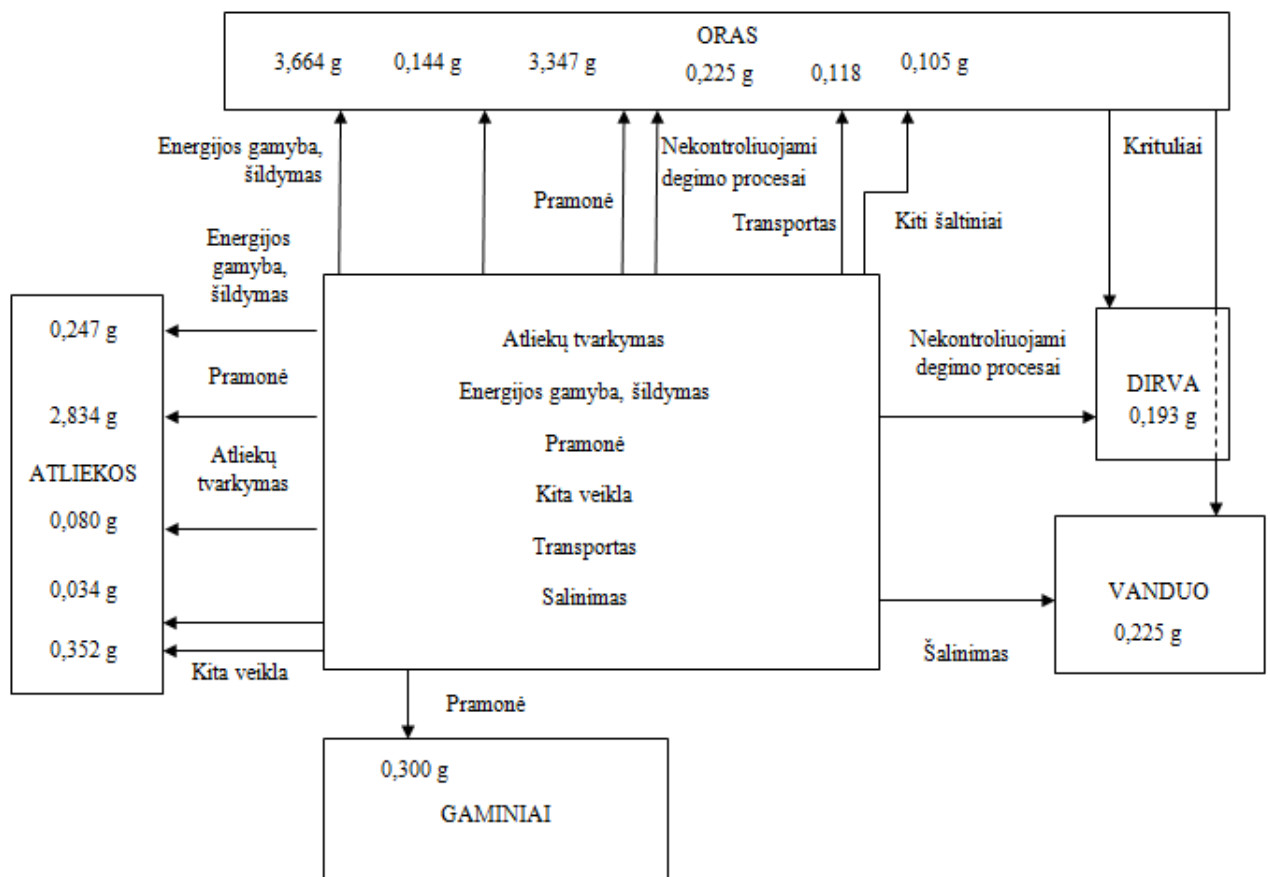
UAB „Fortum Klaipėda“ jėgainėje atlikti sertifikuotos Olandijos laboratorijos „Bureau Veritas Industrial Services“ dioksinų ir furanų matavimai pirmaisiais metais buvo 4, o toliau atliekami po 2 matavimai kasmet (UAB „Fortum Klaipėda“, 2014). Mėginiai imami iš kamino, vadovaujantis Europos Sąjungos direktyvomis, 20 metrų aukštyje įrengtoje specialioje mėginių paėmimo vietoje, ir išsiunčiami į laboratoriją (Vakarų ekspresas, 2014).

21 lentelė. Dioksinų ir furanų atlikti matavimai UAB „Fortum Klaipėda“ (UAB „Fortum Klaipėda“, 2015)

Parametras	Mato vienetas	Limitas	Atlikti matavimai					
			2013 04 09	2013 04 12-13	2013 10 30	2013 11 04	2014 03 10	2014 08 15
PCDD/PCDF	ng/Nm ³	0,1	0,001	Neaptikta	0,008	<0,0055	<0,0015	0,0013

3.4. Dioksinų ir furanų balansas Lietuvai

Apskaičiavus PCDD/PCDF išmetimus Lietuvoje buvo sudarytas dioksinų ir furanų balansas Lietuvai (žr. 3 pav.). Jame pavaizduota visos veiklos kategorijos, kurios išmesdamos į aplinką netikslinio susidarymo teršalus, t.y. dioksinus ir furanus, atitinkamai veikia atmosferos orą, gaminius, dirvą, vandenį bei atliekas. Su veiklomis pateiktos ir išmetamų teršalų vertės. Taip pat balanse pavaizduota punktyrine linija, kad kritulių pagalba į dirvą ir vandenį gali patekti minėti teršalai.



3 pav. PCDD/PCDF balansas Lietuvai 2012 m. (Sudaryta darbo autorės, 2015).

4.Išvados

1. Pasaulyje vis didesnis dėmesys kreipiamas į netikslinio susidarymo POT, pvz. dioksinus ir furanus, dėl jų keliamo pavojaus aplinkai ir gyviems organizmams. Atliekami įvairūs moksliniai tyrimai nustatyti neigiamas savybes, jų pavojingumą ir kiekius, pvz. vykdytų tyrimų motinų piene dėl patvariųjų organinių teršalų metu 16 metų laikotarpyje Lietuvoje pastebėtas 71,5 proc. sumažėjimas, o 9 metų laikotarpyje sumažėjimai Vengrijoje ir Norvegijoje tuo tarpu sudarė 28,5 ir 55,7 proc. atitinkamai.
2. Išanalizavus įvairią literatūrą padaryta išvada, kad dioksinų ir furanų susidarymas susijęs su cheminiais ar šiluminiais procesais, kurių metu reikšmingiausias aspektas yra naudojamos įrangos, medžiagos bei deginamas kuras. Pasaulyje stebimi didžiausi PCDD/PCDF išmetimai iš pramonės vykdomos veiklos, kurioje turi būti prižiūrimi vykdomi procesai, protingai renkamasis naudojamas kuras bei naudojama atitinkama įranga, kuri užkirstų kelią minėtiems teršalams susidaryti.
3. Tolimų oro teršalų pernašų konvencija ir Stokholmo konvencija yra dvi kartinės tarptautinės sutartys, kuriomis siekiama mažinti aplinkos taršą bei apsaugoti žmonių sveikatą. Stokholmo konvencijos dėka atliekami patvariųjų organinių teršalų išmetimų skaičiavimai į aplinką ir sprendžiami jų sumažinimo klausimai bei dalinamasi valstybių narių patirtimi.
4. Iš metodikoje pateiktų 68 kategorijų, kurių veiklos metu gali susidaryti teršalai, šiame darbe apžvelgtos 34 kategorijos, kurios vertinamos kaip reikšmingos Lietuvoje.
5. Išanalizavus ankstesnių metų Lietuvoje vykdytus tyrimus ir galimų išmetimų skaičiavimus 2012 metams, pastebima pagrindinių taršos šaltinių vyravimo tendencija, tai įvairūs atviri degimo procesai, namų ūkiuose vykdomi deginimai, įvairūs gaisrai bei energijos gamyba ir šildymas, kurie 2000 metais sudarė 98 proc. visų į aplinkos orą išmetamų dioksinų ir furanų, 100 proc. - į dirvą ir 77 proc. į atliekas, o 2012 metais šie šaltiniai dioksinų ir furanų visų į aplinkos orą išmetimų sudarė 84 proc., 100 proc. į dirvą ir 7 proc. į atliekas. 98 77
6. Išanalizavus gautus rezultatus nustatyta, kad per 12 metų Lietuvoje dioksinų ir furanų išmetimai sumažėjo 4 kartus, bet dėl darbo metu susidariusio duomenų trūkumo nemaža dalis skaičiuojamų išmetimus generuojančių kategorijų liko neįvertinta, kas leidžia manyti, kad išmetimų vertės galėtų pasikeisti iki 3 kartų.

5.Rekomendacijos ir pasiūlymai

1. Skatinti gyventojus būti atsakingesniems ir nepirkti degalų, kuro iš nelegalių prekybos šaltinių, nes labai tikėtina, kad nupirkta produkcija gali būti pagaminta atskiedžiant PCB turinčią alyvą, dėl ko degimo metu gali išsiskirti daug teršalų. Kitas svarbus faktorius, kad naudojant tokį kurą, kontakto metu ar kvėpuojant į žmogaus organizmą gali patekti teršalai, kurie kaip žinia yra pavojingi.
2. Siūlau ir toliau tęsti visuomenės švietimą dioksinų ir furanų išmetimų klausimu, ypač skatinant, kad piliečiai jokių būdu nedegintų avalynės ar drabužių, baldų ir kitų cheminėmis medžiagomis apdirbtų gaminių, taip pat buityje susidarančių atliekų, ypač plastiko, atsižvelgiant į tai, kad šiuo metu šalyje yra išvystyta ganėtinai gera atliekų surinkimo sistema. Tokie atliekų, nenaudojamų gaminių deginimai išmeta į atmosferą teršalus, kurie gali nusėsti ant gyvenamos aplinkos dirvožemio ir per maisto grandinę gali patekti į žmogaus organizmą.

LITERATŪRA

Straipsniai:

1. Boffetta, P., Mundt, K.A., Adami, H.O. et al. (2011). TCDD and cancer: a critical review of epidemiologic studies. *Critical Reviews in Toxicology*, 41(7), p. 622-36.
2. Chang, J.-W., Liao, P.-C. and Lee C.-C. (2012). Dietary Intake of PCDD/Fs and Dioxin-Like PCBs from Fresh Foods around Taiwan. *Journal of Food and Drug Analysis*, 20(4), p. 805-813.
3. Colombo, A., Benfenati, E., Bugatti, S.G. et al. (2011). Concentrations of PCDD/PCDF in soil close to a secondary aluminum smelter. *Chemosphere*, 85(11), p. 1719-24.
4. Fu, J.-I., Li, X.-D., Chen, T. et al. (2015). PCDD/Fs' suppression by sulfur-amine/ammonium compounds. *Chemosphere*, 123, p. 9-16.
5. Godliauskiene, R., Petraitis, J., Jarmalaite, I. et al. (2012). Analysis of dioxins, furans and DL-PCBs in food and feed samples from Lithuania and estimation of human intake. *Food and Chemical Toxicology*, 50(11), p. 4169-4174.
6. Hung, P.C., Chang, C.C., Chang, S.H. et al. (2015). Characteristics of PCDD/F emissions from secondary copper smelting Industry. *Chemosphere*, 118, p. 48-55.
7. Lassen, C., Hansen, E., Jensen, A.A. et al. (2002). Survey of Dioxin Sources in the Baltic Region. *Environmental Science and Pollution Research*, 10, p. 49-56.
8. Li, Y., Chen, T., Zhang, J. et al. (2015). Mass balance of dioxins over a cement kiln in China. *Waste Management*, 36, p. 130-135.
9. Li, S., Liu, G., Zheng, M. et al. (2015). Comparison of the contributions of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans and other unintentionally produced persistent organic pollutants to the total toxic equivalents in air of steel plant areas. *Chemosphere*, 126, p. 73-77.
10. Lin, X., Yan, M., Dai, A. et al. (2015). Simultaneous suppression of PCDD/F and NO_x during municipal solid waste incineration. *Chemosphere*, 126, p. 60-66.
11. Maggioni, S., Benfenati, E., Colosio, C. et al. (2009). Food contamination control in European new Member States and associated candidate countries Data collected within the SAFEFOODNET project. *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 44(4), p. 407-414.
12. Man, Y. B., Chow, K.L., Wang, H.S. et al. (2015). Human health risk assessment of soil dioxin/furans contamination and dioxin-like activity determined by ethoxyresorufin-O-deethylase bioassay. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(7), p. 5218-5227.

13. Mochungong, P. (2014). Assessing Health Risks from Sub-Standard Medical Waste Incineration: A Site Conceptual Model. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 21(1), p. 129-134.
14. Muto, H., Takazawa, Y. (1989). Dioxins in cigarette smoke. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 44(3), p. 171-174.
15. Nie, Z., Liu, G., Liu, W. et al. (2012). Characterization and quantification of unintentional POP emissions from primary and secondary copper metallurgical processes in China. *Atmospheric Environment*, 57, p. 109-115.
16. Rada, E.C., Ragazzi, M., Marconi, M. et al. (2015). PCDD/Fs in the soils in the province of Trento: 10 years of monitoring. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(1), p. 4114.
17. Schuhmacher, M., Fàbrega, F., Kumar, V. et al. (2014). A PBPK model to estimate PCDD/F levels in adipose tissue: Comparison with experimental values of residents near a hazardous waste incinerator. *Environmental International*, 73, p. 150-157.
18. Vallejo, M., San Roman, F., Ortiz, I. et al. (2015). Overview of the PCDD/Fs degradation potential and formation risk in the application of advanced oxidation processes (AOPs) to wastewater treatment. *Chemosphere*, 118, p. 44-56.
19. Vrijens, B., De Henauw, S., Dewettinck, K. et al. (2002). Probabilistic intake assessment and body burden estimation of dioxin-like substances in background conditions and during a short food contamination episode. *Food Additives & Contaminants*, 19(7), p. 687-700.
20. Zhang, T., Fiedler, H., Yu, G. et al. (2011). Emissions of unintentional persistent organic pollutants from open burning of municipal solid waste from developing countries. *Chemosphere*, 84, p. 994-1001.
21. Zhou, H., Meng, A., Long, Y. et al. (2015). A review of dioxin-related substances during municipal solid waste incineration. *Waste management*, 36, p. 106-118.

Internetinės nuorodos ir kiti šaltiniai:

1. AB „Naujasis kalcitas“. (2014). Apie mus. Peržiūrėta 2015, gegužės 20, adresu: <http://www.naujasiskalcitas.lt/page.php?id=8>
2. AB „Orlen Lietuva“. (2015). Naftos produktų gamyba. Peržiūrėta 2015, gegužės 24, adresu: <http://www.orlenlietuva.lt/LT/Company/OL/Puslapiai/Naftos-produktu-gamykla.aspx>
3. Akmenės cementas. (2015). Apie mus. Peržiūrėta 2015, balandžio 16, adresu: <http://cementas.lt/lt/apie-mus>

4. Aplinkos apsaugos agentūra (AAA). (2005). Geriausiai prieinami gamybos būdai metalo liejykloms. Peržiūrėta 2015, gegužės 11, adresu: <http://files.gamta.lt/aaa/Anotacijos%20%28LT%29/liejykloms.pdf>
5. Aplinkos apsaugos agentūra (AAA). (2015). Informacija apie veikiančius ir turinčius TIPK leidimus energijos gavybos įrenginius, naudojančius atsinaujinančius gamtos resursus. Peržiūrėta 2015, gegužės 19, adresu: <http://gamta.lt/files/Atsinaujinan%C4%8Di%C5%B3.doc>
6. Aplinkos apsaugos agentūra. (2013). Aplinkos būklė 2012. Tik faktai. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: <http://gamta.lt/cms/index?rubricId=41b9f5db-ae0c-46d0-a764-5fd454a9a334>
7. Aplinkos apsaugos agentūra. (2014). Suvestinė pagal atliekų kodus. Peržiūrėta 2015, gegužės 15, adresu: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=01f545a1-ebed-4f2d-b05a-2b1bf5e7494b>
8. Aplinkos apsaugos agentūra. (2015). Ataskaitos pagal TTOTPK reikalavimus. Peržiūrėta 2015, gegužės 25, adresu: <http://oras.gamta.lt/cms/index?rubricId=aaa6bf9f-634d-49e5-9189-47e5f4def4d7>
9. Aplinkos apsaugos agentūra. (2015). Komunalinės atliekos. Peržiūrėta 2015, gegužės 15, adresu: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=e4055918-4f56-4aee-8c10-620b407cc6f1>
10. Aplinkos apsaugos agentūra. (2015). Medicininės atliekos. Peržiūrėta 2015, gegužės 15, adresu: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=8979ebab-4cae-45a9-b88a-9d7c5eaa6830>
11. Aplinkosaugos informacijos centras. (2005). Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata. Peržiūrėta 2015, kovo 23, adresu: <http://www.am.lt/VI/files/0.277636001151750171.pdf>
12. Bajoraitienė, A. (2011). Informacija apie naujus patvariuosius organinius teršalus (medžiagas), įtrauktus į Stokholmo konvenciją ir Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 850/2004 dėl patvariųjų organinių teršalų. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.am.lt%2FVI%2Ffiles%2F0.978397001324387399.doc&ei=h4lpVaSwMYP2Uty_gaAD&usg=AFQjCNHEewyEhgyvH926Oicgf3Qcm02c8A&bvm=bv.94455598,d.d24
13. Balsas.lt. (2013). Išaugo Lietuvos energetinis apetitas. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: <http://balsas.tv3.lt/m/naujiena/738330>

14. Boalt, E., Nyberg, E., Bignert, A., et al. (2013). Polychlorinated biphenyls (PCB) and dioxins and furans. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator_Polychlorinated_biphenyls_and_dioxins_and_furans.pdf
15. Bureau Veritas. (2013). Šiltnamio dujų išmetimo apskaitos vertinimo pažyma. Peržiūrėta 2015, gegužės 24, adresu: <http://srd.am.lt/VI//files/0.153991001365691604.PDF>
16. CDS Environmental Health. (2009). Dioxins, Furans and Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyls. Peržiūrėta 2015, balandžio 26, adresu: http://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/DioxinLikeChemicals_FactSheet.pdf
17. COWI A/S, Denmark. (2002). Inventory of Dioxin and Furan Releases in Lithuania.
18. Energy Saving Trust. (2005). Švaresnis kuras ir transporto priemonės. Peržiūrėta 2015, gegužės 14, adresu: http://transportlearning.net/competence/docs/EcoDriving_LT.pdf
19. European Commission, Brussels. (2004). Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries Final Report. Peržiūrėta 2015, balandžio 21, adresu: https://clu-in.org/download/contaminantfocus/pcb/dioxins%20and%20pcbs_final.pdf
20. European Commission. (2003). Aplinka, energija ir transportas. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: http://www.eu-portal.net/material/downloadarea/kt5_wm_lt.pdf
21. Europos Komisija Sveikatos ir vartotojų reikalų generalinis direktoratas. (2012). 2012 m. kovo 26–30 d. Lietuvoje atlikto audito, siekiant įvertinti dioksinų, furanų ir polichlorintų bifenių kiekių Baltijos jūros regiono žuvyse stebėseną ir kontrolę, galutinė ataskaita. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Ffood%2Ffovo%2Fact_getPDF.cfm%3FPDF_ID%3D9728&ei=uPRZVertHarfywPU04DwBg&usg=AFQjCNHqoDMdvoka2RO8sueehXcH5I3VdA&bvm=bv.93564037,d.bGg
22. Europos Komisija. (2012). Informacinis dokumentas apie geriausius prieinamus gamybos būdus cemento, kalkių ir magnio oksido gamybos pramonėje. Peržiūrėta 2015, gegužės 24, adresu: http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fgamta.lt%2Ffiles%2FAtnaujinto_GPGB_cemento%2C_kalkiu_ir_magnio_oksido_gamybai_santrauka.doc&ei=ZHdkVbz1AaSTyQPj74CwDw&usg=AFQjCNFdClhwiZeu_AGE0mOxOiogNLgxNw&bvm=bv.93990622,d.bGQ

23. Lietuvos Respublikos (LR) Aplinkos ministerija. (2012). „Toksika“ turės įvykdyti aplinkosauginių nurodymus. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=11710
24. Lietuvos Respublikos energetikos ministerija. (2015). Lietuvos naftos sektorius. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/elektra_ir_siluma/naftos_sektorius.php?clear_cache=Y
25. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2006). Stokholmo konvencija įpareigoja mažinti aplinkos taršą patvariaisiais organiniais teršalais. Peržiūrėta 2015, balandžio 28, adresu: <http://www.lrv.lt/naujienos/?nid=805>
26. Lietuvos statistikos departamentas. (2012). Kelių transporto priemonių skaičius. Požymiai: transporto rūšis ir metai. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: <http://db1.stat.gov.lt/statbank/SelectVarVal/saveselections.asp>
27. Lietuvos statistikos departamentas. (2013). Lietuvos statistikos metraštis 2013. Peržiūrėta 2015, balandžio 2, adresu: <http://osp.stat.gov.lt/services-portlet/pub-edition-file?id=15289>
28. Lietuvos statistikos departamentas. (2014). Gaminių gamyba 2013. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: http://osp.stat.gov.lt/documents/10180/24310/36_Gaminiu+gamyba_2013.pdf
29. Lietuvos statistikos departamentas. (2014). Juodųjų ir spalvotųjų metalų laužo panaudojimas, Juodųjų ir spalvotųjų metalų laužo susidarymas. Peržiūrėta 2015, gegužės 19, adresu: <http://osp.stat.gov.lt/web/guest/statistiniu-rodikliu-analize?portletFormName=visualization&hash=219372e7-d56d-44da-b338-de65dfed6239>
30. Lietuvos statistikos departamentas. (2015). Teritorija ir gyventojų skaičius. Požymiai: administracinė teritorija, statistiniai rodikliai ir metai. Peržiūrėta 2015, gegužės 7, adresu: <http://db1.stat.gov.lt/statbank/selectvarval/saveselections.asp?MainTable=M3010211&PLanguage=0&TableStyle=&Buttons=&PXSID=3767&IQY=&TC=&ST=ST&rvar0=&rvar1=&rvar2=&rvar3=&rvar4=&rvar5=&rvar6=&rvar7=&rvar8=&rvar9=&rvar10=&rvar11=&rvar12=&rvar13=&rvar14>
31. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija. (2013). Šilumos tiekimo bendrovių 2012 metų ūkinės veiklos apžvalga. Peržiūrėta 2015, balandžio 2, adresu: http://www.lsta.lt/files/statistika/19493_LSTA_Ukines%20veiklos%20apzvalga_2012_WEB.pdf
32. LR Vyriausybė. (2011). Nutarimas dėl valstybės lygio ekstremalios situacijos paskelbimo. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: http://www.lrv.lt/Posed_medz/2011/110608/41.pdf

33. K2 LT. (2011). Sparčiai juda Lietuvos krematoriumo įrangos montavimo darbai. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: <http://www.krematoriumai.lt/?psl=naujiena&naujienaId=9>
34. Ministry of Environment Republic of Lithuania. (2007). National Implementation Plan on Persistent Organic Pollutants under The Stockholm Convention. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: <http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>
35. Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas. (2010). Dioksinų ir dioksinų tipo polichlorintų bifenių paplitimo maiste ir pašaruose stebėseną. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/188/>
36. Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas. (2011). Rekomenduojama stiprinti pašarų stebėseną dėl dioksinų. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/269/>
37. Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas. (2011). Medžiagų liekanų stebėsenos gyvūnų ir gyvūninių maisto produktų mėginiuose analizė 2005-2010 metais Lietuvoje. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: <http://www.nmvrvi.lt/uploads/File/2010%20m%20%20Liekanu%20stebesenos%20analize.pdf?phpMyAdmin=MtIMMYuLWaqvnmD5LOgFzF6NfE4&phpMyAdmin=YzOsqq62GU%20CplosWKIrz1VhzJu2>
38. Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas. (2015). 1999-2012 m. Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamento duomenys ir Valstybinės tabako ir alkoholio kontrolės tarnybos apie tabako gaminių realizavimą. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: <http://ntakd.lt/index.php/component/content/article/2-uncategorised/1428-2007-2011-m-narkotik-tabako-ir-alkoholio-kontroles-departamento-duomenys-ir-valstybines-tabako-ir-alkoholio-kontroles-tarnybos-apie-tabako-gamini-realizavima>
39. Mačiūnas, E., Budginaitė, R., Zurlytė, I. and et al. (2009). Aplinkos sveikata. Medicininės atliekos. Geros praktikos vadovas. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: http://www.smlpc.lt/media/file/Skyriu_info/Aplinkos_sveikata/Medicininiu_atlieku_tvarkymas/Medicinines_atliekos-vadovas.pdf
40. Pace Analytical. (2015). Dioxin/Furan and Dioxin-Like Compounds Toxic Equivalency Factors (TEF). Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: <https://www.pacelabs.com/assets/documents/dioxins-furans-literature/TEF.pdf>
41. Persistent Organic Pollutants Toolkit. (2015). Dioxins and Furans. Peržiūrėta 2015, balandžio 28, adresu: <http://www.popstoolkit.com/about/chemical/dioxin.aspx>

42. Petkevičius, S., Malakauskas, M., Kliučinskas, R. et al. (2005). Žuvų, sugaunamų Baltijos jūros regione, užterštumas dioksinais ir rizikos įvertinimas. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: http://vmvt.lt/uploads/file/Rizikos%20vertinimas%20_%20Dioksinai.pdf
43. Poveikio aplinkai vertinimas (PAV). (2015). Informacija apie priimtą sprendimą dėl UAB „Toksika“ Šiaulių filialo pavojingų atliekų sąvartyno įrengimo bei eksploatavimo ir pavojingų atliekų tvarkymo įrenginių keitimo leistinumą poveikio aplinkai požiūriu. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: <http://gamta.lt/files/Informacija%20apie%20priimt%C4%85%20sprendim%C4%85%20d%C4%97%20UAB%20Toksika%20%C5%A0iauli%C5%B3%20filiale%20planuojamos%20%C5%ABkin%C4%97s%20veiklos.pdf>
44. Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie vidaus reikalų ministerijos. (2015). Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie LR VRM statistika. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu: <http://www.vpgt.lt/go.php/lit/Statistika/284/2/5>
45. Pulles, T., Kok, H., Quass, U., et al. (2005). Dioxin emissions in Candidate Countries. Peržiūrėta 2015, balandžio 23, adresu: http://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/pdf/rapport_2005.pdf
46. Quandl. (2015). Commodity exports – Glass and glassware / cast glass sheet, non-wired, clear – Lithuania. Peržiūrėta 2015, gegužės 24, adresu: https://www.quandl.com/data/UN/COMM_71_CASTGLASSSHEETNONWIREDCLEAR_EXPORT_LTU-Commodity-Exports-Glass-And-Glassware-Cast-glass-sheet-non-wired-clear-Lithuania
47. Scientific Committee on Food. (2000). Opinion of the SCF on the Risk Assessment of Dioxins and Dioxin-like PCBs in Food. Peržiūrėta 2015, gegužės 18, adresu: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out78_en.pdf
48. Scottish Environment Protection Agency (SEPA). (2015). Dioxins and furans - as ITEQ. Peržiūrėta 2015, gegužės 1, adresu: <http://apps.sepa.org.uk/spria/Pages/SubstanceInformation.aspx?pid=115>
49. State Environmental Health Centre, Ministry of Health of the Republic of Lithuania. (2009). Survey of Human Milk for Persistent Organic Pollutants in Cooperation with WHO.
50. Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras (SMLPC). (2012). Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centro Aplinkos sveikatos skyriaus informacija. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: <http://www.smlpc.lt/print.php?lang=1&sid=145&tid=1212>
51. The European Foundry Association (CAEF). (2012). Total survey. Peržiūrėta 2015, gegužės 19, adresu:

52. Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba. (2014). Medžio dūmais rūkyti gaminius leidžiama, tačiau nustatyti griežtesni reikalavimai rūkytų produktų saugai. Peržiūrėta 2015, gegužės 28, adresu: <http://vmvt.lt/lt/naujienos/3472/>
http://www.globalcastingmagazine.com/wp-content/uploads/2013/08/CAEF_2012.pdf
53. VšĮ Vilniaus miesto klinikinė ligoninė. (2012). Medicininių atliekų tvarkymas: galimybės ir perspektyvos. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: <http://www.vmk1.lt/9-skelbimai/naujien%C5%B3-archyvas/1477-medicinini-atliek-tvarkymas-galimybs-ir-perspektyvos>
54. UAB „Fortum Klaipėda“. (2014). „Fortum Klaipėda“ jėgainėje atlikti 2014 metų dioksinų ir furanų matavimai. Peržiūrėta 2015, gegužės 13, adresu: <http://www.fortum.com/countries/lt/mediainfo/m-pranesimai-spaudai/pages/%E2%80%9Efortum-klaip%C4%97da%E2%80%9C-j%C4%97gain%C4%97je-atlikti-2014-met%C5%B3-dioksin%C5%B3-ir-furan%C5%B3-matavimai.aspx>
55. UAB „Fortum Klaipėda“. (2015). Fortum Klaipėda. Peržiūrėta 2015, gegužės 13, adresu: <http://www.fortum.com/countries/lt/c-f-about/c-f-gam-tiekimas/c-f-gam-tiekimas-f-klp/pages/default.aspx>
56. UAB „Fortum Klaipėda“. (2015). Oro taršos matavimų duomenys. Peržiūrėta 2015, gegužės 13, adresu: <http://www.fortum.com/countries/lt/SiteCollectionDocuments/Apie%20Fortum/KLP%20emisiju%20report/Oro%20tarsos%20matavimu%20duomenys.pdf>
57. UAB „Fortum Klaipėda“. (2015). Paraiška Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimui pakeisti.
58. UAB „Grigiškės“. (2015). Paraiška Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimui Nr. 4.7-V-01-36 pakeisti. Peržiūrėta 2015, gegužės 24, adresu: <http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAE&url=http%3A%2F%2Fgamta.lt%2Ffiles%2FAB%2527%2527Grigi%25C5%25A1k%25C4%2597s%2527%2527%2520TIPK%2520parai%25C5%25A1ka%25202014m.DOC&ei=pM9kVe-EF8agyAOHwoGoCw&usg=AFQjCNElXNnP7pPsLSf1WeGvF2HlucdPQg&bvm=bv.93990622,d.bGQ>
59. United Nations Environment Programme (UNEP). (2005). Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Release. Peržiūrėta 2015, balandžio 25, adresu: http://www.chem.unep.ch/POPs/pcdd_activities/toolkit/default.htm

60. United Nations Environment Programme (UNEP). (2013). Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional POPs. Peržiūrėta 2015, balandžio 21, adresu: <http://toolkit.pops.int/>
61. UAB „Toksika“ . (2015). Apie toksiką. Naujienos. Peržiūrėta 2015, gegužės 23, adresu: <http://www.toksika.lt/apie-toksika>
62. Vakarų ekspresas. (2014). Tikrino, ar į ora nepatenka teršalų. Peržiūrėta 2015, gegužės 13, adresu: <http://www.ve.lt/naujienos/ekonomika/ekonomikos-naujienos/tikrino-ar-i-ora-nepatenka-tersalu/>
63. Vakarų laivų gamykla. (2015). Apie įmonių grupę. Peržiūrėta 2015, gegužės 11, adresu: <http://www.wsy.lt/index.php/lt/apie-mus>
64. World Health Organization. (2010). Exposure to dioxins and dioxin-like substances: a major public health concern. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: <http://www.who.int/ipcs/features/dioxins.pdf>
65. World Health Organization (WHO). (2010). Nutrition and lifestyle assessment of pregnant women in Vilnius city.
66. World Health Organization (WHO). (2014). Dioxins and their effects on human health. Peržiūrėta 2015, balandžio 27, adresu: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/en/>

Teisės aktai

1. 2000 m. gruodžio 4 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/76/EB dėl atliekų deginimo.
2. LR Aplinkos ministro įsakymas Dėl patvariųjų organinių teršalų (POT) tvarkymo 2010-2015 metų programos patvirtinimo (Nr. 155-7908, 2010).
3. 2013 m. gruodžio 3 d. Komisijos Rekomendacija (2013/711/ES) dėl dioksinų, furanų ir PCB koncentracijos pašaruose ir maisto produktuose mažinimo.
4. 2014 m. rugsėjo 11 d. Komisijos Rekomendacija (2014/663/ES) kuria iš dalies keičiamas Rekomendacijos 2013/711/ES dėl dioksinų, furanų ir PCB koncentracijos pašaruose ir maisto produktuose mažinimo priedas.
5. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 589/2014 2014 m. birželio 2 d. kuriuo nustatomi ėminių ėmimo ir analizės metodai, taikomi vykdant dioksinų, dioksinų tipo PCB ir ne dioksinų tipo PCB koncentracijos tam tikruose maisto produktuose kontrolę, ir panaikinamas Reglamentas (ES) Nr. 252/2012.

6. 2010 m. kovo 25 d. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 258/2010, kuriuo importuojamam Indijos kilmės arba iš Indijos siunčiamam pupenių tirštikliui nustatomi specialieji reikalavimai dėl užteršimo pentachlorfenoliu ir dioksinais rizikos ir panaikinamas Komisijos sprendimas 2008/352/ES.
7. 2011 m. gruodžio 2 d. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 1259/2011, kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios dioksinų ir dioksinų tipo PCB koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006.
8. Europos Benrijų komisija, Komisijos Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006, nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas, 2006 ((EB) Nr. 1881/2006).
9. 2010 m. rugpjūčio 24 d. patvirtintas Komisijos reglamentas Nr. 756/2010, kuriuo iš dalies keičiami Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 850/2004 dėl patvariųjų organinių teršalų IV ir V priedai ((ES) Nr. 756/2010).
10. 2002 m. gruodžio 31 d. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. 699 Dėl atliekų deginimo aplinkosauginių reikalavimų patvirtinimo (Nr. 31-1290, 2003).
11. 2014 m. spalio 24 d. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-853 Dėl Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 31 d. Įsakymo Nr. 699 Dėl atliekų deginimo aplinkosauginių reikalavimų patvirtinimo pakeitimo.
12. 2010 m. birželio 21 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 789 Dėl atsinaujinančių energijos išteklių energijos išteklių plėtros programos patvirtinimo (Nr. 73-3725, 2010).

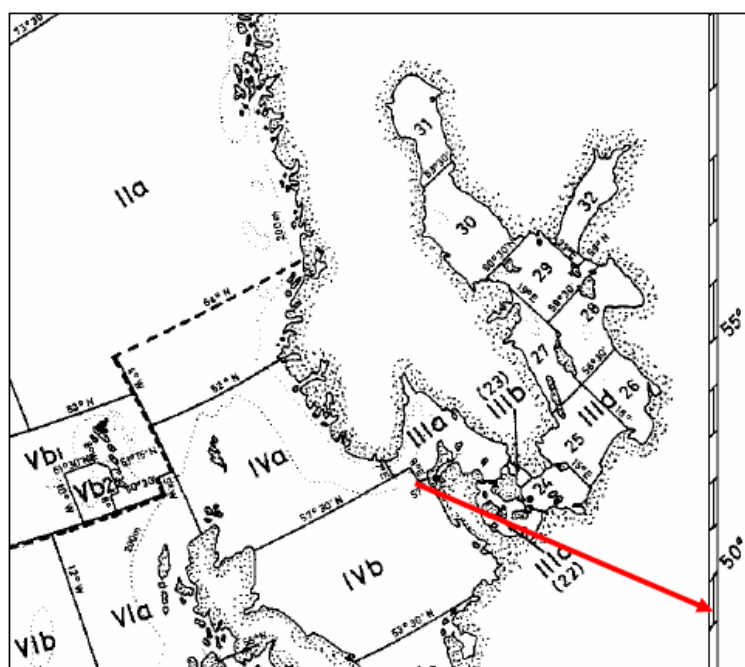
PRIEDAI

1 priedas

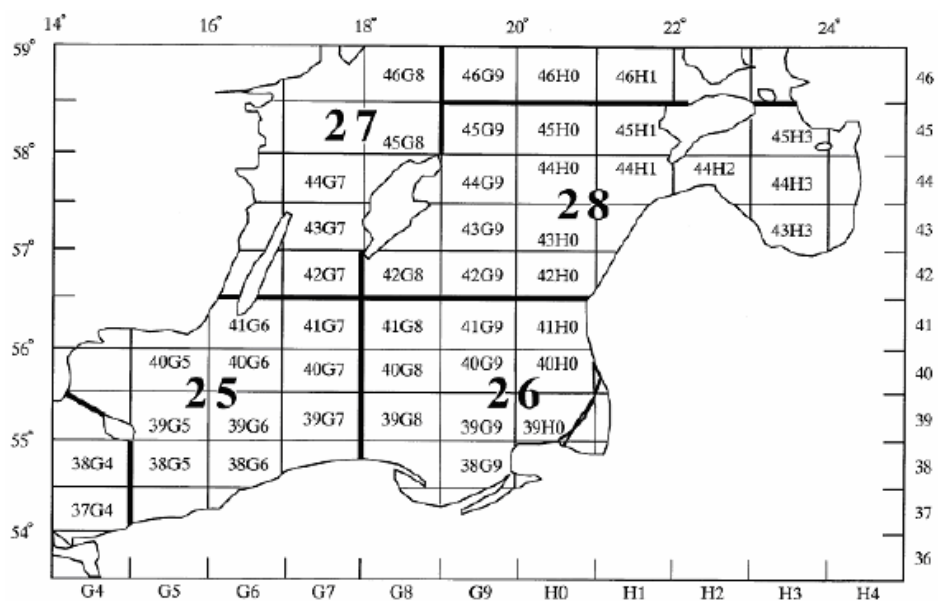
1 lentelė. Baltijos jūroje ir Kuršių mariose sugaunamos žuvies užterštumas dioksinais ir furanais

Nr.	Žuvų rūšis	Žvejybos rajonas	PCDD/PCDF –TEQ, pg/g šviežio produkto svorio	Nustatyta PSO – PCDD/F-PCB-TEQ, pg/g šviežio produkto svorio
1.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	1,6	4,8
2.	Baltijos šprotai	Žvejybos rajonas III D 26	1,5	4,1
3.	Baltijos silkė (strimelė)	Kvadratas-priekrantė, 17 baras	1,6	4,6
4.	Menkė (kepenys)	Žvejybos rajonas III D 26	10	66
5.	Menkė (kepenys)	Žvejybos rajonas III D 26	16	90
6.	Menkė (kepenys)	Žvejybos rajonas III D 26	15	92
7.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	0,44	1,3
8.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	1,9	4,6
9.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	3,0	6,9
10.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	2,3	5,9
11.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	3,8	9,0
12.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	3,3	8,7
13.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	4,4	11
14.	Baltijos silkė (strimelė)	Žvejybos rajonas III D 26	3,8	9,8
15.	Baltijos lašiša	Priekrantė-Kuršių marios, laisvoji zona	0,94	3,4
16.	Baltijos lašiša	Priekrantė-Kuršių marios, laisvoji zona	1,4	4,7
17.	Baltijos lašiša	Priekrantė-Kuršių marios, laisvoji zona	2,2	9,4
18.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	0,66	2,3
19.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	0,65	2,4
20.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	1,6	5,1
21.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	1,8	5,6
22.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	1,9	5,8
23.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 27	2,2	6,9
24.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 26	0,68	2,3
25.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 26	1,5	4,9
26.	Baltijos šprotas	Žvejybos rajonas III D 26	1,9	5,9

* - žiūrėti 1 ir 2 pav.



1 pav. Žvejybos rajonai Baltijos jūroje pagal ICES 1 (Petkevičius, et al., n.d.).



2 pav. Žvejybos rajonai Baltijos jūroje pagal ICES 2 (Petkevičius, et al., n.d.).

1 lentelė. Dioksinų koncentracijos Europos motinų piene 1988 – 2002 metais (PSO, 2010).

Šalis	1988 (TEQ, pg/g riebalų)	1993 (TEQ, pg/g riebalų)	2002 (TEQ, pg/g riebalų)
Kroatija	13,2	12,6	6,4
Čekija	-	16,7	7,8
Suomija	24,6	19,3	9,4
Vokietija	37,3	19,4	11,8
Vengrija	10,6	9,5	6,8
Nyderlandai	39,4	26,2	18,3
Norvegija	19,2	13,1	7,3
Slovakija	-	15,8	9,1
Ispanija	-	26,1	11,9
Ukraina	-	13,8	10,1
Lietuva	-	20,5	-

3 priedas

Duomenų bazė / informacijos šaltinis	Rinkta informacija	Rodiklis
UAB „Panevėžio Aurida“ įmonės internetinis puslapis, 2014.	Aliuminio lydymo ir liejimo įranga; Išlieta aliuminio gaminių;	3 elektroindukcinės tigelinės aliuminio lydymo krosnys; 820 t per metus.
UAB „Remlitas“ įmonės internetinis puslapis, n.d.	Išlieta aliuminio gaminių.	360 tonų lietuvių detalių per metus įvairiomis serijomis.
„Akmenės cementas“ įmonės internetinis puslapis, n.d. bei įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Kokia gamyboje naudojama technologija; Kiek pagaminta produkcijos.	Naudojama šlapio būdo technologija, kur įkrovos mišiniui išdegti naudojama ilga sukamoji krosnis, joje šlamas įkaitinamas iki 1450°C ir sukepinamas paverčiant granulėmis, kurias staigiai atvesina aplinkos oru iki 50-90°C; 1012751 t produkcijos.
UAB „Panevėžio ketus“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Įmonės ketaus liejimo priskiriama kategorija; Naudojama žaliava ir kiekis.	Liejimo procesas apima šalto oro lydkrosnes su medžiaginiu filtru ar šlapiu skruberiu; Ketaus laužas, 3174 t.
AB „Naujasis kalцитas“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Produkcijos kiekis.	45737 t produkcijos.
AB „Palemono keramika“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Produkcijos kiekis.	180030 t produkcijos.
UAB „Aukštaitijos traktas“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Pagaminta asfalto; Naudojama įranga.	31861 t; naudojami modernūs asfalto maišymo įrenginiai su medžiaginiaisiais filtrais ar šlapiu skruberiu dujų valymui.
UAB „Fegda“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Pagaminta asfalto; Naudojama įranga.	135000 t; apima įrenginius be dujų valymo sistemos ar naudojamas prastas ar užterštas kuras.
AB „K2 LT“ įmonės gauti duomenys (klasimynas), 2015.	Koks įmonėje veikiantis deginimo įrenginys; Kiek kremavimų atlikta	Aukščiausios klasės įrenginys su sudėtingomis oro taršos kontrolės sistemomis; 1400 kremavimų.
Aplinkos apsaugos agentūros leidinys	Miško gaisrų skaičius ir	79 miško gaisrai 20,3 ha plote

„Aplinkos būklė 2012. Tik faktai“, 2013	gaisraviečių plotai	(iš jų – 39 miško gaisrai privačiuose miškuose - 8,8 ha plote)
Aplinkos apsaugos agentūra, n.d.	Informacija apie veikiančių ir turinčių TIPK leidimus energijos gavybos įrenginių, naudojančių atsinaujinančius gamtos resursus, naudojamus išteklius ir sunaudojimo apimtis per metus.	Rekultivuotame Klaipėdos buitinių atliekų sąvartyne veikiančioje UAB „Energ“ Glaudėnų sąvartyno dujų surinkimo ir utilizavimo (deginimo), paverčiant jų energiją į elektros energiją, jėgainėje sudeginta 1580000 m ³ dujų per metus; Panevėžio miesto senajame sąvartyne sunaudojama biodujų 1198 tūkst. m ³ per metus; Kairių sąvartyno biodujomis kūrenama kogeneracinė jėgainė sudegina 3 mln. m ³ dujų per metus.
Aplinkos apsaugos agentūros komunalinių atliekų apskaitos duomenys, 2015; Suvestinė pagal atliekų kodus, 2014; Medicininės atliekos, 2015.	Sudeginti atliekų kiekiai	R1 būdu - išgaunant energiją sudeginta - 204 t, o D10 būdu - be energijos išgavimo - 12 t komunalinių atliekų; Pavojingų atliekų sutvarkyta deginant - 1018,152 t; D10 būdu sudeginta 44,336 t medicininių atliekų
Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Lietuvos Respublikos Vidaus Reikalų Ministerijos, 2015	Kiek kilo gaisrų atvirose teritorijose; Kiek išdegtos teritorijos; Kiek sunaikintų pastatų; Kiek sunaikinta gyvenamojo ploto; Kiek sunaikinta transporto priemonių	3856 vnt.; 5 tūkst. hektarų; 332; 8092 m ² ; 355 vnt.
Lietuvos Respublikos energetikos ministerija, 2015	Sunaudotas dyzelino, benzino kiekis	1050900 t dyzelino; 231400 t benzino
Lietuvos statistikos departamentas, 2012	Kelių transporto priemonių skaičius Lietuvoje	43605 vnt. motociklų ir 20644 vnt. mopedų
Lietuvos statistikos departamentas, 2015	Užregistruotas Lietuvos	3003641 gyventojų

	gyventojų skaičius	
Lietuvos statistikos departamentas, 2014	Kiek Lietuvoje juodųjų ir spalvotųjų metalų laužo panaudojama;	Juodųjų metalų laužo buvo panaudota 29,8 tūkst. tonų, o spalvotųjų metalų laužo 6521,9 tonos;
Lietuvos statistikos departamento leidinys „Lietuvos statistikos metraštis 2013“, 2013	Kokios kuro sąnaudos, atitinkamai pagal kuro rūšį, naudotos namų ūkiuose energijos gamybai ir šildymui; Iki nustatytų normų išvalytų, nepakankamai išvalytų ir visai neišvalytų ūkio ir buities bei gamybinių nuotekų kiekis	Antrinis kietasis kuras 709 TJ/m., Malkos, kurui skirtos medienos ir žemės ūkio atliekos 23467 TJ/m., Akmens ir rusvosios anglys 1968 TJ/m., Dūrpės 123 TJ/m., Naftos produktai 2470 TJ/m., Gamtinės dujos 5670 TJ/m.. 174,5 mln. m ³ , 5 mln. m ³ , 0,03 mln. m ³
Lietuvos statistikos departamento leidinys „Gaminių gamyba 2013“, 2014	Rūkytos žuvies kiekis	17390,3 t/m.
Lietuvos Šilumos tiekėjų asociacijos leidinys „Šilumos tiekimo bendrovių 2012 metų ūkinės veiklos apžvalga“, 2013	Kokios kuro sąnaudos, atitinkamai pagal kuro rūšį, naudotos jėgainėse energijos gamybai ir šildymui;	Akmens anglis 53 TJ/m., Dūrpės 61 TJ/m., Mazutas 971 TJ/m., Gamtinės dujos 18822 TJ/m., Mediena, malkos, pjuvenos, skiedros, biokuras ir kt. 7711 TJ/m., Šiaudai 96 TJ/m.;
Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas, 2015	Per metus Lietuvoje surūkomas cigarečių ir cigarų vnt. skaičius	2823422540 vnt. cigarečių; 26779042 vnt. cigarų.

4 priedas

Klausimas	Atsakymas		
1. Kiek įmonėje buvo sudeginta pavojingų atliekų (t/m.)?	2010 m. - 2011 m. -	2012 m. - 2013 m. -	2014 m. -
2. Ar 2010 -2014 m. laikotarpiu buvo degintos medicininės atliekos (abiraukite)? Jei - taip, nurodykite kiekius (t/m.).	Taip 2010 m. - 2012 m. - 2014 m. - 2011 m. - 2013 m. - Ne		
3. Kuriai iš pateiktų klasių priskiriamas deginimo įrenginys, naudojamas pavojingoms atliekoms deginti Jūsų įmonėje? (apibraukti)	1 klasė apima labai mažas (<500 kg/h) ir paprastas krosnis, veikiančias partijos padavimo režimu be jokios oro taršos kontrolės sistemos kamino dujoms, su išmetamų dujų tūrio srauto debitu maždaug 17,500 Nm ³ /t pavojingų atliekų; 2 klasė apima pavojingų atliekų deginimą su kontroliuojamu deginimu ir minimalia oro taršos kontrolės sistema, su išmetamų dujų tūrio srauto debitu iki 15,000 Nm ³ /t pavojingų atliekų; 3 klasė apima deginimo įrenginius, turinčius papildomai pagerintą deginimo efektyvumą ir efektyvesnes sistemas PCDD/PCDF koncentracijų sumažinimui maždaug iki 1 ng TEQ/Nm ³ . Taip pat specifinis išmetamųjų dujų tūrio srauto debitas yra sumažinamas iki 10,000 Nm ³ /t pavojingų atliekų; 4 klasė apima tik labai sudėtingus pavojingų atliekų deginimo įrenginius, kurie atitinka reglamentuojamas vertes, pvz., 0.1 ng TEQ/Nm ³ . 4 klasė nurodo aukščiausio lygio pavojingų atliekų deginimą su oro taršos kontrolės technologija bei kamino dujų srauto debitu apie 7,500 Nm ³ /t pavojingų atliekų.		
4. Kiek įmonėje buvo sutvarkyta šalutinių gyvūninių produktų?	2010 m. - 2011 m. -	2012 m. - 2013 m. -	2014 m. -
5. Koks kiekis (t) buvo sudegintas kiekvienais metais atitinkamai?	2010 m. - 2011 m. -	2012 m. - 2013 m. -	2014 m. -
6. Koks kiekis geležies produktų pagamintas (t/m.)?	2010 m. - 2011 m. -	2012 m. - 2013 m. -	2014 m. -
7. Koks kiekis plieno produktų pagamintas (t/m.)?	2010 m. - 2011 m. -	2012 m. - 2013 m. -	2014 m. -
8. Kokios žaliavos naudojamos produkcijai gaminti?	Taip Ne Gryna rūda - Metalo laužas -		
9. Kuriai klasei priskiriami įmonės apimami gamybos procesai? (apibraukti)	1 klasė apima visus geležies ir plieno gamybos procesus (pavyzdžiui, elektros lanko krosnis ir atvirųjų Marteno krosnių), išskyrus pagrindines deguonies krosnis ir aukštakrosnes, naudojant nešvarų laužą, kurio sudėtyje yra pjovimo alyvos ar plastiko medžiagos, ir įrenginius su laužo		

	<p>pašildymu bei gana prastos kontrolės;</p> <p>2 klasės apima visus geležies bei plieno gamybos procesus (pavyzdžiui, elektros lanko krosnis ir atvirųjų Marteno krosnių), išskyrus pagrindines deguonies krosnis ir aukštakrosnes, naudojant nešvarų laužą ar švarų laužą ar gryną geležį, kuriose yra įrengti kai kurie uždegikliai ir medžiaginiai filtrai dujų valymui;</p> <p>3 klasė apima elektros lanko krosnis, naudojant nešvarų laužą/ švarų laužą/ gryną geležį, su veiksminga dujų valymo įranga su antriniu deginimu bei medžiaginiu filtru (kartais kartu su sparčiu gesinimu vandens garais), ir pagrindines deguonines krosnis;</p> <p>4 klasė apima aukštakrosnes su oro taršos kontrolės sistema.</p>
10. Geležies liejyklų kategorijos? (apibraukti)	<p>1) A klasė apima šalto oro lydrosnes ar karšto oro lydrosnes, ar besisukančio būgno krosnis be medžiaginių filtrų ar lygiaverčio dujų valymo;</p> <p>2) B klasė apima besisukančio būgno krosnis su medžiaginiu filtru ar šlapiu skuberiu;</p> <p>3) C klasė apima šalto oras lydrosnes su medžiaginiu filtru ar šlapiu skuberiu;</p> <p>4) D klasė apima karšto oro lydrosnes bei indukcinės krosnis su įrengtu medžiaginiu filtru arba šlapiu skuberiu.</p>
11. Karšto cinkavimo įrenginių kategorijos?	<p>1) A klasė apima įrenginius, be oro taršos kontrolės sistemos;</p> <p>2) B klasė apima įrenginius, su gera oro taršos kontrolės sistema, bet be nuriebalinimo etapo;</p> <p>3) C klasė apima įrenginius su abiem oro taršos kontrolės sistemomis ir nuriebalinimo etapu.</p>
12. Ar įmonė vykdo terminį laidų apdorojimą? (apibraukti)	<p>Taip</p> <p>Ne</p>
13. Koks kiekis produkcijos pagamintas įmonėje (t/m.)?	<p>2010 m. - 2012 m. - 2014 m. -</p> <p>2011 m. - 2013 m. -</p>
14. Kuriai klasei priskiriamos įmonėje naudojamos technologijos? (apibraukti)	<p>a) 1 klasė apima mažesnius ir mažiau kontroliuojamas krosnis be dujų valymo technologijos;</p> <p>b) 2 klasė apima technologijas, kurių metu išmetamų emisijų kiekis mažinamas vietoje ir naudojamas ne užterštas kuras, taip pat tuos, kurie naudoja emisijų išmetimo mažinimą ir bet kokios rūšies kurą, ar technologijas, kuriose emisijų mažinimo nėra, tačiau naudojamas moderniausias proceso valdymas.</p>
15. Koks kuras yra naudojamas įmonės produkcijos gamybai? (įrašyti)	
16. Kuriai iš kategorijų priskiriama asfalto gamyba? (apibraukti)	1 klasė apima įrenginius be dujų valymo sistemos ar naudojamas prastas ar užterštas kuras;

	2 klasė apima modernius asfalto maišymo įrenginius su medžiaginiai filtrais ar šlapiu skruberiu dujų valymui.									
17. Kuriai klasei priskiriama įmonės įranga? (apibraukti)	A klasė regeneravimo katilai kūrenantys su šarmais ar šarmų/bio-dumblu (modernių balinimo technologijų dumblas); B klasė elektros energijos katilai kūrenantys su dumblu ar biomase/žieve; C klasė elektros energijos katilai kūrenantys medieną.									
18. Kuris iš 9 klasių gamybos procesas yra naudojamas įmonėje? (apibraukti)	1 klasė įranga naudoja Kraft procesą ne medienos pluošto popieriaus masei, kuri gali būti užteršta PCP ir balikliu, turinčio Cl ₂ ; 2 klasė įranga naudoja Kraft procesą, medienos pluošto popieriaus masei kuri be PCP, ir baliklį, turintį Cl ₂ ; 3 klasė įranga naudoja Kraft procesą popieriaus masei ir balinimui pirmiausia su Cl ₂ , po to pagal ne chloro balinimo technologijas; 4 klasė įranga naudoja sulfito procesą popieriaus masei ir balinimui su Cl ₂ ; 5 klasė įranga naudoja Kraft procesą popieriaus masei ir balinimui su chloro dioksidu (ClO ₂); 6 klasė įranga naudoja sulfito procesą popieriaus masei ir balinimui su ClO ₂ ar su visiškai chloro neturinčiomis technologijomis; 7 klasė įranga naudoja termo-cheminį procesą gaminti popieriaus masei ir baliklio per lignino taupymo metodus, kurie naudoja natrio ditionitą (Na ₂ S ₂ O ₃), peroksidą (H ₂ O ₂) ar šių dviejų cheminių medžiagų mišinį; 8 klasė įranga, kuri sujungia perdirbiamą popierių iš užterštos makulatūros popieriaus - popierius, kuris pagamintas iš popieriaus masės pagamintos 1 - 4 klasės; 9 klasė įranga, kuri sujungia perdirbimą popierių iš šiuolaikinio popieriaus - popierius gaunamas iš popieriaus masės pagamintos iš 5-7 klasės įrenginių.									
19. Koks ir kokio kurio kiekis buvo sudegintas naftos perdirbimo produktų gamyboje (t/m.)?	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kuro rūšis</th> <th>Kiekis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010 m. -</td> <td>2012 m. -</td> <td>2014 m. -</td> </tr> <tr> <td>2011 m. -</td> <td>2013 m. -</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Kuro rūšis	Kiekis	2010 m. -	2012 m. -	2014 m. -	2011 m. -	2013 m. -	
	Kuro rūšis	Kiekis								
2010 m. -	2012 m. -	2014 m. -								
2011 m. -	2013 m. -									
20. Kuriai iš šių klasių priskiriamas „K2 LT“ krematoriumo deginimo įrenginys? (apibraukti)	1 klasė apima įrenginius tik su vienu degikliu, maža degimo kamera, prastomis deginimo sąlygomis, pvz., temperatūra žemesnė nei 850°C, nekontroliuojamas deginimo oro srautas ir t.t. 2 klasė apima įrenginius, kuriuose deginimo sąlygos geresnės - temperatūra virš 850°C, kontroliuojamas deginimo oro srautas, nedeginamos jokios plastikinės ar kitokios problematiškos žaliavos, yra dulkių šalinimas. 3 klasė apima aukščiausios klasės įrenginius su sudėtingomis oro taršos kontrolės sistemomis.									