

CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika



CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

2018. gada janvāris

Saturs

Ievads.....	5
1. CO ₂ emisiju faktora aprēķins šķidrājiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei.....	6
1.1. Emisijas faktora aprēķins.....	6
1.2. Oksidācijas faktors.....	6
1.3. Faktiskais CO ₂ emisijas faktors.....	6
2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei un biogāzei.....	9
2.1. Emisijas faktora aprēķins.....	9
2.2. Konstantie lielumi metānam, kas iegūts no biogāzes.....	10
2.2.1. Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C ^d).....	10
2.2.2. Zemākais sadegšanas siltums (Q _{z^d}).....	11
2.2.3. Blīvums (ρ).....	11
2.3. Oksidācijas faktors.....	11
2.4. Faktiskais CO ₂ emisijas faktors.....	11
3. CO ₂ emisiju aprēķins.....	12
3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums.....	12
3.2. CO ₂ emisijas laika periodā.....	12
4. CO ₂ emisiju aprēķins lietotajām riepām.....	12
5. CO ₂ emisijas faktora aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri).....	12
5.1. Dabasgāze.....	12
5.2. Mazuts.....	13
6. CO ₂ emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri).....	14
6.1. Dabasgāze.....	14
6.2. Mazuts.....	14
1. pielikums. A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam.....	15
2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti.....	17

Dokumentācija:

Versijas numurs:	1.10	Datums:	10/01/2018
Sagatavots:	LVGMC		
Izskatīts:	Jānis Reķis – Enerģētikas eksperts, Fizikālās enerģētikas institūts Valsts Vides dienests (VVD) Lielrīgas reģionālā vides pārvalde Madonas reģionālā vides pārvalde Jelgavas reģionālā vides pārvalde		
Apstiprināts:	Vides aizsardzības un Reģionālās attīstības ministrija (VARAM)		

Dokumenta labojumi:

Versija	Datums	Apraksts
0.1	03/12/2009	Sākotnējā versija
0.2	28/01/2010	Redakcionālo kļūdu labojums saskaņā ar Rēzeknes reģionālās vides pārvaldes konstatētajām nepilnībām VARAM komentāru un ieteikto labojumu iekļaušana
1.0	14/06/2010	Nosūtīts apstiprināšanas un izskatīšanas nodrošināšanai VARAM Pārsūtīts VVD un reģionālajām vides pārvaldēm, enerģētikas ekspertiem
1.1	05/08/2010	Saņemto reģionālo vides pārvalžu komentāru iestrāde
1.2	06/12/2010	Pievienoti jaunākie 2010. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Biogāzes metāna CO ₂ emisiju faktorā izmantoto datu precizējums.
1.3	07/12/2011	Pievienoti jaunākie 2011. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Q _z ^d dabasgāzei 2009., 2010. gadam doti precīzāki lielumi.
1.4	21/12/2012	Pievienoti jaunākie 2012. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Veiktas izmaiņas un precizētas Q _z ^d vērtības reaktīvajai degvielai un pārējai petrolejai. Pārskatīti un precizēti emisijas faktori no lietotajām riepām.
1.5	27/12/2013	Pievienoti jaunākie 2013. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati.

		Precizētas CO ₂ EF vērtības visiem degvielas veidiem. Pievienota tabula ar Q _z ^d koksnes produktiem.
1.6	10/12/2014	Pievienoti jaunākie 2014. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Q _z ^d dabasgāzei 2012. un 2013. gadam doti precīzāki lielumi. Aktualizētas 2013. gada vērtības akmeņogļu Q _z ^d .
1.7	09/04/2015	Q _z ^d dabasgāzei 2012. un 2013. gadam norādītas arī 2013. gada metodikā esošās dabasgāzes fizikālķīmisko rādītāju vērtības.
1.8	14/12/2015	Pievienoti jaunākie 2015. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Aktualizētas 2014. gada vērtības akmeņogļu Q _z ^d .
1.9	09/01/2017	Pievienoti jaunākie 2016. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Izmainīti aprēķinos izmantotie dabasgāzes parametri no 11 mēnešu vērtībām uz 12 mēnešu vidējo vērtību. Aktualizēts aprēķinos izmantotais oksidācijas faktors.
1.10	10/01/2018	Pievienoti jaunākie 2017. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Atjaunoti 2016. gada dabasgāzes CO ₂ emisiju faktori. Aktualizēts akmeņogļu CO ₂ emisiju faktors un to aprēķinā izmantotie dati.

Ievads

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC) ikgadēji sagatavo ziņojumus Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām un Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (ES) Nr. 525/2013 (2013. gada 21. maijs) *par mehānismu siltumnīcefekta gāzu emisiju pārraudzībai un ziņošanai un citas informācijas ziņošanai valstu un Savienības līmenī saistībā ar klimata pārmaiņām un par Lēmuma Nr. 280/2004/EK atcelšanu* ietvaros.

LVĢMC aprēķina oglekļa dioksīda (CO₂) emisiju faktoros Latvijā izmantotajiem kurināmā veidiem, pamatojoties uz vietējā eksperta veikto pētījumu „Metodiskie norādījumi CO₂ emisiju noteikšanai” un tajos definētajām formulām un lielumiem, Latvijā izmantoto kurināmā veidu fizikālķīmiskajiem rādītājiem un Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (IPCC) vadlīnijām.

Metodikā dotie CO₂ emisijas faktori un pielietotie lielumi tiek izmantoti 2018. gada siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju inventarizācijai (SEG inventarizācija) CO₂ emisiju aprēķinam laika posmam 1990. – 2016. gadam.

Metodikā dotie CO₂ emisiju faktori dabasgāzei 2017. gadam ir noteikti, ņemot vērā A/S „Conexus Baltic Grid” ziņotos 2017. gada 12 mēnešu vidējos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus. Emisiju faktori ir aprēķināti un ziņoti, lai Latvijas Emisiju tirdzniecības sistēmas (ETS) operatori, kā arī visi CO₂ dabas resursu nodokļa maksātāji, kuriem, pamatojoties uz vietējo likumdošanu, CO₂ emisiju aprēķinā ir jāizmanto LVĢMC ikgadējā SEG inventarizācijā ziņotie CO₂ emisiju faktori, varētu izmantot aktuālo informāciju, kas attiecas uz gadu, par ko uzņēmumiem ir jāatskaitās.

1. CO₂ emisiju faktora aprēķins šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei

CO₂ emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā vietējā eksperta pētījuma laikā noteiktos kurināmā fizikālķīmiskos rādītājus. Zemākais sadegšanas siltums (NCV) ir noteikts 2012. gada 21. jūnija Komisijas Regulā (ES) Nr. 601/2012 *par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK* 31. panta 1. punktā.

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'_{CO_2} – CO₂ emisijas faktors (t CO₂/TJ)

C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M_{CO_2} – CO₂ 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 CO₂ emisijas faktors

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

kur:

E'_{CO_2} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

p – oksidācijas faktors

CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika

1. tabula. Vidējie lielumi CO₂ 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), GJ/t	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'co ₂) t/TJ	Oksidācijas faktors (p) ¹	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'co ₂), t/TJ
1	2	3	4 (1.1 formula)	5 (1.2 formula)	6 = 4 × 5 (1.3 formula)
Akmeņogles	67.32 (1990-2015)	28.46 (1990-2002)	86.6721	1	86.6721
		26.22 (2003-2012)	94.0766		94.0766
		24.06 (2013)	102.5224		102.5224
		24.16 (2014)	102.0980		102.0980
		23.91 (2015)	103.1656		103.1656
	66.45 (2016) ²	23.72 (2016)	102.6480		102.648
Kūdra, W _d =40% ³	29.07	10.05	105.9862	1	105.9862
Koks	63.87	26.37 (1990-2001)	88.7477	1	88.7477
		26.79 (2002-2016)	87.3563		87.3563
Autobenzīns (motorbenzīns)	83.13	44 (1990-2002)	69.2270	1	69.2270
		43.97 (2003-2016)	69.2742		69.2742
Dīzeļdegviela, sadzīves krāšņu kurināmais	86.68	42.49	74.7485	1	74.7485
Degvielleļļa (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	43.2 (1990-2002)	72.2477	1	72.2477
		43.21 (2003-2016)	72.2310		72.2310
Pārējā petroleja	85.17	43.2 (1990-2000)	72.2392	1	72.2392
		43.21 (2004)	72.2225		72.2225
		43.2 (2005-2016)	72.2392		72.2392
Eļļas, smērvielas	83.77	41.86	73.3263	1	73.3263
Koksne, W _d = 55% ⁴	20.11	6.70	109.9784	1	109.9784

¹ Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Enerģētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori)

² Fizikālās enerģētikas institūts “Oglekļa noteikšana un oglekļa dioksīda emisiju faktoru aprēķināšana Latvijā biežāk izmantojamiem kurināmā veidiem”. Rīga, 2017.

³W_d – kurināmā mitruma daļa

⁴Koksnei – Q_z^d ir GJ/m³

2. tabula. Zemākais sadeģšanas siltums dažādiem cietās biomasas kurināmā veidiem

Malka (TJ/1000 cieģ.m³)	Koksnes atlikumi (TJ/1000 ber.m³)	Kurināmās ņķeldas (TJ/1000 ber.m³)	Koksnes briķetes (TJ/1000 t)	Koksnes granulas (TJ/1000 t)	Kokogles (TJ/1000 t)	Salmi
6.7	2.68	3.4	17	18	30	14.4

2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei un biogāzei

CO₂ emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus, Centrālās statistikas pārvaldes energobalancē pieejamos lielumus par zemāko sadegšanas siltumu, kā arī konstantos metāna lielumus, kas ir ņemti no zinātniskās literatūras.

2.1. 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} – CO₂ emisijas faktors (t CO₂/TJ)

C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M_{CO₂} – CO₂ 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

ρ – dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

3. tabula. Vidējie lielumi CO₂ emisiju gaisā aprēķināšanai dabasgāzei⁵⁶

	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 <u>bez oksidācijas faktora</u> (E' _{CO₂}), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) ⁷	Emisijas faktors <u>ar oksidācijas faktoru</u> (E' _{CO₂}), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1 form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6(2.4 form.)
1990	74.33	33.930	0.6867	55.1211	1	55.1211
1991	74.33	33.930	0.6867	55.1211	1	55.1211
1992	74.36	33.597	0.6923	56.1440	1	56.1440
1993	74.15	33.696	0.6965	56.1596	1	56.1596
1994	74.04	33.678	0.6914	55.6955	1	55.6955
1995	74.26	33.714	0.6889	55.5995	1	55.5995
1996	74.30	33.291	0.6859	56.0910	1	56.0910
1997	74.39	33.291	0.6845	56.0443	1	56.0443
1998	74.35	33.291	0.6857	56.1124	1	56.1124
1999	74.31	33.282	0.6841	55.9664	1	55.9664
2000	74.32	33.651	0.6879	55.6677	1	55.6677
2001	74.36	33.714	0.6876	55.5693	1	55.5693
2002	74.36	33.606	0.6858	55.6020	1	55.6020
2003	74.38	33.633	0.6851	55.5156	1	55.5156

⁵A/S „Latvijas Gāze” dati par patērētājiem piegādātās dabasgāzes fizikālķīmiskajiem rādītājiem 1990-2016 (skat. 1. pielikumu).

⁶ No 2017. gada, informācija par dabasgāzes sastāvu un fizikālajām īpašībām, sniedz A/S “Conexus Baltic Grid” (skat. 1. pielikumu).

⁷ Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Energētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori)

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C ^d), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q _z ^d), GJ/1000 m ³	Dabagāzes blīvums (ρ), t/1000 m ³	Emisijas faktors <u>bez oksidācijas faktora</u> (E'co ₂), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) ⁷	Emisijas faktors <u>ar oksidācijas faktoru</u> (E'co ₂), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1 form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6(2.4 form.)
2004	74.39	33.543	0.6839	55.5745	1	55.5745
2005	74.40	33.543	0.6835	55.5495	1	55.5495
2006	74.39	33.534	0.6838	55.5813	1	55.5813
2007	74.38	33.480	0.6828	55.5820	1	55.5820
2008	74.38	33.525	0.6833	55.5481	1	55.5481
2009	74.41	33.623	0.6860	55.6275	1	55.6275
2010	74.42	33.670	0.6855	55.5168	1	55.5168
2011	74.43	33.687	0.6856	55.5043	1	55.5043
2012	74.31	33.691	0.6855	55.4002	1	55.4002
2013	74.34	34.407	0.6884	54.4988	1	54.4988
2014	74.36	34.570	0.6921	54.5480	1	54.5480
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	34.202 ⁸	0.6972	55.5861	1	55.5861

2.2. Konstantie lielumi metānam, kas iegūts no biogāzes

Inventarizācijā CO₂ tiek aprēķināts tikai metānam, kas ir iegūts no atkritumu poligonu gāzes un notekūdeņu dūņu gāzes. Saskaņā ar uzņēmumu, kas nodarbojas ar biogāzes savākšanu, informāciju, metāns (CH₄) sastāda tikai apmēram 50-55% no savāktās biogāzes.

Tā kā nav iespējams iegūt nepieciešamos mainīgos metāna fizikālķīmiskos rādītājus katram gadam no biogāzes savākšanas uzņēmumiem, tika aprēķināts konstantais metāna CO₂ emisiju faktors, ņemot vērā konstanto oglekļa darba masas saturu un arī konstantās zemākās sadegšanas siltuma un blīvuma vērtības.

2.2.1. Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C^d)

Uzņēmumi nevarēja sniegt informāciju par savāktās un izmantotās biogāzes sastāvā esošā metāna kurināmā darba masas oglekļa saturs, tāpēc tiek izmantots konstantais metāna lielums, balstoties uz sastāvdaļu molmasu:

$$C^d = \frac{M_C}{(M_C + 4M_H)} \times 100$$

kur:

C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M_C – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

M_H – H molekulsvars (1.008 g/mcl)

100 - % lieluma noteikšana

⁸ Vērtība 2019. gadā tiks saskaņota ar 2017. gada CSP energobilancē esošo zemāko sadegšanas siltumu

2.2.2. Zemākais sadegšanas siltums (Q_z^d)

Tā kā CO₂ emisijas tiek rēķinātas tikai no tīra metāna, kas iegūts no biogāzes, sadedzināšanas, aprēķinos tiek izmantots arī konstantais metāna sadegšanas siltums. Tā kā pieejamajā literatūrā metāna sadegšanas siltums atšķiras, tika izmantots Krievijas un PSRS zinātniskajā literatūrā pieejamais metāna zemākais sadegšanas siltums, jo Latvijā tiek izmantota no Krievijas Federācijas importētā gāze.

Aprēķinos tiek izmantots zemākais sadegšanas siltums – 35.880 GJ/1000m³.^{9,10}

2.2.3. Blīvums (ρ)

Konstantais metāna blīvums arī ir ņemts no PSRS literatūras un Krievijas apstiprinātajiem standartiem.

Aprēķinos ir izmantots metāna blīvums – 0.6687 t/1000 m³ pie 20°C un 101.325 kPa.¹¹

4. tabula. Vidējie lielumi CO₂ emisiju gaisā aprēķināšanai biogāzes metānam

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C _a), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q _z ^d), GJ/1000m ³	Metāna blīvums (ρ), t/1000 m ³	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E' _{CO₂}), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) ¹²	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E' _{CO₂}), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1. form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6 (2.4. form.)
Metāns (CH₄)	74.867543	35.88	0.6687	51.126104	1	51.126104

2.3. Oksidācijas faktors

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

kur:

P – oksidācijas faktors

Q₄ – mehāniski nepilnīgas sadegšanas zudumi

2.4. Faktiskais CO₂ emisijas faktors

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

kur:

E'_{CO₂} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

p – oksidācijas faktors

⁹Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности – http://dolgikh.com/Library/Volkov_m_m_miheev_a_l_konev_k_a_spravochnik_rabotnika_gazovo.rar

¹⁰<http://dolgikh.com/index/0-31>

¹¹Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности – http://dolgikh.com/Library/Volkov_m_m_miheev_a_l_konev_k_a_spravochnik_rabotnika_gazovo.rar

¹² Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Enerģētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori)

3. CO₂ 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 m³)

Q_z^d – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m³)

3.2. CO₂ emisijas laika periodā

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

kur:

CO₂ – CO₂ emisija (t)

E_{CO₂} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

4. CO₂ emisiju aprēķins lietotajām riepām

CO₂ emisiju aprēķinam no lietoto riepų sadedzināšanas cementa ražošanas uzņēmumā tiek izmantoti CO₂ emisijas faktori no uzņēmuma iesniegtā Siltumnīcefekta gāzu (SEG) pārskata, kas ikgadēji tiek ziņots Eiropas Savienības Emisiju tirdzniecības sistēmas ietvaros. Šis CO₂ emisijas faktors tiek aprēķināts cementa ražošanas uzņēmumā.

5. tabula. CO₂ emisijas faktori no cementa ražošanas uzņēmuma sniegtās informācijas

Kurināmā veids	Emisijas faktors (t/TJ)					
	1999-2004	2005	2006	2007	2008-2009	2010-2016
Lietotās riepas	82.7556	79.44	79.4	79.44	85	60.9 ¹³

5. CO₂ emisijas faktora aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

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 CO₂ emisijas faktoros. Tas būtiski var ietekmēt aprēķināto CO₂ emisiju.

5.1. Dabaszgāze

Uzņēmumā kurināmā/elektrības ražošanai tiek sadedzināta dabaszgāze:

- 1) oglekļa saturs dabaszgāzes kurināmā darba masā (2017. gada dati) – 74.42%;
- 2) dabaszgāzes zemākais sadegšanas siltums (2017. gada dati) – 34.202 GJ/1000 m³;
- 3) dabaszgāzes gada vidējais blīvums (2016. gada dati)– 0.6972 t/1000 m³.

¹³Saskaņā ar SIA „CEMEX” pētījumu/atļauju, riepās tiek noteikta biomasas daļa 28.34%, samazinot emisijas faktoru no 85 uz 60.9

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho = \frac{74.42 \times 44.0098 \times 1000}{34.202 \times 12.011 \times 100} \times 0.6972 = 55.5861 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

E'_{CO₂} – CO₂ emisijas faktors (t CO₂/TJ)

C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M_{CO₂} – CO₂ 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

ρ – dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

Faktiskā CO₂ emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru dabasgāzei 1.

Faktiskais CO₂ emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 55.5861 \times 1 = 55.5861 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

E'_{CO₂} – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

p – oksidācijas faktors

5.2. 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} – CO₂ emisijas faktors (t CO₂/TJ)

C^d – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M_{CO₂} – CO₂ 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 CO₂ emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru mazutam 1.

Faktiskais CO₂ 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

6. CO₂ emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

6.1. Dabaszgāze

Uzņēmuma dabaszgāzes patēriņš gadā ir 18000 m³. 2016. gada emisijas faktors dabaszgāzei (LVĢMC metodika) – 55.5861 t/TJ (ar oksidācijas koeficientu). Dabaszgāzes zemākais sadegšanas siltums – 34.202 GJ/1000 m³ – ņemts no A/S „Conexus Baltic Grid” ziņotās informācijas par 2017. gadu.

Aprēķins:

- 1) Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m³) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:

$$B_q = B_n \times Q_z^d = \frac{18}{1000} \times 34.202 = 0.61564 \text{ (TJ)}$$

kur:

B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ);

B_n – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m³);

Q_{z^d} – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m³)

- 2) CO₂ emisiju aprēķins:

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 55.5861 \times 0.61564 = 34.22103 \text{ (t)}$$

kur:

CO₂ – CO₂ emisija (t)

E_{CO₂} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

6.2. Mazuts

Uzņēmuma mazuta patēriņš gadā ir 15000 tonnas. 2016. gada emisijas faktors (ar oksidācijas koeficientu) mazutam (LVĢMC metodika) – 77.3618 t/TJ. Mazuta zemākais sadegšanas siltums ir ņemts no Centrālās statistikas pārvaldes *on-line* datubāzes.

Aprēķins:

- 1) Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m³) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:

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

kur:

B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ);

B_n – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m³);

Q_{z^d} – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m³)

- 2) CO₂ emisiju aprēķins:

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

kur:

CO₂ – CO₂ emisija (t)

E_{CO₂} – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B_q – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

1. pielikums. A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam

2017. gads:

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2017. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabasgāzes blīvums, t/1000m ³
2017.	74,42	49,0562	0,6972

Standarta apstākļi: t=20⁰C; P=101,325 kPa

Ekspluatācijas, energoefektivitātes
un vides vadības daļas vadošais inženieris enerģētiķis
08.01.2018.



I. Rēpelis

2016. gads:

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabasgāzes blīvums, t/1000m ³
2016.	74,40	49,0330	0,6977

Ekspluatācijas, energoefektivitātes un vides vadības
daļas vadošais inženieris enerģētiķis



I. Rēpelis

05.01.2017

Dabagāzes fizikālķīmiskie rādījumi 12 mēnešu vidējās vērtības 2009-2015:

Dabagāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabagāzes blīvums, t/1000m ³
2015.	74,41	49,0562	0,6972
2014.	74,36	49,0971	0,6921
2013.	74,34	49,1298	0,6884
2012.	74,31	49,1483	0,6855
2011.	74,43	49,1351	0,6856
2010.	74,42	49,1178	0,6855
2009.	74,41	49,0820	0,6860

A/s «Latvijas Gāze»
Eksploataācijas un tehniskā departaments
Eksploataācijas un tehniskās daļas
vadotājs inženieris enerģētiķis
IVARS RĒPELIS

I. Rēpelis
15.12.2016.

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) – 10³
 M (mega) – 10⁶
 G (giga) – 10⁹
 T (tera) – 10¹²
 P (peta) – 10¹⁵
 m (mili) – 10⁻³
 μ (mikro) – 10⁻⁶
 n (nano) – 10⁻⁹
 p (piko) – 10⁻¹²

Energijas 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