



CO₂ EMISIJU NO RŪPNIECISKAJIEM PROCESIEM APRĒĶINA METODIKA

LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS UN METEOROLOĢIJAS CENTRS

2009. gada decembris

SATURS

1. CO₂ emisiju aprēķins no klinkera ražošanas 3
2. CO₂ emisijas faktors emisiju aprēķinam no kaļķa ražošanas 4
3. CO₂ Emisijas faktors emisiju aprēķinam no tērauda ražošanas 5

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs ikgadēji sagatavo ziņojumus ANO 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.

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

1. CO₂ emisiju aprēķins no klinkera ražošanas

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

$$CO_2 = EF_{klinkers} \times AD_{klinkers}$$

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:

$$EF_{klinkers} = 0.785 \times CaO_{klinkers} \times CKD$$

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%	0.548
1991	64.65%	0.50750	4.3718%	104.3718%	0.53
1992	63.77%	0.50059	7.1942%	107.1942%	0.537
1993	64.19%	0.50389	8.0%	108.0%	0.544
1994	63.78%	0.50067	8.0%	108.0%	0.541
1995	64.06%	0.50287	8.0%	108.0%	0.543
1996	57.51%	0.45145	7.5748%	107.5748%	0.486
1997	57.51%	0.45145	7.4372%	107.4372%	0.485
1998	57.51%	0.45145	7.6666%	107.6666%	0.486
1999	57.51%	0.45145	5.7040%	105.7040%	0.477
2000	57.51%	0.45145	5.9816%	105.9816%	0.478
2001	57.51%	0.45145	8.0%	108.0%	0.488
2002	57.51%	0.45145	6.6056%	106.6056%	0.481
2003	57.51%	0.45145	7.9028%	107.9028%	0.487
2004	57.51%	0.45145	5.7692%	105.7692%	0.477
2005	57.51%	0.45145	0.5754%	100.5754%	0.454
2006	50.95%	0.39996	0.8734%	100.8734%	0.403
2007	64.06%	0.50287	0.9899%	100.9899%	0.508
2008	64.06%	0.50287	0.2959%	100.2959%	0.508

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% = 0.3002247 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%;
- Vidējais oglekļa daudzums saražotajā tēraudā ir 0.1 – 0.4%.

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

kur:

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

AD_{iron} – martena krāsnī izmantotais čuguns (Gg)

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

kur:

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

AD_{steel} – martena krāsnī saražotais tērauds (Gg)

Šādam aprēķinam sākotnēji ir nepieciešams nodalīt martenkrašnī 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.