

TERŠALŲ, IŠMETAMŲ Į APLINKOS ORĄ, SKAIČIAVIMAI

PAUKŠTIDĖS NR. 1-13

239-280, 281-322, 325-366, 367-408, 409-450, 451-492, 493-514, 515-536, 537-558, 559-580,
581-1003 taršos šaltiniai

Ūkinės veiklos metu numatomų išmesti į aplinkos orą teršalų kiekių skaičiavimai iš paukštidžių buvo atlikti vadovaujantis Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodikos (anglų kalba - EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook) tikslių duomenų reikalaujančiu antros pakopos (angl. Tier 2) skaičiavimo būdu (<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023/part-b-sectoral-guidance-chapters/3-agriculture/3-b-manure-management-2023/view>), kuris įrašytas į aplinkos ministro 1999 m. gruodžio 13 d. įsakymu Nr. 395 patvirtintų metodikų sąrašą.

Amoniakas (NH₃)

Skaičiavimuose vertinami masės srautai remiantis bendrojo amoniakinio azoto (BAN) srautais mėšlo tvarkymo sistemoje. Išsiskiriančio amoniako (NH₃) metinis kiekis (t/metus) buvo suskaičiuotas pagal minėtoje literatūroje pateiktą "3.B Manure management - appendix B.xls" skaičiuoklę. Azoto oksidų (N₂O ir NO) išmetimų nebus, kadangi susidaręs mėšlas teritorijoje nėra sandėliuojamas.

Table 3-9 Default Tier 2 NH₃-N EFs and associated parameters for the Tier 2 methodology for the calculation of the NH₃-N emissions from manure management

NFR	Livestock	Housing period (*), d a ⁻¹	N _{ex} (b)	Proportion of TAN	Manure type	EF _{housing}	EF _{yard}	EF _{storage}	EF _{application}	EF _{grazing/outdoor}
3B1a	Dairy cattle	180	105	0.6	Slurry	0.24	0.30 (*)	0.25	0.55	0.14
					Solid	0.08	0.30 (*)	0.32	0.68	0.14
3B1a	Dairy cattle, tied housing	180	105	0.6	Slurry	0.09	0.30 (*)	0.25	0.55	0.14
					Solid	0.09	0.30 (*)	0.32	0.68	0.14
3B1b	Non-dairy cattle (all other cattle)	180	41	0.6	Slurry	0.24	0.53 (*)	0.25	0.55	0.14
					Solid	0.08	0.53 (*)	0.32	0.68	0.14
3B2	Sheep	30	15.5	0.5	Solid	0.22	0.75 (*)	0.32	0.90	0.09
3B33	'Swine' (finishing pigs, 8-110 kg)	365	12.1	0.7	Slurry	0.27	0.53 (*)	0.11	0.40	
					Solid	0.23	0.53 (*)	0.29	0.45	
3B3	'Swine' (sows and piglets to 8 kg)	365	34.5	0.7	Slurry	0.35	NA	0.11	0.29	
					Solid	0.24	NA	0.29	0.45	
					Outdoor (d)	NA	NA	NA	NA	0.31 (d)
3B4a	Buffalo(e)	140	82.0 (*)	0.5	Solid	0.20	NA	0.17	0.55	0.14
3B4d	Goats	30	15.5	0.5	Solid	0.22	0.75 (*)	0.28	0.90	0.09
3B4e, 3B4f	Horses (and mules, asses)	180	47.5	0.6	Solid	0.22	NA	0.35	0.90 (*)	0.35
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	365	0.77	0.7	Solid, can be stacked	0.20	NA	0.08	0.45	
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	365	0.77	0.7	Slurry, can be pumped	0.41	NA	0.14	0.69	
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	365	0.36	0.7	Solid	0.21	NA	0.30	0.38	
3B4giii	Turkeys	365	1.64	0.7	Solid	0.35	NA	0.24	0.54	
3B4giv	Other poultry (ducks)	365	1.26	0.7	Solid	0.24	NA	0.24	0.54	
3B4giv	Other poultry (geese)	365	0.55 (f)	0.7	Solid	0.57	NA	0.16	0.45	
3B4h	Other animals (fur animals(g))	365	4.60 (f)	0.6	Solid	0.27	NA	0.09	NA	

Į aplinkos orą išsiskiriančio amoniako (NH₃) kiekio skaičiavimui reikalingi duomenys:

Duomenys:	
N _{iš} , kg/metus/vnt.	0,77
TAN _{iš} , %	70
Laikymo paukštidėse laikotarpis, d	365
Saugomų sruvų dalis, _{xsrutos}	0
Saugomų mėšlo dalis, _{xmėšlas}	1

Momentinis (g/s) teršalų išmetimo kiekis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$C = \frac{M \cdot 10^6}{t \cdot 3600}, \text{g/s} \quad (1)$$

čia:

M - išsiskiriančio teršalo kiekis, t/metus;

t - taršos šaltinio darbo laikas, val./metus.

Suskaičiuotas išsiskiriančio į aplinkos orą amoniako (NH₃) vertės skaičiuokle ir apskaičiuotas momentinis (g/s) amoniako (NH₃) išsiskyrimas į aplinkos orą pateikiamas lentelėje:

Vieta	Paukščių skaičius, vnt.	Metinis amoniako kiekis, t/metus	Momentinis amoniako kiekis, g/s
Paukštidė Nr. 1	170.000	22,253	0,70564
Paukštidė Nr. 2	170.000	22,253	0,70564
Paukštidė Nr. 6	63.840	8,3567	0,26499
Paukštidė Nr. 7	63.840	8,3567	0,26499
Paukštidė Nr. 8	63.840	8,3567	0,26499
Paukštidė Nr. 9	170.000	22,253	0,70564
Paukštidė Nr. 10	170.000	22,253	0,70564
Paukštidė Nr. 12	76.800	10,0531	0,31878
Paukštidė Nr. 13	78.000	10,2102	0,32376
Paukštidė Nr. 4	165.000	21,5985	0,68488
Paukštidė Nr. 5	165.000	21,5985	0,68488
Iš viso:	1356.320	177,5424	5,62983

Bendras galintis išsiskirti amoniako kiekis - 177,5424 tonų per metus. Šiuose skaičiavimuose nėra įvertintos teršalų emisijos mažinimo priemonės. LIT EGG, UAB paukštyne bus naudojamos amoniako emisijos mažinimo priemonės.

Po kiekvienu narvelių aukštu yra sumontuoti mėšlo surinkimo transporteriai, į kuriuos patenka paukščių laikymo metu susidaręs mėšlas. Mėšlas transporterįje išbūna 4 dienas (išvežimas vykdomas 2 kartus per savaitę). Iš čia jis pašalinamas skersiniu transporteriu, pakrovimo transporteriu pakraunamas į dengtą autotransporto priemonę ir perduodamas tolesniam panaudojimui pagal galiojančią sutartį.

Vadovaujantis EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 .B Manure Managment metodikos 2.3 Controls (reguliavimas) skyriuje pateikta informacija, amoniako emisijos paukščių auginimo metu mažinimo priemonės yra nurodytos informaciniame dokumente „*Options for Ammonia Abatement: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen*“.

Šiame dokumente pateiktos šios amoniako emisijos mažinimo priemonės, kurios yra taikomos LIT EGG, UAB paukštyne:

Minėtų rekomendacijų 9 lentelės ketvirtoje eilutėje nurodyta, kad laikant vištas pagerintuose narvuose, po kuriais įrengti diržai (juostos) mėšlo surinkimui ir mėšlas pašalinamas du kartus per savaitę, amoniako emisija sumažėja 30-40%.

Table 9
Enriched cage housing systems for laying hens: techniques and associated NH₃ emission reduction potential

<i>Category 1</i>	<i>kg NH₃/year/place</i>	<i>NH₃ reduction (%)</i>	<i>Extra cost (€/place/year)</i>	<i>Cost (€/Kg NH₃-N abated/year)</i>
Belts, two removals a week (<i>reference technique</i>)	0.05–0.1	—	—	—
Ventilated belts, two removals a week ^a	—	30–40	0	0
Ventilated belts, removals more than two times a week	—	35–45	—	0–3
Scrubbing of exhaust air ^b	—	70–90	—	2–5

Note: For economic cost of the abatement techniques, see Reis (forthcoming).

^a Reduction percentage depending on ventilation rate of drying fan.

^b With acid scrubbers 70%–90% reduction can be achieved, with biological scrubbers 70%; some experts consider this category 2.

Įvertinus amoniako mažinimo priemones, lentelėje pateikiama tarša į aplinkos orą iš kiekvienos paukštides atskirai (amoniako emisija, sumažinta 40 %):

Taršos šaltinio Nr.	Vieta	Paukščių skaičius, vnt.	Metinis amoniako kiekis, t/metus	Momentinis amoniako kiekis, g/s
325-366	Paukštide Nr. 1	170.000	13,3518	0,42338
367-408	Paukštide Nr. 2	170.000	13,3518	0,42338
493-514	Paukštide Nr. 6	63.840	5,01402	0,15899
515-536	Paukštide Nr. 7	63.840	5,01402	0,15899
537-558	Paukštide Nr. 8	63.840	5,01402	0,15899
409-450	Paukštide Nr. 9	170.000	13,3518	0,42338
451-492	Paukštide Nr. 10	170.000	13,3518	0,42338
559-580	Paukštide Nr. 12	76.800	6,03186	0,19127
581-1003	Paukštide Nr. 13	78.000	6,12612	0,19426
239-280	Paukštide Nr. 4	165.000	12,9591	0,41093
281-322	Paukštide Nr. 5	165.000	12,9591	0,41093
Iš viso:		1356.320	106,5254	3,37788

Lakieji organiniai junginiai, išskyrus metaną, nediferencijuoti pagal sudėtį (atskirus junginius) (toliau – LOJ)

Iš paukštidžių išmetamų *LOJ* kiekiai apskaičiuoti pagal Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodikos (angl. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023) Tier 2 metodologiją.

Išsiskiriančių LOJ (t/metus) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_{LOJ} = AAP \cdot EF_{LOJ} \quad (2)$$

čia:

AAP - vidutinis vienu metu laikomas veislinių paukščių kiekis, vnt.;

EF_{LOJ} - taršos koeficientas (laikant veislinius paukščius paukštidede) pagal kategoriją;

Iš vieno veislinio paukščio (prilyginame vištai dedeklei) per metus išsiskiriantis lakiųjų organinių junginių kiekis (*EF_{LOJ}*) parenkamas pagal 3-12 lentelę.

Table 3-12 Default NMVOC Tier 2 EFs for livestock categories other than cattle (*)

NFR	Livestock	EF _{NMVOC, silage feed.}	EF _{NMVOC, building}	EF _{NMVOC, graz}
kg NMVOC/kg VS excreted				
3B2	Sheep	0.010760	0.001614	0.00002349
3B3	'Swine' (finishing pigs ^(b))		0.001703	
3B3	'Swine' (sows + piglets to 8 kg)		0.007042	
3B4a	Buffalo ^(c)	0.010760	0.001614	0.00002349
3B4d	Goats ^(c)	0.010760	0.001614	0.00002349
3B4e	Horses ^(c)	0.010760	0.001614	0.00002349
3B4f	Mules and asses ^(c)	0.010760	0.001614	0.00002349
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)		0.005684	
3B4gii	Broilers (broilers and parents)		0.009147	
3B4giii	Turkeys ^d		0.005684	
3B4giv	Other poultry (ducks, geese) ^(d)		0.005684	
3B4h	Other animals (fur animals)		0.005684	
3B4h	Other animals (rabbits) ^(c)		0.001614	
3B4h	Other animals (reindeer) ^(c)		0.001614	0.00002349

(a) Data from the NAEM study (US EPA, 2012) converted to account for European conditions.

(b) Includes pigs from 8 kg to slaughtering.

(c) Based on data for sheep.

(d) Based on data for layers.

Remiantis (1) ir (2) formulėmis apskaičiuojamas metinis (t/metus) ir momentinis (g/s) LOJ kiekis, susidarantis kiekvienoje paukštidėje atskirai. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje:

Taršos šaltinio Nr.	Vieta	Paukščių skaičius, vnt.	Metinis LOJ kiekis, t/metus	Momentinis LOJ kiekis, g/s
325-366	Paukštidė Nr. 1	170.000	0,9663	0,03064
367-408	Paukštidė Nr. 2	170.000	0,9663	0,03064
493-514	Paukštidė Nr. 6	63.840	0,3629	0,01151
515-536	Paukštidė Nr. 7	63.840	0,3629	0,01151
537-558	Paukštidė Nr. 8	63.840	0,3629	0,01151
409-450	Paukštidė Nr. 9	170.000	0,9663	0,03064
451-492	Paukštidė Nr. 10	170.000	0,9663	0,03064
559-580	Paukštidė Nr. 12	76.800	0,4365	0,01384
581-1003	Paukštidė Nr. 13	78.000	0,4434	0,01406
239-280	Paukštidė Nr. 4	165.000	0,9379	0,02974
281-322	Paukštidė Nr. 5	165.000	0,9379	0,02974
Iš viso:		1356.320	7,7096	0,24447

Kietosios dalelės (organinės ir neorganinės), išskyrus kietąsias daleles, deginant kietąjį, skystąjį arba dujinį kurą ar atliekas, ir asbesto turinčias kietąsias daleles) (dulkės) (toliau – KD)

Iš paukštidžių išmetami KD kiekiai apskaičiuoti pagal Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodikos (angl. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023) Tier 1 metodologiją.

Išsiskiriančių KD kiekis (t/metus) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_{KD} = AAP \cdot EF_{KD} \quad (3)$$

čia:

AAP - vidutinis vienu metu laikomas veislinių paukščių kiekis, vnt.;

EF_{KD} - taršos koeficientas (laikant veislinius paukščius paukštidėse) pagal kategoriją.

Iš vieno veislinio paukščio (prilyginame vištai dedeklei) per metus išsiskiriantis KD kiekis (*EF_{KD}*) parenkamas pagal 3-5 lentelę.

Table 3-5 Default Tier 1 estimates of EF for particle emissions from livestock husbandry (housing)

NFR	Livestock	EF for TSP (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)	EF for PM ₁₀ (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)	EF for PM _{2.5} (kg AAP ⁻¹ a ⁻¹)
3B1a	Dairy cattle	1.38 ^(a)	0.63 ^(a)	0.41 ^(a)
3B1b	Non-dairy cattle (all other cattle except calves)	0.59 ^(a)	0.27 ^(a)	0.18 ^(a)
3B1b	Non-dairy cattle (calves)	0.34 ^(a)	0.16 ^(a)	0.10 ^(a)
3B2	Sheep	0.14 ^(b)	0.06 ^(b)	0.02 ^(b)
3B3	'Swine' (finishing pigs)	1.05 ^(c)	0.14 ^(d)	0.006 ^(e)
3B3	'Swine' (weaners)	0.27 ^(c)	0.05 ^(f)	0.002 ^(c)
3B3	'Swine' (sows)	0.62 ^(c)	0.17 ^(f)	0.01 ^(c)
3B4a	Buffalo	1.45 ^(a)	0.67 ^(a)	0.44 ^(a)
3B4d	Goats	0.14 ^(b)	0.06 ^(b)	0.02 ^(b)
3B4e	Horses	0.48 ^(g)	0.22 ^(g)	0.14 ^(g)
3B4f	Mules and asses	0.34 ^(a)	0.16 ^(a)	0.10 ^(a)
3B4gi	Laying hens (laying hens and parents)	0.19 ^(c)	0.04 ^(h)	0.003 ⁽ⁱ⁾
3B4gii	Broilers (broilers and parents)	0.04 ^(c)	0.02 ⁽ⁱ⁾	0.002 ^(k)
3B4giii	Turkeys	0.11 ^(l)	0.11 ^(m)	0.02 ^(c)
3B4giv	Other poultry (ducks)	0.14 ^(a)	0.14 ^(a)	0.02 ^(a)
3B4giv	Other poultry (geese)	0.24 ^(a)	0.24 ^(a)	0.03 ^(a)
3B4h	Other animals (fur animals)	0.018 ^(b)	0.008 ^(b)	0.004 ^(b)

Remiantis (1) ir (3) formulėmis apskaičiuojamas metinis (t/metus) ir momentinis (g/s) KD kiekis, susidarantis kiekvienoje paukštidėje atskirai. KD įvertinamas kaip PM_{2,5} ir PM₁₀ suma. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje:

Taršos šaltinio Nr.	Vieta	Paukščių skaičius, vnt.	Metinis PM _{2,5} kiekis, t/metus	Metinis PM ₁₀ kiekis, t/metus	Metinis KD kiekis, t/metus	Momentinis KD kiekis, g/s
325-366	Paukštidė Nr. 1	170.000	0,51	6,8	7,31	0,2318
367-408	Paukštidė Nr. 2	170.000	0,51	6,8	7,31	0,2318
493-514	Paukštidė Nr. 6	63.840	0,1915	2,5536	2,7436	0,08704
515-536	Paukštidė Nr. 7	63.840	0,1915	2,5536	2,7436	0,08704
537-558	Paukštidė Nr. 8	63.840	0,1915	2,5536	2,7436	0,08704
409-450	Paukštidė Nr. 9	170.000	0,51	6,8	7,31	0,2318
451-492	Paukštidė Nr. 10	170.000	0,51	6,8	7,31	0,2318
559-580	Paukštidė Nr. 12	76.800	0,2304	3,0720	3,3024	0,10472
581-1003	Paukštidė Nr. 13	78.000	0,2340	3,12	3,3540	0,10635
239-280	Paukštidė Nr. 4	165.000	0,495	6,6	7,095	0,22498
281-322	Paukštidė Nr. 5	165.000	0,495	6,6	7,095	0,22498
Iš viso:		1356.320	4,0689	54,2528	58,3172	1,84935

Paukštidių Nr. 1, Nr. 2 Nr. 4, Nr. 5, Nr. 9 ir Nr. 10 šildymui išskirtiniais atvejais, kuomet šaltuoju metu laiku bus atvežama nauja partija paukščių, planuojama naudoti po 18 vnt. dujinių degiklių (iš viso 36 vnt.), kurio vieno šiluminė galia 95,0 kW. Bendras vienoje paukštideje naudojamų dujinių degiklių galingumas 1710 kW arba 1,71 MW. Vienas degiklis sudegina 10,3 m³ gamtinių dujų per valandą. Paukštidių Nr. 4 ir Nr. 5 klimato kontrolės sistema automatizuota, kuri palaikys pastovią temperatūrą, atsižvelgiant į tai ir į tai, kad šildymas veiks išskirtiniais atvejais, kuomet šaltuoju metu laiku bus atvežama nauja partija paukščių, planuojama, kad dujiniai degikliai veiks iki 96 val. per metus. Per metus kiekvienos paukštidės šildytuvai sudegins iki 17798,4 Nm³ gamtinių dujų (bendrai 35396,8 Nm³ gamtinių dujų). Degimo produktai (anglies monoksidas (B), azoto oksidai (NO_x) (B)) patenka į paukštidių vidų, o vėliau kartu su kitais teršalais pro ventiliacines sistemas į aplinkos orą.

Tarša į aplinkos orą apskaičiuojama pagal „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023” B dalies, 1A4 Small Combustion, 40 psl. pateiktą skaičiavimo formulę, bei 3-26 lentelėje (57 psl.) nurodytus teršalų koeficientus.

Table 3-26 Tier 2 emission factors for non-residential sources, medium-sized (> 50 kWth to ≤ 1 MWth) boilers burning natural gas

Tier 2 emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	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	Natural Gas				
SNAP (if applicable)					
Technologies/Practices	Medium size (>50 kWth to <=1 MWth) boilers				
Region or regional conditions	NA				
Abatement technologies	NA				
Not applicable	PCDD/F, PCB, HCB, PAH				
Not estimated	NH ₃				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO _x	73	g/GJ	44	103	Italian Ministry for the Environment (2005)
CO	24	g/GJ	18	42	Italian Ministry for the Environment (2005)
NM VOC	0.36	g/GJ	0.2	0.5	UBA (2008)
Sox	1.4	g/GJ	0.83	1.95	Italian Ministry for the Environment (2005)
TSP	0.45	g/GJ	0.27	0.63	Italian Ministry for the Environment (2005)
PM ₁₀	0.45	g/GJ	0.27	0.63	*
PM _{2.5}	0.45	g/GJ	0.27	0.63	*
BC	5.4	% of PM _{2.5}	2.7	11	Hildemann et al. (1991), Muhlbaier (1981) **
Pb	<0.0015	mg/GJ	<0.00075	<0.003	Nielsen et al. (2013)
Cd	<0.00025	mg/GJ	<0.00013	<0.0005	Nielsen et al. (2013)
Hg	0.1	mg/GJ	0.0013	0.68	Nielsen et al. (2010)
As	0.12	mg/GJ	0.060	0.24	Nielsen et al. (2013)
Cr	<0.00076	mg/GJ	<0.00038	<0.0015	Nielsen et al. (2013)
Cu	<0.000076	mg/GJ	<0.000038	<0.00015	Nielsen et al. (2013)
Ni	<0.00051	mg/GJ	<0.00026	<0.001	Nielsen et al. (2013)
Se	<0.011	mg/GJ	<0.0037	<0.011	US EPA (1998)
Zn	<0.0015	mg/GJ	<0.00075	<0.0030	Nielsen et al. (2013)

* assumption: EF(TSP) = EF(PM₁₀) = EF(PM_{2.5}). The TSP, PM₁₀ and PM_{2.5} emission factors represent filterable PM emissions

** average of EFs from the listed references

Note: NH₃ is only relevant in the case of using SCR, SNCR

Most of heavy metal measurements are below the limit of quantification which are marked with "<". Values with the sign "<" can be used directly for calculation

Metinis išmetamo į aplinkos orą teršalo kiekis:

$$E = (AR \times EF) : 10^6 \quad (2) \quad \text{čia}$$

E – duoto teršalo išmetimo vertė, t;

AR – sudeginto kuro šiluminė vertė, GJ;

EF – duoto teršalo emisijos faktorius;

Toliau skaičiavimai atliekami naudojant (1) formulę.

Pagal 3-26 lentelę (57 psl.) :

Teršalo pavadinimas	Teršalo faktorius (koeficientas), g/GJ
<i>Anglies monoksidas</i>	24
<i>Azoto oksidai</i>	73

Planuojama vienos paukštidių šildytuvuose sudeginti 35396,8 tūkst. Nm³ gamtinių dujų ir pagaminti 287,46 MWh (energijos kiekis apskaičiuotas pagal UAB „Ekotermija“ pateikiamą „kuro suvartojimas pagal pagamintą šilumos kiekį“ skaičiuoklę) šiluminės energijos.

Remiantis tarptautine matavimų vienetų sistema 1 MWh = 3,6 GJ. Apskaičiuojamas energijos kiekis iš MWh į GJ.

$$AR = 287,46 \times 3,6 = 1034,856 \text{ GJ}$$

Metinis išmetamo į aplinkos orą anglies monoksido (B) kiekis:

$$E_{CO} = (AR \times EF) : 10^6 = 1034,856 \times 24 : 10^6 = 0,0248 \text{ t/metų, } 0,0124 \text{ t/metų iš vieno taršos šaltinio.}$$

$$M = 0,0124 \times 10^6 : 96 : 3600 = 0,03593 \text{ g/s;}$$

Metinis išmetamo į aplinkos orą azoto oksidų (NO_x) (B) kiekis:

$$E_{NOx} = (AR \times EF) : 10^6 = 1034,856 \times 73 : 10^6 = 0,0755 \text{ t/metų, } 0,0378 \text{ t/metų iš vieno taršos šaltinio.}$$

$$M = 0,0378 \times 10^6 : 96 : 3600 = 0,10929 \text{ g/s.}$$

KIAUŠINIŲ SURINKIMO PATALPA

001 taršos šaltinis

Kiaušinių surinkimo patalpoje eksploatuojamas 24 kW galingumo dujinis katilas „BAXI“, kūrenamas gamtinėmis dujomis. Tarša į aplinkos orą išsiskiria iš katilo dūmtraukio (001 taršos šaltinis). Deginant gamtines dujas į aplinkos orą išsiskiria anglies monoksidas (A) ir azoto oksidai (NO_x) (A).

Iš kurą deginančių įrenginių į aplinkos orą išsiskiriančių teršalų kiekių skaičiavimas atliekamas remiantis Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodika (EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook).

Metinis išmetamo į aplinkos orą teršalo kiekis apskaičiuojamas:

$$E_i = \sum_{j,k} EF_{i,j,k} \cdot A_{j,k}, \quad (5)$$

čia:

E_i – duoto teršalo išmetimo vertė, g;

$A_{j,k}$ – sudeginto kuro šiluminė vertė, GJ;

$EF_{i,j,k}$ – duoto teršalo emisijos faktorius.

Tarša į aplinkos orą apskaičiuojama pagal „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023” B dalies, 1A4 Small Combustion, pateiktą skaičiavimo formulę bei 3-16 lentelėje (47 psl.) nurodytus teršalų koeficientus.

Table 3-16 Tier 2 emission factors for source category 1.A.4.b.i, boilers burning natural gas

Tier 2 emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	1.A.4.b.i	Residential plants			
Fuel	Natural Gas				
SNAP (if applicable)					
Technologies/Practices	Small (single household scale, capacity <=50 kWth) boilers				
Region or regional conditions	NA				
Abatement technologies	NA				
Not applicable	PCDD/F, PCB, HCB, PAH, NH3				
Not estimated					
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO _x	42	g/GJ	25	59	DGC (2009)
CO	22	g/GJ	18	42	DGC (2009)
NMVOC	1.8	g/GJ	1.1	2.5	Italian Ministry for the Environment (2005)
SO _x	0.30	g/GJ	0.18	0.42	DGC (2009)
TSP	0.20	g/GJ	0.12	0.28	BUWAL (2001)
PM ₁₀	0.20	g/GJ	0.12	0.28	BUWAL (2001)
PM _{2.5}	0.20	g/GJ	0.12	0.28	*
BC	5.4	% of PM _{2.5}	2.7	11	Hildemann et al. (1991), Muhlbaier (1981) **
Pb	<0.0015	mg/GJ	<0.00075	<0.0030	Nielsen et al. (2013)
Cd	<0.00025	mg/GJ	<0.00013	<0.00050	Nielsen et al. (2013)
Hg	0.1	mg/GJ	0.0013	0.68	Nielsen et al. (2010)
As	0.12	mg/GJ	0.060	0.24	Nielsen et al. (2013)
Cr	<0.00076	mg/GJ	<0.00038	<0.0015	Nielsen et al. (2013)
Cu	<0.000076	mg/GJ	<0.000038	<0.00015	Nielsen et al. (2013)
Ni	<0.00051	mg/GJ	<0.00026	<0.0010	Nielsen et al. (2013)
Se	<0.011	mg/GJ	<0.0038	<0.011	US EPA (1998)
Zn	<0.0015	mg/GJ	<0.0008	<0.003	Nielsen et al. (2013)

* assumption: EF(PM₁₀) = EF(PM_{2.5}). The TSP, PM₁₀ and PM_{2.5} emission factors have been reviewed and it is unclear whether they represent filterable PM or total PM (filterable and condensable) emissions

** average of EFs from the listed references

Per metus katile „BAXI“ sudeginaama 6625,0 m³ gamtinių dujų. Gamtinių dujų žemutinė degimo šiluma Q_ž = 33,45 MJ/m³.

Pagamintos šiluminės energijos kiekis sudeginus konkretų kiekį kuro apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M = \frac{m \cdot Q_{\text{ž}}}{1000}, \text{GJ} \quad (6)$$

čia:

M – pagamintos šilumos kiekis, GJ;

m – sudegintas kuro kiekis, kg, m^3 ;

Q_z - žemutinė kuro degimo šiluma, MJ/ m^3 .

Remiantis (6) formule apskaičiuojamas pagamintos šilumos kiekis, sudeginus 6625,0 m^3 gamtinių dujų:

$$M = \frac{6625,0 \cdot 33,45}{1000} = 221,61 \text{ GJ}$$

Remiantis (5) apskaičiuojama tarša į aplinkos orą, išsiskirianti iš 001 taršos šaltinio:

Metinis išmetamo į aplinkos orą anglies monoksido (A) kiekis:

$$E_{CO} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{221,61 \cdot 22}{10^6} = 0,005 \text{ t}$$

Metinis išmetamų į aplinkos orą azoto oksidų (NO_x) (A) kiekis:

$$E_{NOx} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{221,61 \cdot 42}{10^6} = 0,009 \text{ t}$$

Išmatuotos ir perskaičiuotos prie standartinio deguonies kiekio teršalų koncentracijos dūmtraukyje:

$$C_{CO_{vid}} = 15,3 \text{ mg/Nm}^3; C_{CO_{max}} = 17,0 \text{ mg/Nm}^3;$$
$$C_{NOx_{vid}} = 112,8 \text{ mg/Nm}^3; C_{NOx_{max}} = 118,8 \text{ mg/Nm}^3.$$

KIAUŠINIŲ RŪŠIAVIMO CECHAS

109 ir 110 taršos šaltiniai

Kiaušinių rūšiavimo ceche eksploatuojami 2 gamtinėmis dujomis kūrenami dujiniai katilai „BAXI“, kurių kiekvieno galingumas 45 kW. Tarša į aplinkos orą išsiskiria iš atskirų katilų dūmtraukių (109 ir 110 taršos šaltiniai). Deginant gamtines dujas į aplinkos orą išsiskiria anglies monoksidas (A) ir azoto oksidai (NO_x) (A).

Per metus abiejuose katiluose sudeginama 11000,0 m³ gamtinių dujų. Kadangi gamtinių dujų apskaita abiems katilams vykdoma bendrai ir abu katilai yra identiški, priimama, kad abiejuose katiluose sudeginamas vienodas kiekis kuro - 5500,0 m³ gamtinių dujų.

Remiantis (6) formule apskaičiuojamas pagamintos šilumos kiekis, sudeginus 5500,0 m³ gamtinių dujų:

$$M = \frac{5500,0 \cdot 33,45}{1000} = 183,98 \text{ GJ}$$

Remiantis (5) apskaičiuojama tarša į aplinkos orą, išsiskirianti iš kiekvieno 109 ir 110 taršos šaltinio atskirai:

Metinis išmetamo į aplinkos orą anglies monoksido (A) kiekis:

$$E_{CO} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{183,98 \cdot 22}{10^6} = 0,004 \text{ t}$$

Metinis išmetamų į aplinkos orą azoto oksidų (NO_x) (A) kiekis:

$$E_{NOx} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{183,98 \cdot 42}{10^6} = 0,008 \text{ t}$$

Išmatuotos ir perskaičiuotos prie standartinio deguonies kiekio teršalų koncentracijos katilų dūmtraukiuose:

109 taršos šaltinis:

$$C_{CO_{vid}} = 7,3 \text{ mg/Nm}^3; C_{CO_{max}} = 8,0 \text{ mg/Nm}^3;$$
$$C_{NOx_{vid}} = 159,1 \text{ mg/Nm}^3; C_{NOx_{max}} = 162,4 \text{ mg/Nm}^3.$$

110 taršos šaltinis:

$$C_{CO_{vid}} = 13,7 \text{ mg/Nm}^3; C_{CO_{max}} = 15,0 \text{ mg/Nm}^3;$$
$$C_{NOx_{vid}} = 122,8 \text{ mg/Nm}^3; C_{NOx_{max}} = 127,8 \text{ mg/Nm}^3.$$

DYZELINIAI GENERATORIAI

111 ir 112 taršos šaltiniai

Objekte eksploatuojami 2 dyzeliniai generatoriai „P330E1“ ir „P500P1“, kurių galingumas atitinkamai 264 kW ir 400 kW. Tarša į aplinkos orą išsiskiria iš generatorių dūmtraukių (111 ir 112 taršos šaltiniai). Deginant dyzeliną į aplinkos orą išsiskiria anglies monoksidas (A), azoto oksidai (A), sieros dioksidas (A) ir kietosios dalelės (A).

Dyzeliniai generatoriai dirba apie 10 valandų per metus kiekvienas, kada objekte dingsta elektros tiekimas. Per metus abiejuose generatoriuose sudeginama 1040,4 litrų dyzelinio kuro. Kadangi dyzelinio kuro apskaita vykdoma abiemis generatoriams bendrai, priimama, kad abu per metus sudegina vienodą kiekį - 520,21 (433,07 kg) dyzelino. Dyzelino tankis 0,8325 kg/l esant 15 °C temperatūrai.

Iš kurą deginančių įrenginių į aplinkos orą išsiskiriančių teršalų kiekių skaičiavimas atliekamas remiantis Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodika (EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook).

Tarša į aplinkos orą apskaičiuojama pagal „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023“ B dalies, 1A4 Small Combustion, pateiktą skaičiavimo formulę bei 3-9 lentelėje (39 psl.) nurodytus teršalų koeficientus.

Table 3-9 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.a/c, 1.A.5.a, using liquid fuels

Tier 1 default emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	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	Liquid Fuels				
Not applicable					
Not estimated	NH ₃				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO _x	306	g/GJ	50	1319	*
CO	93	g/GJ	2	200	*
NMVOG	20	g/GJ	0.018	70	*
SO _x	94	g/GJ	28	140	*
TSP	21	g/GJ	6	42	*
PM ₁₀	21	g/GJ	0.75	80	*
PM _{2.5}	18	g/GJ	0.75	60	*
BC	56	% of PM _{2.5}	20	100	*
Pb	8	mg/GJ	0.006	40	*
Cd	0.15	mg/GJ	0.00025	0.6	*
Hg	0.1	mg/GJ	0.025	0.22	*
As	0.5	mg/GJ	0.0005	2	*
Cr	10	mg/GJ	0.1	40	*
Cu	3	mg/GJ	0.065	20	*
Ni	125	mg/GJ	0.0025	600	*
Se	0.1	mg/GJ	0.0005	0.44	*
Zn	18	mg/GJ	0.21	116	*
PCDD/F	6	ng I-TEQ/GJ	0.2	20	*
Benzo(a)pyrene	1.9	µg/GJ	0.19	1.9	Nielsen et al. (2010)
Benzo(b)fluoranthene	15	µg/GJ	1.5	15	Nielsen et al. (2010)
Benzo(k)fluoranthene	1.7	µg/GJ	0.17	1.7	Nielsen et al. (2010)
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1.5	µg/GJ	0.15	1.5	Nielsen et al. (2010)
HCB	0.22	µg/GJ	0.022	1.5	Nielsen et al. (2010)
PCB	0.13	ng/GJ	0.013	0.22	Nielsen et al. (2010)

* average of Tier 2 EFs for commercial/institutional liquid fuel combustion for all technologies (gas oil and fuel oil), where the TSP EF has been set to the PM₁₀ EF to ensure consistency in PM emission factors

The TSP, PM₁₀ and PM_{2.5} emission factors have been reviewed and it is unclear whether they represent filterable PM or total PM (filterable and condensable) emissions

NH₃ is relevant for if SNCR/SCR is applied.

Per metus viename generatoriuje sudeginama 433,07 kg dyzelinio kuro. Dyzelino žemutinė degimo šiluma $Q_{\dot{z}} = 43,2 \text{ MJ/kg}$.

Remiantis (6) formule apskaičiuojamas pagamintos šilumos kiekis, sudeginus 433,07 kg

dyzelinio kuro:

$$M = \frac{433,07 \cdot 43,2}{1000} = 18,71 \text{ GJ}$$

Remiantis (5) apskaičiuojama tarša į aplinkos orą, išsiskirianti iš 111 ir 112 taršos šaltinių atskirai:

Metinis išmetamo į aplinkos orą anglies monoksido (A) kiekis:

$$E_{CO} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{18,71 \cdot 93}{10^6} = 0,002 \text{ t}$$

Metinis išmetamų į aplinkos orą azoto oksidų (NO_x) (A) kiekis:

$$E_{NOx} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{18,71 \cdot 306}{10^6} = 0,006 \text{ t}$$

Metinis išmetamo į aplinkos orą sieros dioksido (SO₂) (A) kiekis:

$$E_{SO2} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{18,71 \cdot 94}{10^6} = 0,002 \text{ t}$$

Metinis išmetamų į aplinkos orą kietosios dalelių deginant kietąjį, skystąjį arba dujinį kurą ar atliekas (dulkės) kiekis:

$$E_{KD} = \frac{(A_{j,k} \cdot EF_{i,j,k})}{10^6} = \frac{18,71 \cdot 21}{10^6} = 0,0004 \text{ t}$$

Išmatuotos ir perskaičiuotos prie standartinio deguonies kiekio teršalų koncentracijos generatorių dūmtraukiuose:

111 taršos šaltinis:

$$\begin{aligned} C_{COvid} &= 586,2 \text{ mg/Nm}^3; C_{COmax} = 637,0 \text{ mg/Nm}^3; \\ C_{NOxvid} &= 1533,0 \text{ mg/Nm}^3; C_{NOxmax} = 1583,0 \text{ mg/Nm}^3; \\ C_{SO2vid} &= 9,3 \text{ mg/Nm}^3; C_{SO2max} = 10,0 \text{ mg/Nm}^3; \\ C_{KDvid} &= 60,10 \text{ mg/Nm}^3; C_{KDmax} = 63,39 \text{ mg/Nm}^3. \end{aligned}$$

112 taršos šaltinis:

$$C_{CO_{vid}} = 441,9 \text{ mg/Nm}^3; C_{CO_{max}} = 468,8 \text{ mg/Nm}^3;$$

$$C_{NO_{xvid}} = 1301,0 \text{ mg/Nm}^3; C_{NO_{xmax}} = 1382,0 \text{ mg/Nm}^3;$$

$$C_{SO_{2vid}} = 7,0 \text{ mg/Nm}^3; C_{SO_{2max}} = 8,0 \text{ mg/Nm}^3;$$

$$C_{KD_{vid}} = 63,45 \text{ mg/Nm}^3; C_{KD_{max}} = 70,72 \text{ mg/Nm}^3.$$

Pagal LAND 43-2013 reikalavimus, kurą deginantiems įrenginiams, kurių šiluminis našumas $0,12 > MW < 1,0$, deginant skystąjį kurą, ribinės vertės (mg/Nm^3):

C_{CO} – nenormuojama;

C_{NO_x} – 700 mg/Nm^3 ;

C_{SO_2} – 1700 mg/Nm^3 ;

C_{KD} – 250 mg/Nm^3 .

KIAUŠINIŲ PAKAVIMO CECHEI 323 ir 324 taršos šaltiniai

Dvejuose kiaušinių pakavimo cechuose eksploatuojami gamtinėmis dujomis kūrenami vandens šildymo katilai, kurio kiekvieno šiluminė galia 99,5 kW. Tarša į aplinkos orą išsiskirs iš katilų dūmtraukių (323 ir 324 taršos šaltiniai). Deginant gamtines dujas į aplinkos orą išsiskiria anglies monoksidas (A) ir azoto oksidai (NO_x) (A). Per metus planuojama kiekviename katile sudeginti iki 8000,0 Nm³ gamtinių dujų.

Tarša į aplinkos orą apskaičiuojama pagal „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023” B dalies, 1A4 Small Combustion, 40 psl. pateiktą skaičiavimo formulę, bei 3-26 lentelėje (57 psl.) nurodytus teršalų koeficientus.

Table 3-26 Tier 2 emission factors for non-residential sources, medium-sized (> 50 kWth to ≤ 1 MWth) boilers burning natural gas

Tier 2 emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	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	Natural Gas				
SNAP (if applicable)					
Technologies/Practices	Medium size (>50 kWth to <=1 MWth) boilers				
Region or regional conditions	NA				
Abatement technologies	NA				
Not applicable	PCDD/F, PCB, HCB, PAH				
Not estimated	NH ₃				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO _x	73	g/GJ	44	103	Italian Ministry for the Environment (2005)
CO	24	g/GJ	18	42	Italian Ministry for the Environment (2005)
NM VOC	0.36	g/GJ	0.2	0.5	UBA (2008)
Sox	1.4	g/GJ	0.83	1.95	Italian Ministry for the Environment (2005)
TSP	0.45	g/GJ	0.27	0.63	Italian Ministry for the Environment (2005)
PM ₁₀	0.45	g/GJ	0.27	0.63	*
PM _{2.5}	0.45	g/GJ	0.27	0.63	*
BC	5.4	% of PM _{2.5}	2.7	11	Hildemann et al. (1991), Muhlbaier (1981) **
Pb	<0.0015	mg/GJ	<0.00075	<0.003	Nielsen et al. (2013)
Cd	<0.00025	mg/GJ	<0.00013	<0.0005	Nielsen et al. (2013)
Hg	0.1	mg/GJ	0.0013	0.68	Nielsen et al. (2010)
As	0.12	mg/GJ	0.060	0.24	Nielsen et al. (2013)
Cr	<0.00076	mg/GJ	<0.00038	<0.0015	Nielsen et al. (2013)
Cu	<0.000076	mg/GJ	<0.000038	<0.00015	Nielsen et al. (2013)
Ni	<0.00051	mg/GJ	<0.00026	<0.001	Nielsen et al. (2013)
Se	<0.011	mg/GJ	<0.0037	<0.011	US EPA (1998)
Zn	<0.0015	mg/GJ	<0.00075	<0.0030	Nielsen et al. (2013)

* assumption: EF(TSP) = EF(PM₁₀) = EF(PM_{2.5}). The TSP, PM₁₀ and PM_{2.5} emission factors represent filterable PM emissions

** average of EFs from the listed references

Note: NH₃ is only relevant in the case of using SCR, SNCR

Most of heavy metal measurements are below the limit of quantification which are marked with "<". Values with the sign "<" can be used directly for calculation

Metinis išmetamo į aplinkos orą teršalo kiekis:

$$E = (AR \times EF) : 10^6 \quad (2) \quad \text{čia}$$

E – duoto teršalo išmetimo vertė, t;

AR – sudeginto kuro šiluminė vertė, GJ;

EF – duoto teršalo emisijos faktorius;

Toliau skaičiavimai atliekami naudojant (1) formulę.

Pagal 3-26 lentelę (57 psl.) :

Teršalo pavadinimas	Teršalo faktorius (koeficientas), g/GJ
<i>Anglies monoksidas</i>	24
<i>Azoto oksidai</i>	73

Planuojama sudeginti 8000,0 Nm³ gamtinių dujų ir pagaminti 82,6 MWh (energijos kiekis apskaičiuotas pagal UAB „Ekotermija“ pateikiamą “kuro suvartojimas pagal pagamintą šilumos kiekį” skaičiuoklę) šiluminės energijos.

Remiantis tarptautine matavimų vienetų sistema 1 MWh = 3,6 GJ. Apskaičiuojamas energijos kiekis iš MWh į GJ.

$$AR = 63,18 \times 3,6 = 227,45 \text{ GJ}$$

Metinis išmetamo į aplinkos orą anglies monoksido (A) kiekis:

$$E_{CO} = (AR \times EF) : 10^6 = 227,45 \times 24 : 10^6 = 0,0055 \text{ t/metus}$$

$$M = 0,5541 \times 10^6 : 2500 : 3600 = 0,00061 \text{ g/s}$$

Metinis išmetamo į aplinkos orą azoto oksidų (NO_x) (A) kiekis:

$$E_{NOx} = (AR \times EF) : 10^6 = 227,45 \times 73 : 10^6 = 0,0166 \text{ t/metus}$$

$$M = 1,6855 \times 10^6 : 2500 : 3600 = 0,00184 \text{ g/s}$$

MOBILIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ IŠMETAMŲ TERŠALŲ KIEKIO SKAIČIAVIMAI

Mobilių taršos šaltinių į aplinkos orą išmetamų teršalų kiekis apskaičiuotas įvertinus transporto priemonių skaičių, jų judėjimo atstumą PŪV teritorijoje, kuro rūšį, vidutinės kuro sąnaudas ir taikomus emisijų faktorius.

Skaiciavimuose vertinamas tik transporto priemonių judėjimas PŪV teritorijoje. Elektros energija varomų transporto priemonių vietinės emisijos PŪV teritorijoje prilyginamos nuliui.

Skaiciavimuose priimta, kad transporto judėjimas vyksta 365 dienas per metus.

Mobilių taršos šaltinių anglies monoksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių ir kietųjų dalelių emisijos apskaičiuojamos pagal transporto priemonių kuro sunaudojimą ir atitinkamus emisijos faktorius. Sieros dioksido emisija papildomai apskaičiuojama pagal EMEP/EEA „1.A.3.b.i–iv Road transport“ metodikoje taikomą kuro sieros masės balanso principą. Metodikoje daroma prielaida, kad visa degaluose esanti siera degimo metu oksiduojama iki SO₂:

$$E(SO_2) = 2 \times kS \times FC$$

kur:

E(SO₂) – sieros dioksido emisija;

kS – sieros masės dalis degaluose;

FC – sunaudoto kuro kiekis.

SO₂ skaičiavimui konservatyviai taikomas didžiausias kelių transporto degalams leidžiamas sieros kiekis: dyzelinui ir benzinui – 10 mg/kg, suskystintoms naftos dujoms – 50 mg/kg. Atsižvelgiant į sieros ir sieros dioksido molinių masių santykį, 10 mg/kg sieros koncentracija atitinka 0,020 kg SO₂/t kuro emisijos faktorių, o 50 mg/kg – 0,100 kg SO₂/t kuro emisijos faktorių.

Vienos transporto priemonių grupės per parą nuvažiuojamas atstumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = n \times l$$

kur:

L – suminis transporto priemonių grupės nuvažiuotas atstumas per parą, km/d.;

n – transporto priemonių skaičius pagal kuro rūšį, vnt./d.;

l – vienos transporto priemonės PŪV teritorijoje nuvažiuotas atstumas, km.

Kuro sąnaudos per parą apskaičiuojamos pagal formulę:

$$B_d = L \times q \times 10^{-3}$$

kur:

B_d – kuro sąnaudos per parą, kg/d.;

L – suminis nuvažiuotas atstumas, km/d.;

q – vidutinės kuro sąnaudos, g/km;

10⁻³ – koeficientas gramams perskaičiuoti į kilogramus.

Metinis kuro kiekis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$B_m = B_d \times 365 \times 10^{-3}$$

kur:

B_m – metinis kuro kiekis, t/m.;

B_d – kuro sąnaudos per parą, kg/d.;

365 – dienų skaičius per metus;

10^{-3} – koeficientas kilogramams perskaičiuoti į tonas.

Metinis teršalo kiekis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_i = B_m \times EF_i \times 10^{-3}$$

kur:

M_i – i teršalo metinis kiekis, t/m.;

B_m – metinis kuro kiekis, t/m.;

EF_i – i teršalo emisijos faktorius, kg/t kuro;

10^{-3} – koeficientas kilogramams perskaičiuoti į tonas.

Taikyti emisijų faktoriai:

Transporto priemonių grupė / kuro rūšis	CO, kg/t kuro	NOx, kg/t kuro	LOJ, kg/t kuro	KD, kg/t kuro	SO ₂ , kg/t kuro
Sunkiasvorės transporto priemonės, dyzelinas	7,581	33,371	1,919	0,942	0,020
Lengvosios transporto priemonės, dyzelinas	3,296	12,899	0,717	1,147	0,020
Lengvosios transporto priemonės, benzinas	84,69	8,624	10,393	0,022	0,020
Lengvosios transporto priemonės, suskystintos dujos	83,45	16,152	13,46	0	0,100
Lengvosios transporto priemonės, elektra	0	0	0	0	0

SO₂ emisijos faktoriai apskaičiuoti pagal didžiausią leidžiamą sieros kiekį kure ir EMEP/EEA metodikoje taikomą prielaidą, kad visa degaluose esanti siera virsta SO₂. Benzinui ir dyzelinui taikant 10 mg/kg sieros kiekį gaunamas 0,020 kg SO₂/t kuro emisijos faktorius, o suskystintoms naftos dujoms taikant 50 mg/kg – 0,100 kg SO₂/t kuro.

Tarpiniai skaičiavimai:

Eil. Nr.	Transporto priemonių grupė	Skaičiavimas	Rezultatas
----------	----------------------------	--------------	------------

1	Sunkiasvorės transporto priemonės, dyzelinas	$14 \times 1,836$	25,704 km/d.
		$25,704 \times 240 \times 10^{-3}$	6,169 kg/d.
		$6,169 \times 365 \times 10^{-3}$	2,252 t/m.
2	Lengvosios transporto priemonės, dyzelinas	$18 \times 0,177$	3,186 km/d.
		$3,186 \times 60 \times 10^{-3}$	0,191 kg/d.
		$0,191 \times 365 \times 10^{-3}$	0,070 t/m.
3	Lengvosios transporto priemonės, benzinai	$10 \times 0,177$	1,770 km/d.
		$1,770 \times 70 \times 10^{-3}$	0,124 kg/d.
		$0,124 \times 365 \times 10^{-3}$	0,045 t/m.
4	Lengvosios transporto priemonės, suskystintos dujos	$1 \times 0,177$	0,177 km/d.
		$0,177 \times 57,5 \times 10^{-3}$	0,010 kg/d.
		$0,010 \times 365 \times 10^{-3}$	0,004 t/m.
5	Lengvosios transporto priemonės, elektra	$1 \times 0,177$	0,177 km/d.
		Kuro nenaudojama	0 t/m.

Teršalų kiekio skaičiavimo pavyzdys

Sunkiasvorių transporto priemonių CO emisija:

$$M_{CO} = 2,252 \times 7,581 \times 10^{-3} = 0,01707 \text{ t/m.}$$

Sunkiasvorių transporto priemonių NOx emisija:

$$M_{NOx} = 2,252 \times 33,371 \times 10^{-3} = 0,07514 \text{ t/m.}$$

Sunkiasvorių transporto priemonių SO₂ emisija:

$$E_{SO_2} = 2,252 \times 0,020 \times 10^{-3} = 0,00004504 \text{ t/metus} = 0,04504 \text{ kg/metus.}$$

Lengvųjų transporto priemonių, naudojančių dyzeliną, SO₂ emisija:

$$E_{SO_2} = 0,070 \times 0,020 \times 10^{-3} = 0,00000140 \text{ t/metus} = 0,00140 \text{ kg/metus.}$$

Lengvųjų transporto priemonių, naudojančių benziną, SO₂ emisija:

$$E_{SO_2} = 0,045 \times 0,020 \times 10^{-3} = 0,00000090 \text{ t/metus} = 0,00090 \text{ kg/metus.}$$

Lengvųjų transporto priemonių, naudojančių suskystintas naftos dujas, SO₂ emisija:

$$E_{SO_2} = 0,004 \times 0,100 \times 10^{-3} = 0,00000040 \text{ t/metus} = 0,00040 \text{ kg/metus.}$$

Bendra mobilių taršos šaltinių SO₂ emisija:

$$E_{SO_2} = 0,00004504 + 0,00000140 + 0,00000090 + 0,00000040 = 0,00004774 \text{ t/metus} = 0,04774 \text{ kg/metus.}$$

Tokiu pačiu principu apskaičiuoti ir kitų transporto priemonių grupių išmetami teršalai.

Apskaičiuotas mobilių taršos šaltinių teršalų kiekis:

Teršalas	Apskaičiuotas metinis kiekis, t/m.
Anglies monoksidas, CO	0,02145
Azoto oksidai, NOx	0,07649
Lakieji organiniai junginiai, LOJ	0,0049
Kietosios dalelės, KD	0,00219
Sieros dioksidas, SO ₂	0,00004774 (0,04774 kg/m.)

Bendras mobilių taršos šaltinių PŪV teritorijoje sunaudojamo kuro kiekis sudaro apie 2,37 t/metus. Mobilių taršos šaltinių į aplinkos orą išmetamų teršalų kiekiai yra nedideli, nes vertinamas tik transporto priemonių manevravimas PŪV teritorijoje. Sieros dioksido emisija dėl labai mažo sieros kiekio kelių transportui naudojamuose degaluose sudarys tik 0,04774 kg/metus. Mobilių taršos šaltinių emisijos įtraukiamos į bendrą planuojamos ūkinės veiklos oro taršos vertinimą; apskaičiuotas mobiliojo transporto SO₂ kiekis dėl itin mažo jo dydžio nekeičia PAV ataskaitoje pateiktų sieros dioksido poveikio aplinkos oro kokybei vertinimo išvadų.

METODIKŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Išmetami teršalai	Analizės metodas	Nustatymo diapazonas	Metodo jautrumas	Metodika, šaltinis
1	2	3	4	5	6
1.	Aerodinaminiai parametrai	Elektrocheminis su TESTO-445	3-30 m/s	nenurodyta	Darbo instrukcija DI 5.5-17. TESTO 445 eksploatacija ir priežiūra
2.	Anglies monoksidas	Elektrocheminis su TESTO-350XL	0-10000 ppm	±5%	Darbo instrukcija DI 5.5-18. TESTO 350 XL eksploatacija ir priežiūra
3.	Azoto oksidai	Elektrocheminis su TESTO-350XL	0 - 5000 ppm	±5%	
4.	Sieros dioksidas	Elektrocheminis su TESTO-350XL	0 - 5000 ppm	±5%	
5.	Kietosios dalelės	Svorio	0,001 -100 g/m ³	± 25 %	Metodikų rinkinys pramonės išmetamosiose dujose teršalų koncentracijoms nustatyti, L, 1987 [1], LAND 28 - 98M - 08 [2].