

Heiteallikas nr 1 – Katel LAKA PS

Antud allika hetkkogused ja aastased kogused on arvatud KOTKAS süsteemi abil.

Prognoositavate kontsentratsioonide arvutamine

Kütteseadme võimsus $N = 4,444 \text{ MW}$

Arvestatakse, et kütuse kuivaine stöhhiomeetrilisel põlemisel tekkiv ligikaudne kogus kuivi suitsugaase energiaühiku kohta on $0,25 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$.

$$V = N \times 0,25 = 4,444 \times 0,25 = 1,111 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$$

Tahke kütuse hapniku sisaldus $6,0\%$

$$\text{Liigõhutegur } \alpha = 20,9 - 6 = 1,403$$

6% -lise hapniku sisalduse juures on gaaside mahtkulu:

$$V_g = V \times \alpha = 1,111 \times 1,403 = 1,559 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Prognoositavate kontsentratsioonide arvutamine lämmastikoksiidi baasil:

Kasutades gaaside mahtkiirust normaaltingimustel V_g (Nm^3/s) ja hetkelist heitkogust M_{pi} (g/s) arvutatakse:

$$C_1 = 1000 \times M_{\text{pi}} / V_g, \text{ (mg/Nm}^3\text{)kus}$$

V_g = gaaside mahtkiirust normaaltingimustel $1,559 \text{ (Nm}^3/\text{s)}$

M_{pi} hetkelist heitkogust, $0,933 \text{ (g/s)}$

$$C_1 = 1000 \times 0,933 / 1,559 = 598 \text{ mg/Nm}^3$$

Heiteallikas nr 2 – Katel Sugimat SH40/4000

Antud allika raskmetallide, POS, PAH, PCDD/PCDF heitmed on arvutatud KOTKAS süsteemi abil.

Allika puhul on esmaselt tehtud KOTKAS süsteemis arvutused ja seejärel on valitud lahtris „Kas soovite kasutada salvestamisel saasteainete eeltäitmist ja automaatset heitkoguste arvutamist?“ vastus EI. Sellisel juhul ei toimu käsitsi sisestatud andmete üle kirjutamist süsteemi poolt.

Nendele ainetele, millele on olemas mõõtmisandmed, kasutatakse mõõtmistulemuste eriheitmeid ning hetk ja aastased kogused on arvutatud vastavalt kasutades määruse arvutusmeetodit.

Näidis arvutus lämmastikoksiidi baasil:

Mõõtmistulemuste eriheide on 99,28 g/GJ.

Kütusekulu B arvutatakse ümber massiühikutest (t) soojusühikutesse (GJ), kasutades kütuseliigi alumist kütteväärtust Q^r_i järgmiselt:

$$B_1 = B \times Q^r_i, \text{ GJ, kus}$$

B – kütusekulu vaadeldaval perioodil, t (14 000);

Q^r_i – kütuse alumine kütteväärtus, MJ/kg (9,44);

$$B_1 = 14\,000 \times 9,44 = 132160 \text{ GJ,}$$

Kütusekulu B1 ja eriheite q_i alusel arvutatakse saasteaine heide kasutades järgmist valemit:

$$M_i = 10^{-6} \times B_1 \times q_i, \text{ t, kus}$$

B1 – kütusekulu vaadeldaval perioodil, GJ (132160) (;

q_i – i-nda saasteaine eriheide, g/GJ (99,28);

$$M_i = 10^{-6} \times 132160 \times 99,28 = 13,121 \text{ tonni.}$$

Saasteaine hetkeline heitkogus arvutatakse järgmiselt;

arvutatakse heiteallikast väljutatava i-nda saasteaine hetkeline heitkogus M_{pi} , lähtudes põletusseadme nimisoojusvõimsusest, kasutades järgmist valemit:

$$M_{pi} = 10^{-3} \times P \times q_i, \text{ g/s, kus}$$

P – põletusseadme nimisoojusvõimsus sisseantava kütusekoguse põhjal (5,168), MWth;

q_i – i-nda saasteaine eriheide (99,28), g/GJ

$$M_{pi} = 10^{-3} \times 5,168 \times 99,28 = 0,513 \text{ g/s}$$

Prognoositavate kontsentratsioonide arvutamine lämmastikoksiidi baasil:

Kasutades gaaside mahtkiirust normaaltingimustel V_g (Nm^3/s) ja hetkelist heitkogust M_{pi} (g/s) arvutatakse:

$$C_1 = 1000 \times M_{pi} / V_g, \text{ (mg/Nm}^3\text{)kus}$$

V_g = gaaside mahtkiirust normaaltingimustel 2,14 (Nm^3/s) (mõõtmistulemused)

M_{pi} hetkelist heitkogust, 0,513(g/s)

$$C_1 = 1000 \times 0,513 / 2,14 = 239 \text{ mg/Nm}^3$$

Heiteallikas nr 3 – Spoonikuivati koondallikas

Spoonikuivatamise heitkoguste arvutamisel on lähtutud USA EPA metoodikast „AP-42: Compilation of Air Emission Factors: 10.5 Plywood Manufacturing“³. Metoodikas on antud eriheitmed spoonikuivatamisele erinevate kuivatitüüpide ja vineeri tüübi alusel. Antud juhul on tegu kaudse kuivatamisega (suitsugaase ei juhita otseselt kuivatisse) ning lehtpuu puidust vineeriga.

Metoodika kohaselt eraldub kuivatamisel süsinikmonoksiid ja lenduvad orgaanilised ühendid. Ettevõtte andmetel kuivatatakse 55000 m³ spooni aastas. Kuivatamine toimub kogu tööaja jooksul 8060 tundi (29016000 sekundit) aastas.

Vastavalt metoodikale esinevad eriheitmed ja nende alusel arvatud heitkogused on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 1. Spoonikuivati koondallikast eralduvate saasteainete hulk

Saasteaine		Emissiooni faktor lb/MSF 3/8 *	Emissiooni faktor kg/m ³	Hetkeline heitkogus, g/s	Aastane heitkogus, t/a
CAS nr	Nimetus				
630-08-0	Süsinikoksiid	0,1078	0.0539	0,102	2,965
NM VOC	Lenduvad orgaanilised ühendid	1	0,5	0,948	27,500

* AP-42: Compilation of Air Emission Factors: 10.5 Plywood Manufacturing“ Table 10.5-2 lk 10.5-8 ning Table 10.5-3 lk 10.5-13, 10.5-14

Koondallika hajumisparameetrid on $H=13\text{m}$ tinglik diameeter $1,93\text{ m}$ (tinglik diameeter on leitud järgmiselt $S_1 = \pi d^2/4 = 3,14 * 0,5^2/4 = 0,196\text{ m}^2$ $15 * S_k = 15 * 0,196 = 2,94$ $d_{\text{ting}} = \sqrt{(S_k * 4/\pi)} = \sqrt{(2,94 * 4/3,14)} = 1,93\text{ m}$) ühe heitava mahtkiirus on $1\text{ m}^3/\text{s}$ koondallika puhul $V_k = 15 * V_1 = 15 * 1 = 15\text{ m}^3/\text{s}$ joonkiirus on seega $V_{\text{joon}} = V_k / S_k = 15/2,94 = 5,10\text{ m/s}$ temperatuur 160 C .

Aastane heitkoguse arvutus

Aastane heitkogus arvutatakse toodetud spooni koguse (m³) kaudu.

Ühe m³ toodetud spooni kohta eraldub 0,0539 kg süsinikoksiidi ja 0,5 kg NM VOC.

Seega aastane heitkogus on:

630-08-0 – Süsinikoksiid = $0,0539 \times 55\,000 = 2964,5\text{ kg} = 2,965\text{ tonni}$

NM VOC Lenduvad orgaanilised ühendid = $0,5 \times 55\,000 = 27500\text{ kg} = 27,500\text{ tonni}$

Hetkkoguse arvutus

Hetkkogus saadakse aastane heitkogus (grammides) jagatuna aastane tööaeg sekundites:

630-08-0 – Süsinikoksiid = $2\,965\,000 / 29\,016\,000 = 0,102\text{ g/s}$

NM VOC Lenduvad orgaanilised ühendid = $27\,500\,000 / 29\,016\,000 = 0,948\text{ g/s}$

Heiteallikas nr 4 – Hakke hoiustamine

Ettevõtte andmetel hoiustatakse haket 20 000 tonni aastas. Haket hoiustatakse kogu tööaja jooksul 8060 tundi (29016000 sekundit) aastas.

Tabel 2. Hakke hoiustamisel eralduvate saasteainete hulk

Saasteaine		eriheide kg/t puiduhakke kohta	Hetkeline heitkogus, g/s	Aastane heitkogus, t/a
CAS nr	Nimetus			
PMsum	Tahked osakesed	10	0,007	0,200
PM10	Peened osakesed	0,5	0,000	0,010

Hakke hoiustamise arvutamisel on kasutatud Õhuheite arvutamise meetodika: puidu töötlemine“, Lemma OÜ 2022, meetodikat.

Aastane heitkoguse arvutus

Meetodika tabel 6 kohaselt eraldub hakke hoiustamisel PM-sum 10 g/t puiduhakke kohta ja PM10 0,5 g/t puiduhakke kohta.

Seega aastane heitkogus on:

$$\text{PM-sum} = 10 \times 20\,000 = 200\,000 \text{ g} = 0,200 \text{ tonni}$$

$$\text{PM10} = 0,5 \times 20\,000 = 10\,000 \text{ g} = 0,010 \text{ tonni}$$

Hetkkoguse arvutus

Hetkkogus saadakse aastane heitkogus (grammides) jagatuna aastane tööaeg sekundites:

$$\text{PM-sum} = 200\,000 / 29\,016\,000 = 0,007 \text{ g/s}$$

$$\text{PM10} = 10\,000 / 29\,016\,000 = 0,000 \text{ g/s}$$