



CO₂ EMISIJU NO RŪPNIECISKAJIEM PROCESIEM APRĒĶINA METODIKA

LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS UN METEOROLOĢIJAS CENTRS

2011. gada janvāris

SATURS

IEVADS.....	4
1. CO ₂ EMISIJU APRĒĶINS NO KLINKERA RAŽOŠANAS.....	5
2. CO ₂ EMISIJAS FAKTORS EMISIJU APRĒĶINAM NO KAĻĶA RAŽOŠANAS.....	6
3. CO ₂ EMISIJAS FAKTORS EMISIJU APRĒĶINAM NO TĒRAUDA RAŽOŠANAS.....	7

Dokumentācija:

Versijas numurs:	1.1	Date:	25/01/2011
Sagatavots:	LVĢMC		
Izskatīts:	LVĢMC, VIDM		
Apstiprināts:	Vides ministrija		

Dokumenta labojumi:

Versija	Datums	Apraksts
0.1	03/12/2009	Sākotnējā versija
1.0	14/06/2010	Izskatīts LVĢMC un rūpnieciskās ražošanas uzņēmumos
1.1	25/01/2011	Atjauninātā versija Iestrādāti labojumi

IEVADS

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC) ikgadēji sagatavo ziņojumus Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām un Eiropas Parlamenta un Padomes Lēmuma Nr. 280/2004/EK "Par monitoringa mehānismu attiecībā uz siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju un par Kioto protokola īstenošanu Kopienā" ietvaros.

LVĢMC aprēķina oglekļa dioksīda (CO₂) emisiju faktoros Latvijā izmantotajiem rūpnieciskās ražošanas procesiem pamatojoties uz uzņēmumu ziņoto informāciju par izmantotajām izejvielām un saražoto galaprodukciju, kā arī izejvielu un produkcijas raksturojumu un sastāvu, kas noteikts uzņēmumu laboratorijās.

Oglekļa dioksīda (CO₂) emisiju aprēķiniem rūpniecisko procesu sektoram tiek pielietota metodika un parametri no Klimata Pārmaiņu Starpvaldību padomes (IPCC) izstrādātajām vadlīnijām – IPCC 1996¹, IPCC GPG².

¹ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6b.html>

² http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/3_Industry.pdf

1. CO₂ EMISIJU APRĒĶINS NO KLINKERA RAŽOŠANAS

CO₂ emisijas tiek aprēķinātas pēc sekojošas formulas no IPCC 2000.gada Labas prakses Rokasgrāmatas (IPCC 2000 GPG):

$$CO_2 = EF_{klin ker s} \times AD_{kliners}$$

kur:

CO₂ – CO₂ emisijas no klinkera ražošanas (Gg)
 EF – CO₂ emisijas faktors (Gg CO₂ / Gg klinkers)
 AD – saražotais klinkera daudzums

CO₂ emisijas faktors tiek aprēķināts izmantojot sekojošo formulu no IPCC 2000 GPG:

$$EF_{klin ker s} = 0.785 \times CaO_{klin ker s} \times CKD$$

kur:

EF – CO₂ emisijas faktors (Gg CO₂ / Gg klinkers)
 CaO – CaO saturs saražotajā klinkerā (%)
 CKD – krāsns putekļu faktors

$$CKD = 100 + ratio_{CKD}$$

kur:

CKD – krāsns putekļu faktors (%)
 ratio_{CKD} – krāsns putekļu / klinkera attiecība (%)

1. tabula dati CO₂ emisiju gaisā aprēķināšanai klinkeram

	CaO _{klinkers} (%)	EF _{klinkers} (bez CKD) (Gg CO ₂ / Gg klinkera)	ratio CKD (%)	CKD (%)	EF _{klinkers} (Gg CO ₂ / Gg klinkera)
1990	64.60%	0.50711	8.0%	108.0%	0.54768
1991	64.65%	0.50750	4.3718%	104.37176%	0.52969
1992	63.77%	0.50059	7.1942%	107.19424%	0.53661
1993	64.19%	0.50389	8.0%	108.0%	0.54420
1994	63.78%	0.50067	8.0%	108.0%	0.54073
1995	64.06%	0.50287	8.0%	108.0%	0.54310
1996	64.41%	0.50558	7.5748%	107.57484%	0.54388
1997	64.41%	0.50558	7.4372%	107.43719%	0.54318
1998	64.41%	0.50558	7.6666%	107.6666%	0.54434
1999	64.41%	0.50558	5.704%	105.70399%	0.53442
2000	64.41%	0.50558	5.9816%	105.98161%	0.53582
2001	64.41%	0.50558	8.0%	108.0%	0.54603
2002	64.41%	0.50558	6.6056%	106.60562%	0.53898
2003	64.41%	0.50558	7.9028%	107.90282%	0.54553
2004	64.41%	0.50558	5.7692%	105.76923%	0.53475
2005	64.41%	0.50558	0.5754%	100.57536%	0.50849
2006	64.75%	0.50829	0.8734%	100.87344%	0.51273
2007	64.06%	0.50287	0.9899%	100.98991%	0.50785
2008	63.72%	0.50020	0.2959%	100.29594%	0.50168
2009	65.27%	0.51237	2.3706%	102.37062%	0.52452

2. CO₂ EMISIJAS FAKTORS EMISIJU APRĒĶINAM NO KAĻĶA RAŽOŠANAS

Pēc kaļķa ražošanas uzņēmuma laboratorijas datiem – vidējais dolomīta sastāvs

CaCO₃ – 51.83%;
MgCO₃ – 40.80%;
SiO₂; Fe₂O₃; Al₂O₃ – 5.88%;
Pārējie – 1.49%.

Pēc laboratorijas datiem:

- vidējais ūdens daudzums dolomītā ir 5.24%;
- vidējais ūdens daudzums saražotajā kaļķī ir 0%;
- vidējais CO₂ daudzums kaļķī ir 16.99%;
- Dolomīta saturs (saus) 94.76 % vai 947.6 kg dolomīts (k = 0.9476).

947.6 kg dolomīts satur:

491.14 kg CaCO₃ (51.83 %)
386.62 kg MgCO₃ (40.80 %)
55.72 kg SiO₂; Fe₂O₃; Al₂O₃ (5.88 %)
14.12 kg Pārējie (1.49 %)

947.6 kg dolomītam pilnīgi sadaloties veidojas:

491.14 kg CaCO₃ × 0.440 (emisijas faktors) = 216.10 kg CO₂
386.62 kg MgCO₃ × 0.522 (emisijas faktors) = 201.82 kg CO₂.

Iegūst oksīdus:

491.14 kg CaCO₃ × 0.560 (emisijas faktors) = 275.04 kg CaO
(vai 491.14 kg CaCO₃ – 216.10 kg CO₂ = 275.04 kg CaO)
386.62 kg MgCO₃ × 0.478 (emisijas faktors) = 184.80 kg MgO
(vai 386.62 kg MgCO₃ – 201.82 kg CO₂ = 184.80 kg MgO)
216.10 kg CO₂ + 201.82 kg CO₂ + 275.04 kg CaO + 184.80 kg MgO = 877.76 kg
947.6 kg – 877.76 kg = 69.84 kg balasts

Iegūst kaļķi (teorētiski):

275.04 kg CaO + 184.80 kg MgO + 69.84 kg balasts = 529.69 kg kaļķi

Praktiski CO₂ daudzums kaļķī ir 16.99 %:

529.69 kg kaļķi – 83.01%

Iegūst kaļķi (praktiski):

638.09 kg kaļķi + CO₂ – 100 %

CO₂ daudzums kaļķī ir:

638.09 kg kaļķi + CO₂ – 529.69 kg kaļķi = 108.41 kg CO₂

CO₂ emisijas (1 t dolomīta praktiski sadaloties) veidojas:

216.10 kg CO₂ + 201.82 kg CO₂ – 184.80 kg MgO = 309.51 kg CO₂

1 t dolomīta praktiski sadaloties veidojas – 0.3095 t CO₂.

Kaļķa mitruma faktors ir jāņem vērā CO₂ emisiju aprēķinos no kaļķa ražošanas. Pēc kaļķa ražošanas uzņēmuma datiem vidējais mitruma faktors – 5.24%.

CO₂ EF_{kaļķa ražošana} = 309.51 kg CO₂ × 94.76% = 0.2932916 t CO₂ / t dolomīta

3. CO₂ EMISIJAS FAKTORS EMISIJU APRĒĶINAM NO TĒRAUDA RAŽOŠANAS

CO₂ emisijas tiek aprēķinātas pēc sekojošas formulas no IPCC 2000 GPG:

$$CO_2 = (C_{iron} - C_{steel}) \times \frac{44}{12} + EF_{EAF} \times AD_{EAF}$$

kur:

CO₂ – CO₂ emisijas no tērauda ražošanas (Gg)

EF – CO₂ emisijas faktors (Gg CO₂ / Gg tērauda)

C_{iron} – oglekļa saturs tērauda ražošanā izmantotajā čugunā (Gg)

C_{steel} – oglekļa saturs saražotajā tēraudā (Gg)

44/12 – konversācijas faktors no C uz CO₂

EF_{EAF} – elektrokrāsnī saražotā tērauda CO₂ emisijas faktors (Gg CO₂ / Gg tērauda)

AD_{EAF} – elektrokrāsnī saražotā tērauda daudzums (Gg)

Saskaņā ar tērauda ražotāja sniegto informāciju:

- Vidējais oglekļa daudzums tērauda ražošanā izmantotajā čugunā ir 3%–4% 1990.-2006.gadiem; 4% 2007. un 2009.gadiem un 3% 2008.gadam;
- Vidējais oglekļa daudzums saražotajā tēraudā ir 0.1%–0.4% 1990.-2006.gadiem; 0.3% 2007.-2008.gadiem un 0.2% 2009.gadam.

$$C_{iron} = AD_{iron} \times 3.5\%$$

kur:

C_{iron} – oglekļa saturs tērauda ražošanā izmantotajā čugunā (Gg)

AD_{iron} – martenkrāsnī izmantotais čuguns (Gg)

$$C_{steel} = AD_{steel} \times 0.25\%$$

kur:

C_{steel} – oglekļa saturs saražotajā tēraudā (Gg)

AD_{steel} – martenkrāsnī saražotais tērauds (Gg)

Šādam aprēķinam sākotnēji ir nepieciešams nodalīt martenkrāsnī un elektrokrāsnī saražoto tērauda daudzumu. Ir jānodala arī tērauda ražošanā izmantotais metāllūžņu daudzums. CO₂ emisiju aprēķins ir jāveic tikai tam tērauda daudzumam, kas ir saražots no čuguna. Tērauda ražošanā kokss tiek izmantots kā gala produkcijas oglekļa satura reducētājs

IPCC 2000 GPG 2. līmeņa metode balstās uz ražošanas procesā gaisā emitētā oglekļa daudzuma aprēķinu.

Noklusētais elektrokrāsnī saražotā tērauda emisiju faktors ir 1.5 kg oglekļa uz tonnu saražotā tērauda.