

## Į APLINKOS ORĄ IŠMETAMŲ TERŠALŲ SKAIČIAVIMAI

### I. TARŠA IŠ STACIONARIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ

#### 1. Išmetimai iš 0,7 MW galingumo katilo (t.š. 001)

Skaičiavimai atliekami dviem variantais:

- a) garo gamybai naudojamas kieto kuro (biokuro) katilas;
- b) garo gamybai naudojamas dujinis katilas.

#### a) Garo gamybai naudojamas kieto kuro (biokuro) katilas

Kuro deginimo metu išsiskiriančių teršiančių medžiagų išmetimams apskaičiuoti naudojama Europos aplinkos apsaugos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodika „EMER/CORINAIR Atmospheric emission inventory guidebook 2016“ (1.A.4 skyriumi Small Combustion). Metodika patvirtinta LR aplinkos ministro 2005 m. liepos 15 d. įsakymu Nr. D1 – 378 „Į atmosferą išmetamo teršalų kiekio apskaičiavimo metodikų sąrašas“.

Iš kieto kuro (biokuro) katilo išsiskiriančios taršos skaičiavimas atliekamas remiantis metodikos 3.10 lentelėje pateiktais duomenimis (vidutiniu emisijos faktoriumi):

Small combustion					
Table 3.10 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.a/c, 1.A.5.a, using solid biomass <sup>a)</sup>					
Tier 1 emission factors					
NFR source category	Code	Name			
	1.A.4.a.j	Commercial / institutional: stationary			
	1.A.4.c.i	Agriculture / forestry / fishing: Stationary			
	1.A.5.a	Other, stationary (including military)			
Fuel	Solid biomass				
Not applicable					
Not estimated					
Pollutant	Value	Unit	95 % confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO <sub>x</sub>	91	g/GJ	20	120	Lundgren et al. (2004) <sup>1)</sup>
CO	570	g/GJ	50	4000	EN 303 class 5 boilers, 150-300 kW
NM/DOC	300	g/GJ	5	500	Naturvårdsverket, Sweden
SO <sub>x</sub>	11	g/GJ	8	40	US EPA (1996b)
NH <sub>3</sub>	37	g/GJ	18	74	Roe et al. (2004) <sup>2)</sup>
TSP	150	g/GJ	75	300	Naturvårdsverket, Sweden
PM <sub>10</sub>	143	g/GJ	71	285	Naturvårdsverket, Sweden <sup>4)</sup>
PM <sub>2.5</sub>	140	g/GJ	70	279	Naturvårdsverket, Sweden <sup>4)</sup>
BC	28	% of PM <sub>2.5</sub>	11	39	Goncalves et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Schmidl et al. (2011) <sup>4)</sup>
Pb	27	mg/GJ	0.5	118	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Cd	13	mg/GJ	0.5	87	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Hg	0.56	mg/GJ	0.2	1	Struschka et al. (2008)
As	0.19	mg/GJ	0.05	12	Struschka et al. (2008)
Cr	23	mg/GJ	1	100	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008)
Cu	6	mg/GJ	4	89	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Ni	2	mg/GJ	0.5	16	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Se	0.5	mg/GJ	0.25	1.1	Hedberg et al. (2002)
Zn	512	mg/GJ	80	1300	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
PCBs	0.06	µg/GJ	0.006	0.6	Hedman et al. (2006)
PCDD/F	100	ng I-TEQ/GJ	30	500	Hedman et al. (2006)
Benzo(a)pyrene	10	mg/GJ	5	20	Boman et al. (2011); Johansson et al. (2004)
Benzo(b)fluoranthene	16	mg/GJ	8	32	
Benzo(k)fluoranthene	5	mg/GJ	2	10	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	4	mg/GJ	2	8	
HCB	5	µg/GJ	0.1	30	Syc et al. (2011)

1) Larger combustion chamber, 350 kW  
 2) Assumed equal to low emitting wood stoves  
 3) PM<sub>10</sub> estimated as 95 % of TSP, PM<sub>2.5</sub> estimated as 93 % of TSP. The PM fractions refer to Boman et al. (2011), Pettersson et al. (2011) and the TNO CEPMEIP database.  
 4) Assumed equal to advanced/recolabelled residential boilers

Nr.	Teršalo pavadinimas	Reikšmė	Vienetai
1	Azoto oksidai (NOx)	91	g/GJ
2	Sieros dioksidas SOx	11	g/GJ
3	Kietosios dalelės	150	g/GJ

1 kWh = 3,6 MJ = 0,0036 GJ;

Įvertinus tai, kad per metus bus pagaminama iki 6069 MWh (21848,4 GJ), apskaičiuojama į aplinkos orą išsiskirianti tarša.

		t/metus
1	Azoto oksidai (NOx)	1,988204
3	Sieros dioksidas SOx	0,240332
4	Kietosios dalelės	3,27726

#### **b) Garo gamybai naudojamas dujinis katilas**

Įvertinus tai, kad įmonė garo gamybai planuoja naudoti dujinį katilą, vadovaujantis Europos aplinkos apsaugos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodiką „EMER/CORINAIR Atmospheric emission inventory guidebook“ apskaičiuojama į aplinkos oro išmetama tarša.

Teršalų ribinės vertės nustatytos vadovaujantis „EMER/CORINAIR Atmospheric emission inventory guidebook“ – 2016 (1.A.4 skyriumi Small Combustion) 3.8 lentelėje pateiktais duomenimis (vidutiniu emisijos faktoriumi):

**Table 3.8 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.a/c, 1.A.5.a, using gaseous fuels**

Tier 1 default emission factors					
NFR Source Category	Code	Name			
	1.A.4.a.i	Commercial / institutional: stationary			
	1.A.4.c.i	Agriculture / forestry / fishing: Stationary			
	1.A.5.a	Other, stationary (including military)			
Fuel	Gaseous Fuels				
Not applicable	PCB, HCB				
Not estimated	NH <sub>3</sub>				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO <sub>x</sub>	74	g/GJ	46	103	*
CO	29	g/GJ	21	48	*
NMVOC	23	g/GJ	14	33	*
SO <sub>x</sub>	0.67	g/GJ	0.40	0.94	*
TSP	0.78	g/GJ	0.47	1.09	*
PM <sub>10</sub>	0.78	g/GJ	0.47	1.09	*
PM <sub>2.5</sub>	0.78	g/GJ	0.47	1.09	*
BC	4.0	% of PM <sub>2.5</sub>	2.1	7	*
Pb	0.011	mg/GJ	0.006	0.022	*
Cd	0.0009	mg/GJ	0.0003	0.0011	*
Hg	0.1	mg/GJ	0.007	0.54	*
As	0.10	mg/GJ	0.05	0.19	*
Cr	0.013	mg/GJ	0.007	0.026	*
Cu	0.0026	mg/GJ	0.0013	0.0051	*
Ni	0.013	mg/GJ	0.006	0.026	*
Se	0.058	mg/GJ	0.015	0.058	*
Zn	0.73	mg/GJ	0.36	1.5	*
PCDD/F	0.52	ng I-TEQ/GJ	0.25	1.3	*
Benzo(a)pyrene	0.72	ug/GJ	0.20	1.9	*
Benzo(b)fluoranthene	2.9	ug/GJ	0.7	12	*
Benzo(k)fluoranthene	1.1	ug/GJ	0.3	2.8	*
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1.08	ug/GJ	0.30	2.9	*

\* average of Tier 2 EFs for commercial/institutional gaseous fuel combustion for all technologies  
The TSP, PM10 and PM2.5 emission factors have been reviewed and it is unclear whether they represent filterable PM or total PM (filterable and condensable) emissions

Nr.	Teršalo pavadinimas	Reikšmė	Vienetai
1	Azoto oksidai (NOx)	74	g/GJ

1 kWh = 3,6 MJ = 0,0036 GJ;

Įvertinus tai, kad per metus bus pagaminama iki 6069 MWh (21848,4 GJ), apskaičiuojama į aplinkos orą išsiskirianti tarša.

	Teršalai	t/metus
1	Azoto oksidai (NOx)	1,6168

## II. TARŠA IŠ MOBILIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ

Pradėjus vykdyti PŪV padidės į sklypą atvažiuojančio autotransporto srautas. Numatoma, kad į sklypo teritoriją gali atvažiuoti vidutiniškai:

- 10 lengvųjų automobiliai/dieną;
- 5 sunkiasvorių automobilių/dieną.

Jei vertinti valandinius autotransporto srautus, tai priimame, kad atvažiuos:

- 2 lengvieji automobiliai/val. (priimame, kad 50 proc. bus benzininiai ir 50 proc. bus dyzeliniai automobiliai);
- 2 sunkiasvoris automobiliai.

Kadangi autotransportas atvažiuos Lentvario ir Žarijų g. bei važinės po sklypo teritoriją, tai apskaičiuojama į aplinkos orą išsiskirianti tarša:

- autotransportui važiuojant Lentvario ir Žarijų g., priimama važiavimo atkarpa – 1,45 km;
- autotransportui važinėjant po sklypo teritoriją.

Šiame etape svarbu įvertinti momentinius išmetimus į aplinkos orą iš vidaus degimo variklių. Šie rezultatai naudojami oro teršalų modeliavimui. Išmetimų vertinimui naudojama metodika - EMEP/EEA/CORINAIR Oro teršalų inventorizacijos vadovas (Angl. - Air pollutant emission inventory guidebook) (toliau – Metodika): <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>.

Emisijų iš sunkiųjų transporto priemonių faktoriai ( $EF_{i,j,m}$ )

Nr.	Išmetimai į aplinkos orą	Dimensija	Emisijos faktorius		
			Lengvieji automobiliai		Sunkiasvoriai automobiliai
			Benzinas	Dyzelinis kuras	Dyzelinis kuras
1	2	3	4	5	6
1	CO	g/kg kuro	84,7	3,33	7,58
2	KD <sub>2,5</sub>	g/kg kuro	0,03	1,1	0,94
3	NO <sub>x</sub>	g/kg kuro	8,73	12,96	33,37
4	LOJ	g/kg kuro	10,05	0,7	1,92

**Tipinis degalų sunaudojimas ( $FC_{j,m}$ ) (kg/km):**

Kuro rūšis	Automobilių tipas	
	Lengvieji	Sunkiasvoriai krovininiai
Benzininiai	0,07	-
Dyzeliniai	0,06	0,24

Išmetimai g/km:

$$E_i = FC_{j,m} \times EF_{i,j,m}$$

Nr.	Išmetimai į aplinkos orą	Išmetimai, g/km		
		Lengvieji automobiliai		Sunkiasvoriai automobiliai
		Benzinas	Dyzelinis kuras	Dyzelinis kuras
1	2	3	4	5
1	E <sub>CO</sub>	5,9290	0,1998	1,8192
2	E <sub>NOx</sub>	0,6111	0,7776	8,0088
3	E <sub>LOJ</sub>	0,7035	0,0420	0,4608
4	E <sub>KD</sub>	0,0021	0,0660	0,2256

1. Apskaičiuojama į aplinkos orą išsiskirianti tarša, kai autotransportas važiuoja Lentvario ir Žarijų g., priimama važiavimo atkarpa – 1,455 km.

Kai autotransporto judėjimo greitis - 50 km/val.

1 automobilio momentiniai išmetimai, g/s

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Lengvieji:</b>				
benziniai	8,626695	0,8891505	1,0235925	0,0030555
dyzeliniai	0,290709	1,131408	0,06111	0,09603
<b>Sunkiasvoriai:</b>				
dyzeliniai	2,646936	11,652804	0,670464	0,328248

Kadangi automobilių važiavimo kelias 1,455 km, o važiavimo greitis 50 km/val., tai apskaičiuojami išmetimai g/(m\*s).

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Lengvieji:</b>				
benziniai	0,000057	0,000006	0,000007	0,00000002
dyzeliniai	0,000002	0,000007	0,000000	0,000001
<b>Sunkiasvoriai:</b>				
dyzeliniai	0,000017	0,000076	0,000004	0,000002

Kadangi per valandą važiuoja 2 lengvieji automobiliai (1 dyzelinis ir 1 benzininis) bei 2 sunkiasvoriai, tai iš šių transporto priemonių, išsiskirs tarša, g/s\*m.

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Bendrai iš autotransporto išmetama tarša, g/(m*s)</b>	14,211276	25,3261665	2,4256305	0,7555815

**Nuvažiavus vieną metrą išsiskirs, g/m.**

	CO	NOx	LOJ	KD
Viso:	0,000043	0,000076	0,000007	0,000002

**Kadangi šis kiekis išsiskiria per vieną valandą, (2 lengvieji ir 2 sunkiasvorai per val.), tai dalinam iš 3600 s. Ir gaunam vidutiniškai g/(m\*s) nuo viso autotransporto.**

	CO	NOx	LOJ	KD
Viso:	0,00000001188	0,00000002118	0,00000000203	0,00000000063

**2. Apskaičiuojama į aplinkos orą išsiskirianti tarša, kai autotransportas važinės po sklypą**

Autotransporto judėjimo greitis - 30 km/val.

**1 automobilio momentiniai išmetimai, g/s\*m**

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Lengvieji:</b>				
benziniai	0,17787	0,018333	0,021105	0,000063
dyzeliniai	0,005994	0,023328	0,00126	0,00198
<b>Sunkiasvorai:</b>				
dyzeliniai	0,054576	0,240264	0,013824	0,006768

**Kadangi automobilių važiavimo kelias 0,3 km, o važiavimo greitis 30 km/val., tai apskaičiuojami išmetimai g/(m\*s).**

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Lengvieji:</b>				
benziniai	0,000165	0,000017	0,000020	0,00000006
dyzeliniai	0,000006	0,000022	0,000001	0,000002
<b>Sunkiasvoriai:</b>				
dyzeliniai	0,000051	0,000222	0,000013	0,000006

**Kadangi per valandą važiuoja 2 lengvieji automobiliai (1 dyzelinis ir 1 benzininis) bei 2 sunkiasvoriai, tai iš šių transporto priemonių, išsiskirs tarša, g/s\*m.**

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Viso:</b>	0,293016	0,522189	0,050013	0,015579

**Nuvažiavus vieną metrą išsiskirs, g/m.**

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Viso:</b>	0,000043	0,000076	0,000007	0,000002

**Kadangi šis kiekis išsiskiria per vieną valandą, (2 lengvieji ir 2 sunkiasvoriai per val.), tai dalinam iš 3600 s. Ir gaunam vidutiniškai g/(m\*s) nuo viso autotransporto.**

	CO	NOx	LOJ	KD
<b>Viso:</b>	0,00000001188	0,00000002118	0,00000000203	0,00000000063