

CO₂ emisiju no stacionārās kurināmā sadedzināšanas aprēķina metodika



CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

2015. gada decembris

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.....	8
2.1. Emisijas faktora aprēķins.....	8
2.2. Konstantie lielumi metānam, kas iegūts no biogāzes	9
2.2.1. Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C ^d).....	9
2.2.2. Zemākais sadegšanas siltums (Q _z ^d).....	9
2.2.3. Blīvums (ρ).....	10
2.3. Oksidācijas faktors	10
2.4. Faktiskais CO ₂ emisijas faktors	10
3. CO ₂ emisiju aprēķins.....	10
3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums.....	10
3.2. CO ₂ emisijas laika periodā	11
4. CO ₂ emisiju aprēķins lietotajām riepām.....	11
5. CO ₂ emisijas faktora aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)	11
5.1. Dabasgāze	11
5.2. Mazuts	12
6. CO ₂ emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)	12
6.1. Dabasgāze	12
6.2. Mazuts	13
1. pielikums. A/S „Latvijas Gāze” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam	14
2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti.....	21

Dokumentācija:

Versijas numurs:	1.8	Datums:	14/12/2015
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 .

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 2016. gada siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju inventarizācijai (SEG inventarizācija) CO₂ emisiju aprēķinam laika posmam 1990. – 2014. gadam.

Metodikā dotie CO₂ emisiju faktori dabasgāzei 2015. gadam ir noteikti, ņemot vērā A/S „Latvijas Gāze” ziņotos 2015. gada 11 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 stacionārās kurināmā 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)	Oksidācijas faktors (p)	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	28.46 (1990-2002)	86.6721	0.98	84.9387
		26.22 (2003-2012)	94.0766		92.1951
		24.06 (2013)	102.5224		100.4719
		24.16 (2014)	102.0980		100.0561
Kūdra, W _d =40% ¹	29.07	10.05	105.9862	0.98	103.8664
Kokss	63.87	26.37 (1990-2001)	88.7477	0.98	86.9727
		26.79 (2002-2014)	87.3563		85.6092
Autobenzīns (motorbenzīns)	83.13	44 (1990-2002)	69.2270	0.99	68.5347
		43.97 (2003-2014)	69.2742		68.5815
Dīzeļdegviela, sadzīves krāšņu kurināmais	86.68	42.49	74.7485	0.99	74.0010
Degvielleļļa (mazuts)	85.72	40.60	77.3618	0.99	76.5881
Degakmens eļļa	82.82	39.35	77.1189	0.99	76.3477
Sašķidrīnātā gāze (propāns + butāns)	77.99	45.54	62.7503	0.995	62.4366
Reaktīvā degviela (aviācijas petroleja)	85.18	43.2 (1990-2002)	72.2477	0.99	71.5252
		43.21 (2003-2014)	72.2310		71.5087
Pārējā petroleja	85.17	43.2 (1990-2000)	72.2392 (pie Q _{z^d} 43.2)	0.99	71.5168 (Q _{z^d} 43.2)
		43.21 (2004)	72.2225 (pie Q _{z^d} 43.21)		71.5003 (Q _{z^d} 43.21)
		43.2 (2005-2014)			
Eļļas, smērvielas	83.77	41.86	73.3263	0.99	72.5930
Koksne, W _d = 55% ²	20.11	6.70	109.9784	0.98	107.7789

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

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
6.7	2.68	3.4	17	18	30	14.4

¹W_d – kurināmā mitruma daļa

²koksnei – Q_{z^d} ir GJ/m³

2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei un biogāzei

CO₂ emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā A/S „Latvijas Gāze” sniegtos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus, 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 dabasgāzei³

	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'CO ₂), t/TJ	Oksidācijas faktors (p)	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'CO ₂), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1 form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6(2.4 form.)
1990	74.33	33.64	0.6867	55.5962	0.995	55.3183
1991	74.33	33.64	0.6867	55.5962	0.995	55.3183
1992	74.36	33.60	0.6923	56.1390	0.995	55.8583
1993	74.15	33.71	0.6965	56.1363	0.995	55.8556
1994	74.04	33.70	0.6914	55.6591	0.995	55.3808
1995	74.26	33.73	0.6889	55.5732	0.995	55.2953
1996	74.30	33.62	0.6859	55.5421	0.995	55.2644
1997	74.39	33.62	0.6845	55.4959	0.995	55.2184
1998	74.35	33.65	0.6857	55.5137	0.995	55.2361
1999	74.31	33.62	0.6841	55.4038	0.995	55.1268
2000	74.32	33.73	0.6879	55.5373	0.995	55.2596
2001	74.36	33.78	0.6876	55.4608	0.995	55.1835
2002	74.36	33.65	0.6858	55.5293	0.995	55.2516
2003	74.38	33.64	0.6851	55.5040	0.995	55.2265
2004	74.39	33.59	0.6839	55.4967	0.995	55.2192
2005	74.4	33.59	0.6835	55.4717	0.995	55.1944
2006	74.39	33.59	0.6838	55.4886	0.995	55.2112
2007	74.38	33.54	0.6828	55.4826	0.995	55.2052
2008	74.38	33.57	0.6833	55.4736	0.995	55.1962

³A/S „Latvijas Gāze” dati par patērētājiem piegādātās dabasgāzes fizikālķīmiskajiem rādītājiem (skat. 1. pielikumu)

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C ^d), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q _{z^d}), GJ/1000 m ³	Dabāsgāzes blīvums (ρ), t/1000 m ³	Emisijas faktors <u>bez oksidācijas faktora</u> (E'co ₂), t/TJ	Oksidācijas faktors (p)	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.)
2009	74.37	33.696	0.6860	55.4771	0.995	55.1997
2010	74.42	33.6477	0.6855	55.5536	0.995	55.2758
2011	74.43	33.6645	0.6856	55.54141	0.995	55.2637
2012	74.31	33.6953	0.6855	55.39303	0.995	55.11606
2013 ⁴	74.33	33.7959	0.6880	55.44454	0.995	55.16732
2013 ⁵	74.34	33.8406	0.6884	55.41088	0.995	55.13383
2014	74.36	34.1684	0.6919	55.17315	0.995	54.89728
2015	74.41	34.1894	0.6970	55.58314	0.995	55.30522

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 saturu, 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/mol)

M_H – H molekulsvars (1.008 g/mol)

100 - % lieluma noteikšana

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

⁴ 2013. gada metodikā (publicēta 2013. gada decembrī) esošās dabāsgāzes fizikālķīmisko parametru 2013. gada 11 mēnešu vērtības.

⁵ 2014. gadā aktualizētās dabāsgāzes fizikālķīmisko parametru 2013. gada vērtības, kas izmantotas 2015. gada SEG inventarizācijā.

PSRS zinātniskajā literatūrā pieejamais metāna zemākais sadegšanas siltums, jo Latvijā tiek izmantota tikai no Krievijas Federācijas importētā gāze.

Aprēķinos tiek izmantots zemākais sadegšanas siltums – 35.880 GJ/1000m³.⁶⁷

2.2.3. Blīvums (ρ)

Konstants 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.⁸

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

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C _d), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q _{z^d}), GJ/1000m ³	Metāna blīvums (ρ), t/1000 m ³	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'CO ₂), t/TJ	Oksidācijas faktors (p)	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'CO ₂), 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	0.995	50.870474

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

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)

⁶Волков 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
⁷<http://dolgikh.com/index/0-31>

⁸Волков 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

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	2010-2014
Lietotās riepas	82.7556	79.44	79.4	79.44	85	60.9 ⁹

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 (2013. gada dati) – 74.36%;
- 2) dabaszgāzes zemākais sadegšanas siltums (2013. gada dati) – 34.1684 GJ/1000 m³;
- 3) dabaszgāzes gada vidējais blīvums (2013. gada dati)– 0.6919 t/1000 m³.

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho = \frac{74.36 \times 44.0098 \times 1000}{34.1684 \times 12.011 \times 100} \times 0.6919 =$$

$$= 55.17315 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

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)

⁹Saskaņā ar SIA „CEMEX” pētījumu/atļauju, riepās tiek noteikta biomasas daļa 28.34%, samazinot emisijas faktoru no 85 uz 60.9

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 0.995.

Faktiskais CO₂ emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 55.17315 \times 0.995 = 54.89728 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

E'_{CO_2} – 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'_{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

Faktiskā CO₂ emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru mazutam 0.99.

Faktiskais CO₂ emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 77.3618 \times 0.99 = 76.5881 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

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

p – oksidācijas faktors

6. CO₂ emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

6.1. Dabasgāze

Uzņēmuma dabasgāzes patēriņš gadā ir 18000 m³. 2014. gada emisijas faktors dabasgāzei (LVĢMC metodika) – 54.89728 t/TJ (ar oksidācijas koeficientu). Dabasgāzes

zemākais sadegšanas siltums – 34.1684 GJ/1000 m³ – ņemts no A/S „Latvijas Gāze” ziņotās informācijas par 2014. gadu.

Aprēķins:

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

$$B_q = B_n \times Q_z^d = \frac{18}{1000} \times 34.1684 = 0.6150 \text{ (TJ)}$$

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:

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 54.89728 \times 0.6150 = 33.76358 \text{ (t)}$$

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. 2012. gada emisijas faktors (ar oksidācijas koeficientu) mazutam (LVĢMC metodika) – 76.5881 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:

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 76.5881 \times 609 = 46642.1529 \text{ (t)}$$

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” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam

Pielikums
A/S „Latvijas Gāze”
11.11.2009. l.p. 21
Ar. 03-2-3/3408

Dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums

Gads	Oglekļa saturs (carbon content)	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value)	
	%	kcal/m ³	MJ/m ³
1990.	74,33	8035	33,64
1991.	74,33	8035	33,64
1992.	74,36	8026	33,60
1993.	74,15	8052	33,71
1994.	74,04	8049	33,70
1995.	74,26	8057	33,73
1996.	74,30	8030	33,62
1997.	74,39	8029	33,62
1998.	74,35	8036	33,65
1999.	74,31	8031	33,62
2000.	74,32	8056	33,73
2001.	74,36	8068	33,78
2002.	74,36	8038	33,65
2003.	74,38	8035	33,64
2004.	74,39	8024	33,59
2005.	74,40	8024	33,59
2006.	74,39	8023	33,59
2007.	74,38	8012	33,54
2008.	74,38	8019	33,57

A/S „LATVIJAS GĀZE”
Enerģētiskās un siltumapgādes
Ekspluatācijas un tehniskās izpēti
nodalījuma inženieris enerģētiķis
IVARS RĒPELIS

I. Rēpelis

10.11.2009.

Dabaszgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums

Dati Gads	Oglekļa saturs, %	Zemākais sadegšanas siltums, kcal/nm ³	Dabaszgāzes blīvums, t/1000 m ³
1990			0.6867*
1991			0.6867*
1992			0.6923
1993			0.6965
1994			0.6914
1995			0.6889
1996			0.6859
1997			0.6845
1998			0.6857
1999			0.6851
2000			0.6879
2001			0.6876
2002			0.6858
2003			0.6851
2004			0.6839
2005			0.6835
2006			0.6838
2007			0.6828
2008			0.6833
2009	74,37	8042	0.6860

* Vidējais 1992-2009 gadu lielums, ja datu nav

**Dabagāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2010.gada 11 mēnešu vidējais lielums)**

Dati Gads	Oglekļa saturs, %	Zemākais sadegšanas siltums, kcal/m ³	Dabagāzes blīvums, t/1000 m ³
2010.	74,42	8042	0,6855

**Dabagāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2012.gada 11 mēnešu vidējais lielums)**

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabagāzes blīvums, t/1000m ³
2012.	74,31	49,1544	0,6855

**Dabagāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2013.gada 11 mēnešu vidējais lielums)**

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabagāzes blīvums, t/1000m ³
2013.	74,33	49,1219	0,6880

A/s «Latvijas Gāze»
Eksploatacijas un tehniskā departamenta
Eksploatacijas un tehniskās daļas
vadotājs inženieris enerģētikā
IVARS RĒPELIS

I. Rēpeliš

03.12.2013.

Aktualizētā 2013. gada dabasgāzes fizikālķīmisko parametru vērtības uz 08.12.2014:

2. tabula

Dati	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value), TJ/Gg	Dabasgāzes blīvums, t/1000 m ³
Gads 2013.gads	74,34	49,1584	0,6884

Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2014. gada 11 mēnešu vidējais lielums)

Dati	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabasgāzes blīvums, t/1000m ³
Gads 2014.	74,36	49,3835	0,6919

Dabagāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums
(2014. gada 11 mēnešu vidējais lielums)

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabagāzes blīvums, t/1000m ³
2015.	74,41	49,0522	0,6970

A/s "Latvijas Gāze"
Eksploatacijas un tehniskā departaments
Eksploatacijas un tehniskās daļas
vadošais inženieris enerģētikā
IVARS RĒPELIS

I. Rēpelis
04.12.2015.

CO₂ emisiju no stacionārās kurināmā sadedzināšanas aprēķina metodika

FAKSOGRAMMA Nr. 21-12/ 443

11.06.2008.

Kam:	Gāzes uzskaites un norēķinu departamentam	Dabasgāzes lietotājiem
Fakss:	67312071	

Visiem Latvijas Republikas dabasgāzes lietotājiem padotās dabasgāzes sastāvs periodā no 2008. gada 01.06. līdz 10.06.

Sadedzināšanas siltums (20°C; 101,325 kPa) - **8009** kkal/m³.

Vobes skaitlis (augšākais) - **11807** kkal/m³.

Komponentu sastāvs procentos (tilpuma):

Metāns	-	97.947	n-Pentāns	-	0.005
Etāns	-	0.840	neo-Pentāns	-	0.001
Propāns	-	0.226	Heksāns	-	0.004
i-Butāns	-	0.038	Ogļsk.gāze	-	0.052
n-Butāns	-	0.036	Slāpeklis	-	0.844
i-Pentāns	-	0.007	Skābeklis	-	0.000

Gāzes blīvums (20°C; 101,325 kPa) - **0.683** kg/m³.

Dati no GUS Izborska

Kvalitātes rādītāji (20°C; 101,325 kPa)

Kvalitātes rādītāji	01.06.	02.06.	03.06.	04.06.	05.06.	06.06.	07.06.	08.06.	09.06.	10.06.	I.d.vid.
Siltumspēja(augst.)	8888	8888	8892	8893	8887	8885	8884	8882	8887	8889	8888
Siltumspēja(zem.)	8010	8010	8013	8014	8008	8006	8005	8004	8008	8010	8009
Vobes sk. (augst.)	11807	11807	11808	11809	11806	11805	11805	11806	11807	11809	11807
Blīvums abs.	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.682	0.682	0.683	0.683	0.683
Blīvums relat.	0.567	0.567	0.567	0.567	0.567	0.567	0.566	0.566	0.567	0.567	0.567
Komponentu sastāvs											
Metāns	97.930	97.930	97.877	97.876	97.950	97.975	97.987	98.017	97.964	97.971	97.947
Etāns	0.856	0.857	0.890	0.886	0.835	0.816	0.810	0.800	0.835	0.816	0.840
Propāns	0.227	0.226	0.234	0.240	0.223	0.221	0.219	0.211	0.222	0.232	0.226
i-Butāns	0.038	0.038	0.039	0.041	0.038	0.038	0.037	0.036	0.037	0.039	0.038
n-Butāns	0.036	0.036	0.038	0.039	0.036	0.036	0.035	0.034	0.035	0.038	0.036
i-Pentāns	0.007	0.007	0.007	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
n-Pentāns	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.005	0.005
neo-Pentāns	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
Heksāns +	0.003	0.004	0.003	0.003	0.005	0.003	0.004	0.003	0.003	0.005	0.004
Oglekļa dioksīds	0.056	0.053	0.059	0.058	0.054	0.051	0.050	0.043	0.046	0.048	0.052
Slāpeklis	0.841	0.844	0.847	0.843	0.846	0.848	0.846	0.844	0.846	0.838	0.844
Skābeklis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P vid., bara	42.40	41.70	42.30	42.80	42.70	42.90	43.10	43.00	43.60	43.30	42.78
Rasas p.(H ₂ O), °C	-20.9	-19.4	-19.3	-19.5	-19.2	-18.6	-18.7	-18.8	-7.0	-11.7	-17.3

Dispečeru daļas vadītāja vietnieks

67819005



E.Sondors

FAKSOGRAMMA Nr. 21-12/ 644

11.06.2008.

Kam:	Gāzes uzskaites un norēķinu departamentam	Dabasgāzes lietotājiem
Fakss:	67312072	

DABASGĀZES FIZIKĀLI ĶĪMISKIE RĀDĪTĀJI
NST (OST 51.40-93; LR MK 12.02.2008. noteikumi Nr. 99)

Nr. 1 - 06/2008
2008.gada jūnijs

Nr. p.k.	Kvalitātes rādītāji	Mērvienība	Parbaudes metodika	Līgumā noteiktā norma	Faktiskie rādītāji			Vērtējums rādītāji	
					Analīzes datums				
					1.dek.	2.dek.	3.dek.		
1.	Zemākā siltumspēja, ne mazāk	kkal/m ³	ISO 6976 GOST30319	7600	8009			8009	
2.	Augstākais Vobes skaitlis, robežas	kkal/m ³	ISO 6976 GOST30319	9850 - 13000	11807			11807	
3.	Sārņdeģraža masas koncentrācija, ne vairāk	g/m ³	ISO 6326 GOST30319	0.020	<0.01			<0.01	
4.	Merkaptāna sēra masas koncentrācija, ne vairāk	g/m ³	ISO 6326 GOST22387	0.036	<0.01			<0.01	
5.	Mehānisko piemaisījumu masa, ne vairāk	g/m ³	GOST22387	0.001	0.000			0.000	
6.	Būvums, absolūtais hromatogrāfiskais	kg/m ³	ISO 6976 GOST30319		0.683			0.683	
7.	Būvums, relatīvais hromatogrāfiskais	%	ISO 6976 GOST30319		0.567			0.567	
8.	Komponentu sastāvs	(mol/mol) tilpuma	ISO 6974 GOST30319						
	Metāns				97.947			97.947	
	Etāns				0.840			0.840	
	Propāns				0.226			0.226	
	i-Butāns				0.038			0.038	
	n-Butāns				0.036			0.036	
	i-Pentāns				0.007			0.007	
	n-Pentāns				0.005			0.005	
	neo-Pentāns				0.001			0.001	
	Heksāns				0.004			0.004	
	Oglekļa dioksīds				0.052			0.052	
	Slāpeklis				0.844			0.844	
	Skābeklis				0.000			0.000	

1. Rādītāji punktos Nr. 1, 2, 6, 7, 8 tiek iegūti standarta apstākļos (20°C; 101,325 kPa).

2. Dabasgāzes kvalitatīvie rādītāji iegūti:

punktos Nr. 1, 2, 6, 7, 8 - GUS Izborska uzskaites mezgla ķīm. laboratorijā
ar automātisko plūsmas hromatogrāfu;

punktā Nr. 8 - skābeklis - Inčukalna PGK ķīmijas laboratorijā;

punktos Nr. 3, 4 un 5 - Inčukalna PGK ķīmijas laboratorijā.

Dispečeru daļas vadītājs

A. Broks

Sondors 67819005

E. Sondors
Aizsīda Brāno iela 6, Rīga
AKCIJU SABIEDRĪBA
LATVIJAS GĀZE
DISPEČERU DAĻAS VADĪTĀJS
ERVINS SONDORS

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