CO_2 emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

2026. gada janvāris

Saturs

Ievads ... 4

1. CO_2 emisiju faktora aprēķins šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei ... 5
   1.1. Emisijas faktora aprēķins ... 5
   1.2. Oksidācijas faktors ... 5
   1.3. Faktiskais CO_2 emisijas faktors ... 5
2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei ... 7
   2.1. Dabasgāzes CO_2 emisijas faktora aprēķins ... 7
3. CO_2 emisiju aprēķins ... 8
   3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums ... 8
   3.2. CO_2 emisijas laika periodā ... 8
4. CO_2 emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem ar praktiskiem piemēriem ... 8
   4.1. Dabasgāze ... 8
   4.2. Mazuts ... 9
5. CO_2 emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri) ... 9
   5.1. Dabasgāze ... 9
   5.2. Mazuts ... 10

1. pielikums. A/S "Conexus Baltic Grid" sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums ... 11

2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti ... 12

Dokumentācija:

Versijas numurs:	1.18	**Datums:**	08/01/2026
Sagatavots:	LVĢMC		

Dokumenta labojumi:

Versija	**Datums**	**Apraksts**
1.18	08/01/2026	Pievienots jaunākais 2025. gada dabasgāzes CO_2 emisiju faktors, aprēķinos izmantotie dati. Atjaunots 2024. gada dabasgāzes CO_2 emisiju faktors.

Ievads

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC) ikgadēji sagatavo SEG inventarizācijas ziņojumus Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām un Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (ES) 2018/1999 (2018. gada 11. decembris) *par enerģētikas savienības un rīcības klimata politikas jomā pārvaldību un ar ko groza Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr. 663/2009 un (EK) Nr. 715/2009, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 94/22/EK, 98/70/EK, 2009/31/EK, 2009/73/EK, 2010/31/ES, 2012/27/ES un 2013/30/ES, Padomes Direktīvas 2009/119/EK un (ES) 2015/652 un atceļ Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) Nr. 525/2013* ietvaros.

LVĢMC aprēķina oglekļa dioksīda (CO_2) emisiju faktorus Latvijā izmantotajiem kurināmā veidiem, pamatojoties uz vietējo ekspertu veiktajiem pētījumiem „Metodiskie norādījumi CO_2 emisiju noteikšanai", "Oglekļa noteikšana un oglekļa dioksīda emisiju faktoru aprēķināšana Latvijā biežāk izmantojamiem kurināmā veidiem" un tajos definētajām formulām un lielumiem, Latvijā izmantoto kurināmā veidu fizikālķīmiskajiem rādītājiem un Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (IPCC) vadlīnijām.

Metodikā dotie CO_2 emisijas faktori un pielietotie lielumi tiek izmantoti 2026. gada siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju inventarizācijai (SEG inventarizācija) CO_2 emisiju aprēķinam laika posmam 1990. – 2024. gadam.

Metodikā dotie CO_2 emisiju faktori dabasgāzei par 2025. gadu ir noteikti, ņemot vērā A/S „Conexus Baltic Grid" ziņotos 2025. gada 12 mēnešu vidējos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus. Emisiju faktori tiek aprēķināti un ziņoti, lai tos varētu izmantot kā aktuālo informāciju, kas attiecas uz gadu, par ko uzņēmumiem ir jāatskaitās. Tādējādi Latvijas Emisiju tirdzniecības sistēmas (ETS) operatori, kuri izvēlas izmantot šos faktorus, kā arī visi CO_2 dabas resursu nodokļa maksātāji, pamatojoties uz Latvijas tiesību aktiem, CO_2 emisiju aprēķinā var izmantot LVĢMC ikgadējā SEG inventarizācijā ziņotos CO_2 emisiju faktorus[i].

[i] Komisijas Īstenošanas regula (ES) 2018/2066 (2018. gada 19. decembris) par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK un ar ko groza Komisijas Regulu (ES) Nr. 601/2012

1. CO_2 emisiju faktora aprēķins šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei

CO_2 emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā vietējā eksperta pētījuma laikā noteiktos kurināmā fizikālķīmiskos rādītājus. Zemākais sadegšanas siltums (NCV) ir noteikts 2018. gada 19. decembra Komisijas Regulā (ES) Nr. 2018/2066 *par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK un ar ko groza Komisijas Regulu (ES) Nr. 601/2012*.

1.1. Emisijas faktora aprēķins

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100}$$

kur:
E'_{CO2} – CO_2 emisijas faktors (t CO_2/TJ)
Cd – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)
M_{CO2} – CO_2 molekulsvars (44.0098 g/mcl)
M_C – C molekulsvars (12.011 g/mcl)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/t)
1000 – pāreja no GJ uz TJ
100 – % lieluma noteikšana

1.2. Oksidācijas faktors

$$p = \frac{100 - q_4}{100}$$

kur:
p – oksidācijas faktors
q_4 – mehāniski nepilnīgas sadegšanas zudumi

1.3. Faktiskais CO_2 emisijas faktors

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p$$

kur:
E'_{CO2} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)
p – oksidācijas faktors

1. tabula. Vidējie lielumi CO_2 emisiju gaisā aprēķināšanai šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei

Kurināmā veids	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C_d)	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q_z^d)	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'_{CO2})	Oksidācijas faktors (p)	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'_{CO2})
	%	GJ/t	t/TJ		t/TJ
1	2	3	4 (1.1 formula)	5 (1.2 formula)	6 = 4 × 5 (1.3 formula)
Akmeņogles	66.45[ii]	25.19	96.6578	1	96.6578
Kūdra, W_d=40%[iii]	29.07	10.05	105.9862	1	105.9862
Kokss	63.87	26.79	87.3563	1	87.3563
Autobenzīns (motorbenzīns)	83.13	43.97	69.2742	1	69.2742
Dīzeļdegviela, sadzīves krāšņu kurināmais	86.68	42.49	74.7485	1	74.7485
Degvieleļļa (mazuts)	85.72	40.60	77.3618	1	77.3618
Degakmens eļļa	82.82	39.35	77.1189	1	77.1189
Sašķidrinātā gāze (propāns + butāns)	77.99	45.54	62.7503	1	62.7503
Reaktīvā degviela (aviācijas petroleja)	85.18	43.21	72.2310	1	72.2310
Pārējā petroleja	85.17	43.2	72.2392	1	72.2392
Eļļas, smērvielas	83.77	41.86	73.3263	1	73.3263
Koksne, W_d = 55%[iv]	20.11	6.70 (1990-2016)	109.9784	1	109.9784
Malka [v]	22.88 [ii]	7.70	108.4543	1	108.4543
Koksnes atlikumi [vi]	20.30 [ii]	2.69	117.3213	1	117.3213
Kurināmā šķelda [vii]	23.92 [ii]	3.26	98.7003	1	98.7003
Koksnes briketes	48.10 [ii]	16.78	105.0324	1	105.0324
Koksnes granulas	49.83 [ii]	17.54	104.0954	1	104.0954

2. tabula. Zemākais sadegšanas siltums dažādiem cietās biomasas kurināmā veidiem (1990-2016)

Malka (TJ/1000 cieš.m^3)	Koksnes atlikumi (TJ/1000 ber.m^3)	Kurināmās šķeldas (TJ/1000 ber.m^3)	Koksnes briketes (TJ/1000 t)	Koksnes granulas (TJ/1000 t)	Kokogles (TJ/1000 t)	Salmi (TJ/1000 t)
6.7	2.68	3.4	17	18	30	14.4

[ii] FEI "Oglekļa noteikšana un oglekļa dioksīda emisiju faktoru aprēķināšana Latvijā biežāk izmantojamiem kurināmā veidiem". Rīga, 2017;
[iii] W_d – kurināmā mitruma daļa;
[iv] Koksne – Q_z^d ir GJ/m^3;
[v] Malka - Q_z^d ir GJ/cieš.m^3;
[vi] Koksnes atlikumi - Q_z^d ir GJ/ber.m^3;
[vii] Kurināmā šķelda - Q_z^d ir GJ/ber.m^3

2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei

CO_2 emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā A/S „Latvijas Gāze" un A/S "Conexus Baltic Grid" sniegtos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus un Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) energobilancē pieejamos lielumus par zemāko sadegšanas siltumu.

2.1. Dabasgāzes CO_2 emisijas faktora aprēķins

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho$$

kur:
E'_{CO2} – CO_2 emisijas faktors (t CO_2/TJ)
C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)
M_{CO2} – CO_2 molekulsvars (44.0098 g/mcl)
M_C – C molekulsvars (12.011 g/mcl)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/1000m^3)
1000 – pāreja no GJ uz TJ
100 – % lieluma noteikšana
ρ – dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

3. tabula. Vidējie lielumi CO_2 emisiju gaisā aprēķināšanai dabasgāzei[viii]

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C_d), %	**Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q_z^d), GJ/1000 m^3**	**Dabasgāzes blīvums (ρ), t/1000 m^3**	**Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'_{CO2}), t/TJ**	**Oksidācijas faktors (p)**	**Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'_{CO2}), t/TJ**
1	**2**	**3**	**4**	**5 (2.1 form.)**	**6**	**7 = 5×6**
2015	74.41	34.796	0.6972	54.6298	1	54.6298
2016	74.40	34.210	0.6977	55.5979	1	55.5979
2017	74.42	34.200	0.6972	55.5893	1	55.5893
2018	74.44	34.246	0.6974	55.5455	1	55.5455
2019	74.45	34.210	0.6968	55.5636	1	55.5636
2020	74.51	34.300	0.6968	55.4624	1	55.4624
2021	74.48	34.080	0.6933	55.5177	1	55.5177
2022	74.73	34.440	0.6972	55.4319	1	55.4319
2023	74.92	34.840	0.7036	55.4390	1	55.4390
2024	74.95	35.050	0.7085	55.5129	1	55.5129
2025	74.94	34.820[ix]	0.7029	55.4305	1	55.4305

[viii] No 2017. gada, informācija par dabasgāzes sastāvu un fizikālajām īpašībām, sniedz A/S "Conexus Baltic Grid" (skat. 1. pielikumu).
[ix] Vērtība tiek aprēķināta izmantojot 1. pielikumā esošo informāciju. Vērtība 2027. gadā tiks saskaņota ar 2027.gada CSP publicēto energobilanci par 2025. gada dabasgāzes zemāko sadegšanas siltumu.

3. CO_2 emisiju aprēķins

3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums

$$B_q = B_n \times Q_z^d$$

kur:
B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)
B_n – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m^3)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m^3)

3.2. CO_2 emisijas laika periodā

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q$$

kur:
CO_2 – CO_2 emisija (t)
E_{CO2} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)
Bq – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

4. CO_2 emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem ar praktiskiem piemēriem

Ja uzņēmumam ir zināmi izmantotā kurināmā fizikālķīmiskie rādītāji – oglekļa saturs kurināmā darba masā un zemākais sadegšanas siltums -, tad uzņēmums pats, izmantojot zemāk dotās formulas, var aprēķināt savam uzņēmumam specifiskos CO_2 emisijas faktorus. Tas būtiski var ietekmēt aprēķināto CO_2 emisiju.

4.1. Dabasgāze

Uzņēmumā kurināmā/elektrības ražošanai tiek sadedzināta dabasgāze:

1) oglekļa saturs dabasgāzes kurināmā darba masā (2025. gada dati) –74.94%;
2) dabasgāzes zemākais sadegšanas siltums (2025. gada dati) – 34.820 GJ/1000 m^3;
3) dabasgāzes gada vidējais blīvums (2025. gada dati)– 0.7029 t/1000 m^3.

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho = \frac{74.94 \times 44.0098 \times 1000}{34.820 \times 12.011 \times 100} \times 0.7029 = 55.4305 \text{ (t } CO_2\text{/TJ)}$$

kur:
E'_{CO2} – CO_2 emisijas faktors (t CO_2/TJ)
C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)
M_{CO2} – CO_2 molekulsvars (44.0098 g/mcl)
M_C – C molekulsvars (12.011 g/mcl)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/1000 m^3)
1000 – pāreja no GJ uz TJ
100 – % lieluma noteikšana
ρ –dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

Faktiskā CO_2 emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru dabasgāzei 1.

Faktiskais CO_2 emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 55.4305 \times 1 = 55.4305 \text{ (t } CO_2\text{/TJ)}$$

kur:
E'_{CO2} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)
p – oksidācijas faktors

4.2. Mazuts

Uzņēmumā kurināmā/elektrības ražošanai tiek sadedzināts mazuts:

1) oglekļa saturs mazuta kurināmā darba masā – 85.72%;
2) mazuta zemākais sadegšanas siltums – 40.6 GJ/t.

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} = \frac{85.72 \times 44.0098 \times 1000}{40.6 \times 12.011 \times 100} = 77.3618 \text{ (t } CO_2\text{/TJ)}$$

kur:
E'_{CO2} – CO_2 emisijas faktors (t CO_2/TJ)
C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)
M_{CO2} – CO_2 molekulsvars (44.0098 g/mcl)
M_C – C molekulsvars (12.011 g/mcl)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/t)
1000 – pāreja no GJ uz TJ
100 – % lieluma noteikšana

Faktiskā CO_2 emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru mazutam 1.

Faktiskais CO_2 emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 77.3618 \times 1 = 77.3618 \text{ (t } CO_2\text{/TJ)}$$

kur:
E'_{CO2} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)
p – oksidācijas faktors

5. CO_2 emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

5.1. Dabasgāze

Uzņēmuma dabasgāzes patēriņš gadā ir 18000 m^3. 2025. gada emisijas faktors dabasgāzei (LVĢMC metodika) – 55.4305 t/TJ (ar oksidācijas faktoru). Dabasgāzes zemākais sadegšanas siltums – 34.820 GJ/1000 m^3 –A/S „Conexus Baltic Grid" ziņotā informācija par 2025. gadu.

Aprēķins:

1) <u>Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m^3) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:</u>

$$B_q = B_n \times Q_z^d = \frac{18}{1000} \times 34.820 = 0.62676\text{(TJ)}$$

kur:
B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ);
B_n – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m^3);
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m^3)

2) <u>CO_2 emisiju aprēķins:</u>

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 55.4305 \times 0.62676 = 34.7416 \text{ (t)}$$

kur:
CO_2 – CO_2 emisija (t)
E_{CO2} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)
Bq – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

5.2. Mazuts

Uzņēmuma mazuta patēriņš gadā ir 15000 tonnas. Emisijas faktors (ar oksidācijas faktoru) mazutam (LVĢMC metodika) – 77.3618 t/TJ. Mazuta zemākais sadegšanas siltums ir ņemts no CSP publicētās energobilances.

Aprēķins:

1) <u>Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m^3) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:</u>

$$B_q = B_n \times Q_z^d = 15 \times 40.6 = 609 \text{ (TJ)}$$

kur:
B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)
B_n – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m^3)
Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m^3)

2) <u>CO_2 emisiju aprēķins:</u>

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 77.3618 \times 609 = 47113.3362 \text{ (t)}$$

kur:
CO_2 – CO_2 emisija (t)
E_{CO2} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)
Bq – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

1. pielikums. A/S "Conexus Baltic Grid" sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums

2025. gads:

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2025. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati / Gads	Oglekļa saturs %	Zemākais sadegšanas siltums TJ/kt	Dabasgāzes blīvums t/1000m³
2025	74,94	49,5376	0,7029

Standarta apstākļi: t=20°C; P=101,325 kPa.

2024. gads:

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2024. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati / Gads	Oglekļa saturs %	Zemākais sadegšanas siltums TJ/kt	Dabasgāzes blīvums t/1000m³
2024	74,95	49,4707	0,7085

Standarta apstākļi: t=20°C; P=101,325 kPa.

2023. gads:

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2023. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati / Gads	Oglekļa saturs %	Zemākais sadegšanas siltums TJ/kt	Dabasgāzes blīvums t/1000m³
2023.	74,92	49,5168	0,7036

Standarta apstākļi: t=20°C; P=101,325 kPa.

2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti

Uz / No	tce	toe	MWh	Gcal	GJ
tce	1	0.722	8.14	7.00	29.3
toe	1.39	1	11.6	9.70	41.87
MWh	0.123	0.086	1	0.278	3.60
Gcal	0.143	0.103	1.163	1	4.187
GJ	0.0341	0.0239	0.276	0.239	1

Decimālie reizinātāji:

K (kilo) – 10^3
M (mega) – 10^6
G (giga) – 10^9
T (tera) – 10^{12}
P (peta) – 10^{15}
m (mili) – 10^{-3}
μ (mikro) – 10^{-6}
n (nano) – 10^{-9}
p (piko) – 10^{-12}

Enerģijas vienības:

J (džouls) ~1 Ws (vatsekunde) ~1 Nm (ņūtonmetrs)
Wh (vatstunda) – 3600 Ws
toe– tonnas naftas ekvivalenta
tce – tonnas ogļu ekvivalenta
Btu – Britu termiskā vienība (british thermal unit)
1 Btu = 1055.06 J