



VADLĪNIJAS PAR DIOKSĪNA EMISIJU ESOŠĀS SITUĀCIJAS NOVĒRTĒJUMU

Šis dokuments ir izstrādāts Apvienoto Nāciju Organizācijas Attīstības Programmas un Pasaules vides fonda globālā projekta „Labas veselības aprūpes atkritumu apsaimniekošanas prakses veicināšana, lai samazinātu vides piesārņojumu, kā arī dioksīnu un dzīvsudraba izdalīšanos” ietvaros. Dokuments ir aizsargāts ar autortiesībām, bet var tikt izmantots tā oriģinālā un nelabotā versijā politikas aktu argumentēšanai, informēšanas kampaņu un mācību nolūkos. Dokumenta reproducēšana un izplatīšana komerciālos nolūkos ir stingri aizliegta. Ja izplatīšanai tiek reproducētas vairāk par piecām (5) kopijām, ir jāinformē Apvienoto Nāciju Organizācijas Attīstības Programma un Pasaules vides fonds pa e-pastu, kurš atrodams <http://www.gefmedwaste.org/contactus.php>. Ja dokumenta saturs tiek citēts vai izmantots, lietotājam jāsniedz attiecīgā atsauce uz šo dokumentu. Apvienoto Nāciju Organizācijas Attīstības Programma un Pasaules vides fonds negalvo, ka informācija, kas iekļauta šajā dokumentā, ir pilnīga un korekta un nenes atbildību par jebkādam sekām, kas izriet no dokumenta lietošanas.

Vairāk par projektu: <http://www.gefmedwaste.org/>

IEVADS

Polihlorināta dibenzo-para-dioksīnu un polihlorināta dibenzofurānu (turpmāk tekstā - dioksīni) emisiju samazināšana vai novēršana veselības sektorā, izmantojot labāko vides aizsardzības praksi un labākās pieejamās metodes, ir viens no galvenajiem ANO Attīstības programmas Pasaules Vides Fonda (GEF) projekta mērķiem. Lai sasniegtu kopējo mērķi, Globālā Vides iestāde (*The Global Environment Facility*) un Stokholmas konvencijas dalībvalstis ir ieinteresētas rentabli samazināt dioksīna apjomus, izmantojot dažādas pieejas, kas parādītas šajā projektā.

Vadlīnijās ir sniegts dažādu metožu apraksts kopējo tagadējā un/vai iepriekš konstatētā dioksīna emisiju daudzuma novērtēšanai, lai izveidotu esošās situācijas rentabilitātes aprēķināšanas nolūkos pirms ANO Attīstības programmas GEF projekta pasākumu veikšanas.

VISPĀRĪGĀ PIEEJA

Šajās vadlīnijās sniegtās aplēšu metodes ir jāizmanto, lai noteiktu konkrētas veselības aprūpes iestādes, centralizētas apstrādes rūpnīcas (ja ir), vakcinācijas programmas (ja ir) radīto dioksīna emisiju daudzumu un salīdzinātu to ar valstī veiktajām dioksīna aplēsēm, atbilstoši Stokholmas konvencijai. Šīs vadlīnijas ietver arī aplēšu metodes citiem noturīgiem organiskajiem piesārņotājiem, kas var tikt konstatēti iestādē vai rūpnīcā.

Tehniskajam konsultantam vai iestādes inženierim salīdzinājumu veikšanai ir jāizmanto dažādas aplēšu metodes: dūmeņu pārbaudes testu rezultāti un nosēdumu analīze (ja iespējams), aplēses, izmantojot emisiju koeficientus un valsts dioksīna inventarizācijas datus.

Dioksīna emisiju mērvienība ir μg I-TEQ gadā (Starptautiskais dioksīnu toksiskuma ekvivalents, mikrogrami gadā). I-TEQ mērvienība ir jāizmanto visur, kur iespējams. Tomēr daži avoti var uzrādīt TEQ datus, izmantojot citus toksiskuma ekvivalenta koeficientus, sevišķi, WHO-TEQ un Nordic-TEQ. A pielikumā ir salīdzināti parasti izmantotie toksiskā ekvivalenta koeficienti. Ja informācija pārveidošanai par I-TEQ ir nepietiekama, atzīmējiet, kurš TEQ veids ir izmantots Jūsu gala ziņojumā.

Aplēses metodei ir nepieciešams aktivitātes rādītājs, kurš atkritumu sadedzināšanas gadījumā ir izteikts kā sadedzināto atkritumu tonnas gadā.

Pamata vienādojums, lai veiktu aplēses dioksīna emisiju daudzumam gadā ir:

$$(1) \quad \text{Emisiju daudzums gadā} \quad (\mu\text{g I-TEQ /gadā}) = \frac{\text{Emisijas koeficients}_{\text{gaisā}} + \text{Emisijas koeficients}_{\text{nogulsnēs}}}{(\mu\text{g I-TEQ /apstrādāto atkritumu tonna})} \times \text{Aktivitātes rādītājs} \quad (\text{apstrādātie atkritumi, tonnas / gadā})$$

Dioksīnu galvenais avots veselības aprūpes sektorā ir veselības aprūpes atkritumu dedzināšana un ar dedzināšanu saistītie procesi (atklāta degšana, dažādi atkritumu sadedzināšanas veidi, gazifikācija, rotējošas cepļu krāsnis, plazmas pirolīze, u.c.). Šajās vadlīnijās ir pieņemts, ka ārstniecības iestādēs attīstības valstīs visbiežāk tiek izmantotas šādas metodes: atklāta sadedzināšana, trumuļu tipa atkritumu sadedzināšanas krāsnis, vienkameras pavarda tipa kurtuves no ķieģeļiem vai metāla, rotējošās cepļu krāsnis un divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsnis. [Piezīme: Ja tiek izmantota sadedzināšana katlos, gazificēšana augstā temperatūrā, ar plazmu, virstošā slānī, vai arī tiek izmantotas citas augstas temperatūras sistēmas, informējiet Globālā projekta grupu, lai iegūtu citu emisijas koeficientu komplektu].

Lai izmantotu iepriekš norādīto vienādojumu (1), nepieciešami visatbilstošākie emisiju koeficienti¹. C pielikumā ir sniegti emisiju koeficienti izmešiem gaisā un nosēdumiem (kvēpi un nosēdumu pelni) 22 no visizplatītākajiem veselības aprūpes atkritumu sadedzināšanas krāšņu tipiem. Tā kā nav pieejami emisiju koeficienti katram atsevišķam atkritumu sadedzināšanas krāšņu tipam, tehniskajam konsultantam vai iestādes inženierim ir jāpieņem lēmums, kura no sadedzināšanas metodēm vistuvāk atbilst iestādē esošo atkritumu sadedzināšanas metodei. B pielikumā ir sniegti visizplatītāko atkritumu sadedzināšanas krāšņu veidu apraksti. Papildu atkritumu sadedzināšanas krāšņu projektam, emisijas koeficienti ir atkarīgi arī no atkritumu veida, šķirošanas prakses, ekspluatācijas apstākļiem, krāšņu apkopes apstākļiem un gaisa piesārņojuma kontroles ierīcēm, kā arī no citiem faktoriem, ko dioksīna emisiju aplēsē ir grūti ietvert. Konsultantam vai iestādes inženierim, pieņemot lēmumu par izmantojamajiem emisijas koeficientiem, ir jāpatur prātā galvenie aspekti, kuri ietekmē dioksīna veidošanos.

Emisijas koeficientu izvēlē apsveramie dioksīna veidošanās aspekti

¹ Lai arī jēdziens "emisija" attiecas uz izmešiem gaisā, jēdziens "emisijas koeficients" var nozīmēt emisijas gaisā un ūdenī vai cietas nogulsnes.

Ir vispārpieņemts, ka sadedzināšanas rezultātā radušos dioksīnu masa veidojas no *de novo* sintēzes, tas ir, dioksīni veidojas pēc sadedzināšanas procesa, kad gāzes atdziest līdz temperatūrai, kas ir labvēlīga, lai rastos dioksīni. Dioksīni veidojas pat nelielā hlora daudzuma klātbūtnē. Pozitīva saistība starp dioksīna izmešiem un hlora saturu atkritumos ir uzrādīta virknē eksperimentu, kas konstatēja, ka dioksīna daudzums atkritumu sadedzināšanas krāšņu izplūdes gāzēs parasti saistīts ar hlora daudzumu sadedzinātajos atkritumos.² Šīs aplēses nolūkos, kur iespējams, polivinilhlorīda (PVC) saturu veselības aprūpes atkritumu plūsmā pieņem apmēram 7%³. Ievērojiet, ka daudzās valstīs veselības aprūpes atkritumu plūsmā var tikt konstatēts vēl augstāks PVC līmenis. Jāpiezīmē, ka daudzas veselības aprūpes iestādes kā dezinfekcijas līdzekli izmanto nātrija hipohlorītu (hlorkaļķus) un bieži mērcē asos priekšmetus un citus atkritumus nātrija hipohlorīta šķīdumā, tā paaugstinot hlora saturu.

Cits faktors, kas veicina dioksīna veidošanos, ir metālu, piemēram, vara, dzelzs un cinka klātbūtne, kuri darbojas kā reakcijas katalizatori. Līdz ar to ir svarīgi atzīmēt, vai atkritumu sadedzināšanas krāšns un dūmeņa iekšējās virsmas ir izveidotas no ķieģeļiem vai metāla, piemēram, galvanizētas dzelzs vai nerūsējoša tērauda.

Nepilnīga atkritumu sadedzināšana rada sīkas daļiņas un citus nepilnīgas sadegšanas produktus, no kuriem daži darbojas kā dioksīnu veidošanās prekursori. Sadedzināšanas kamera vai krāšns, kas vienmēr darbojas virs 850°C, ir nozīmīga dioksīna veidošanās samazināšanai. Pat atkritumu sadedzināšanas krāšns, kura darbojas augstā temperatūrā, rada dioksīnus gan normālos, gan nestabilos apstākļos. Tomēr dioksīna veidošanās parasti ir augstāka nestabilos apstākļos, piemēram, uzsākot vai pabeidzot darbu, kad sadedzināšanas temperatūra nokrīt zem 850°C. Emisijas koeficientu izvēles laikā atzīmējiet primārās (sadedzināšanas) kameras vai krāšns temperatūru. Sadedzināšanas kamera, kurā nav papildu degļu un temperatūras kontrolierīces, nevar uzturēt sadedzināšanas kameras temperatūru virs 850°C visu laiku. Tāpat atzīmējiet, vai sadedzināšanas krāsnij ir gliemežveida vai stumšanas padeves iekārta ar labu temperatūras kontroli, lai atkritumu padeves laikā uzturētu kameras temperatūru virs 850°C.

Lai nodrošinātu augstāku sadedzināšanas pakāpi, izmanto sekundāro kameru gāzu uzkaršēšanai līdz augstākai temperatūrai, izmantojot vienu vai vairākas pēcdedzināšanas kameras. Dioksīnus var samazināt, izmantojot sekundāro kameru, kurā gāzes no primārās kameras vismaz 2 sekundes tiek karsētas līdz 1100°C (saukts par uzturēšanās vai caurlaides laiku). Izvēloties emisijas koeficientus, ņemiet vērā, vai atkritumu sadedzināšanas krāsnij ir viena vai divas kameras. Ja ir divas kameras, apsveriet gan temperatūru, gan caurlaides laiku sekundārajā kamerā. Pēcdedzināšanas kamera ir būtisks priekšnosacījums augstu

² T. Shibamoto, A. Yasuhara *et al.* "Dioksīna veidošanās atkritumu sadedzināšanas rezultātā". *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 190: 1-41 (2007).

³ ASV EPA lauka testu dati uzrādīja, ka infekciozi atkritumi satur aptuveni 2.8% hlora ± 1%; skat. G. England *et al.* (1991 un 1992), citēts W.R. Seeker, 5 daļa, Vides pārvaldība veselības aprūpes iestādēs, K.D. Wagner (redaktors), Filadelfija: W.B. Saunders Company (1998). Tā kā 57% no PVC veido hlors un parasti slimnīcās izmantotā elastīgajām PVC plastmasām ir aptuveni 30% un vairāk plastifikatoru, UV stabilizētāju un citu piedevu, pieņemts, ka parasts infekciozu atkritumu maiss satur aptuveni 7% PVC. Ievērojiet, ka ir aplēses, kas uzrāda 14-30% PVC plastmasas daudzumu neinfekciozu medicīnas atkritumu saturā (D. Hickman *et al.*, "Kadmījs un svins biomedicīnisko atkritumu sadedzināšanas krāsnīs," nolasīts Gaisa un atkritumu pārvaldības asociācijas (Air & Waste Management Association) 82. gadskārtējā sanāksmē, Anaheimā, Kanādā, 1989. gada jūnijā).

temperatūru sasniegšanai sekundārajā kamerā. Iespējams, ka daži ražotāji neuzrāda sekundārās kameras caurlaides laiku. Ja sekundāra kamera ir mazāka izmēra nekā primārā kamera un tai nav iekšējo sildītāju, iespējams, ka caurlaides laiks ir daudz mazāks par 2 sekundēm.

Neskatoties uz auksto temperatūru primārajā un sekundārajā kamerā, vairums dioksīnu rodas pēc sadedzināšanas. Temperatūras amplitūda, kādā veidojas dioksīni ir apmēram no 450°C līdz 250°C. Jo ilgāk gāzes uzturas šajā amplitūdā, jo lielāks dioksīnu daudzums veidojas. Atkritumu sadedzināšanas krāsns ar dzesēšanas sistēmām (piemēram, tieša ūdens izsmidzināšana vai pussausā dzēšana ar kaļķiem) ātri atvēsina dūmgāzes un samazina dioksīna veidošanos. No otras puses, siltummaiņi un siltuma utilizācijas katli, reģenerējot enerģiju citiem lietojumiem, rada lielāku dioksīnu daudzumu siltummaiņa vai katla sekcijā. Atkritumu sadedzināšanas krāsnis ar īsiem dūmeņiem un karstām izplūdes gāzēm, tām izplūstot no dūmeņa, var veidot dioksīnu gāzu mākonī. Skursteņu pārbaudes, kas veiktas gāzu paraugiem ar temperatūru virs 450°C, var sniegt zemāku emisiju daudzumu par reālo. Izvēloties emisijas koeficientus, jāņem vērā attālums, ko veic karstā gāze un laiks, kāds nepieciešams, lai to atdziestētu.

Pat, ja primārajā un sekundārajā kamerā temperatūras ir augstas un caurlaides laiks ir ilgs, ir nepieciešamas gaisa piesārņojuma kontroles (APC) ierīces, lai samazinātu dioksīna emisijas gaisā līdz starptautiskajiem standartiem (0.1 ng I-TEQ/Nm³). Tomēr, kaut arī APC ierīces var samazināt dioksīna emisijas gaisā, tās var arī paaugstināt dioksīna emisijas kvēpos. Patiesībā lielākā daļa no kopējā dioksīna emisiju daudzuma ir atrodama atkritumu sadedzināšanas krāšņu nosēdumos, it īpaši kvēpos. Nepastāv starptautiski standarti, kuri nosaka dioksīna daudzumu atkritumu sadedzināšanas krāšņu nosēdumos. Tomēr dažas valstis ir noteikušas dioksīna daudzuma robežas atkritumu sadedzināšanas krāšņu nosēdumos un/vai kopējo dioksīna emisiju daudzumu uz sadedzināto atkritumu tonnu. Piemēram, Japānā vadlīnijas atkritumu sadedzināšanas krāšņu radītajam kopējam dioksīna daudzumam (dūmgāzes un nosēdumi) nosaka robežvērtību -5 μg/tonna atkritumu.⁴

Medicīnas atkritumu sadedzināšanas krāsnīs izmantoto APC ierīču piemēri ir: auduma filtri vai maisa filtri, kuri tiek izmantoti temperatūrā, kas ir zemākas par 260°C, cikloni tiek izmantoti lielāku daļiņu atdalīšanai (taču tie ir neefektīvi nelielām daļiņām), elektrostatiskie filtri, kurus izmanto aptuveni 450°C temperatūrā (kaut gan tie var veicināt dioksīna veidošanos, ja tiek darbināti zemākās temperatūrās), katalītiskā oksidācija, gāzu dzēšana, ar katalizatoru pārklāta auduma filtri un dažādi slapjo un sauso skruberu veidi, kuros izmanto aktīvās kokogles, kaļķu vai kaļķakmens šķīduma maisījumus. Bieži tiek izmantotas ierīču kombinācijas, piemēram, sausais skruberis ar aktīvās ogles iepludināšanu un maisa filtrs. Gaisa piesārņošanas kontroles ierīču lietošana nosaka dažādu emisijas koeficientu izmantošanu.

Citi faktori, kuri var paaugstināt dioksīna veidošanos ir: zema turbulence un slikta gāzu sajaukšanās sekundārajā kamerā, kā arī zems skābekļa daudzums sekundārajā kamerā. (Ievērojiet, ka augsts gaisa plūsmas ātrums primārajā

⁴ Veselības un labklājības ministrija, 1997, vadlīnijas MSW atkritumu sadedzināšanas krāšņu PCDD/DF kontrolei Japānā, Makoto, S., Yoji, S., Yasuhiro, I., Toru, K., Teruaki, T., Osamu, F. 1998. Kopējās dioksīna emisijas no MSW atkritumu sadedzināšanas krāsnīm samazināšana. Organohalogen Cpd. 36. 325-328

kamerā var pazemināt primārās kameras temperatūru un paaugstināt vielu daļiņu emisiju, tā paaugstinot dioksīna emisijas). Dioksīna emisijas ietekmē arī sēra klātbūtne atkritumos, nestabilo stāvokļu biežums (t.i., temperatūras svārstības kamerās), palaides un apstādināšanas apstākļi, u.c.

Tā kā nozīmīgi dioksīna daudzumi ir konstatēti atkritumu sadedzināšanas krāsns pelnos, vienmēr ir jāietver gada emisiju vērtības attiecībā pret atkritumu sadedzināšanas krāsns pelnu nosēdumiem. Emisijas koeficienti atkritumu sadedzināšanas krāsns nosēdumiem (izdedžiem un kvēpiem, kuri uztverti putekļu atdalīšanas sistēmās) ir atrodami C pielikumā.

KOPĒJO DIOKSĪNA EMISIJU DAUDZUMA APLĒSE

1.0 Nosakiet aplēšu periodu

Nosakiet aplēšu periodu (atskaites datumu), kurā veselības aprūpes atkritumi tika sadedzināti veselības aprūpes iestādē vai centralizētā apstrādes rūpnīcā. Atskaites datumam ir jābūt tieši pirms labāko metožu un prakses ieviešanas. Gadījumā, ja veselības aprūpes iestādē vai centralizētajā apstrādes rūpnīcā veselības aprūpes atkritumi šobrīd netiek dedzināti, vai tie tiek dedzināti ļoti nelielā daudzumā, nosakiet atskaites datumu agrāk, kad tika sadedzināti visi veselības aprūpes atkritumi vai to lielākā daļa, piemēram, pirms PDF-B fāzes 2003. gadā, vai pirms tika uzstādītas tehnoloģijas bez dedzināšanas .

Atskaites datums (izvēlieties vienu):

- Tagad (norādiet šodienas datumu: _____)
- Periods pirms PDF-B fāzes (norādiet gadu: _____)
- Gads pirms tika uzstādīta tehnoloģija bez dedzināšanas (norādiet gadu: _____)

2.0 Aprēķiniet kopējā sadedzināto atkritumu daudzumu

Aprēķiniet šodien sadedzināto veselības aprūpes atkritumu daudzumu veselības aprūpes iestādē vai centralizētajā rūpnīcā, ja atkritumi joprojām tiek dedzināti (t.i., pirms labāko metožu un prakšu ieviešanas) vai agrāk (tas ir, pirms PDF-B fāzes 2003. gadā vai pirms tika izmantotas tehnoloģijas bez dedzināšanas). D pielikumā ir sniegti dati par atkritumu rašanās tempiem dažādās valstīs. Izmantojiet jebkādos pieejamos agrākos datus vai ekstrapolējiet, izmantojot datus, kuri savākti sākotnējās novērtēšanas laikā. Aprēķiniet daudzumu gadā metriskajās tonnās (1 tonna = 1000kg vai 2205 mārciņas) un uzrādiet šo vērtību (a) zemāk.

A tabula: Aktivitātes rādītājs

Kopējais sadedzināto veselības aprūpes atkritumu daudzums atskaites gadā	= (a) _____	tonnas gadā
Kopējais atsevišķi sadedzināto bīstamo ķīmisko atkritumu daudzums atskaites gadā	= (b) _____	tonnas gadā
Kopējais atsevišķi sadedzināto cieto sadzīves atkritumu daudzums atskaites gadā	= (c) _____	tonnas gadā

Ja bīstamie ķīmiskie atkritumi (piemēram, laboratorijas šķīdinātāji, farmaceitiskie produkti, kam ir beidzies derīguma termiņš, ķīmijterapijas vai citotoksiskās vielas, izmantotie ķīmiskie dezinfekcijas līdzekļi, utt.) ir/bija sadedzināti *atsevišķi* bīstamo atkritumu sadedzināšanas krāsnī, uzrādiet šo vērtību (b). Ja cietie sadzīves atkritumi (parastie atkritumi, t.i., neinfekciozi, nebīstami) no iestādes ir/bija arī sadedzināti *atsevišķā* sadzīves atkritumu sadedzināšanas krāsnī, sniedziet aplēsi (c).

Visbeidzot, sniedziet aprakstu, kurā uzskaitīti sadedzināto atkritumu veidi (t.i., infekciozie atkritumi, bīstamie ķīmiskie atkritumi, jaukti infekciozie un ķīmiskie atkritumi, cietie sadzīves atkritumi (vai parastie atkritumi), visi atkritumi, utt.).

3.0 Izvēlieties sadedzināšanas metodi

Izskatiet dažādu sadedzināšanas metožu un piesārņojuma kontroles ierīču aprakstus, kuri sniegti B pielikumā. Izvēlieties sadedzināšanas metodi, kas vistuvāk atbilst iestādē vai centralizētajā apstrādes rūpnīcā lietotajai. Izdarot izvēli, paturiet prātā dažādos faktorus, kuri ietekmē dioksīna veidošanos.

4.0 Sasaistiet atkritumu daudzumu ar sadedzināšanas metodi/metodēm

Izmantojiet zemāk esošo tabulu, lai aprakstītu sadedzināšanas metodes un gada laikā sadedzināto atkritumu daudzumu tonnās.

Ja tiek izmantotas vairāk kā trīs sadedzināšanas metodes, B tabulai pievienojiet nepieciešamās rindas. Sniedziet dažādo metožu uzskaitījumu pirmajā ailē un attiecīgos atkritumu daudzumus - otrajā ailē; otrajā ailē norādīto daudzumu summai ir jābūt vienādam ar nodaļā 2.0. (a), (b) un (c) norādīto vērtību kopējo vērtību.

B tabula: Izmantotās sadedzināšanas metodes un attiecīgais sadedzināto atkritumu daudzums

Sadedzināšanas metode	Sadedzināto atkritumu daudzums tonnas/gadā

Ja sadedzināšanas metode (augstāk) neatbilst nevienai no metodēm, kuru apraksts sniegts B pielikumā, sniedziet detalizētu izmantotās metodes aprakstu un informējiet Globālā projekta grupu, lai iegūtu atbilstošos emisijas koeficientus.



Dokumentācijas ietvaros, veiciet katras izmantotās metodes digitālo fotogrāfiju uzņēmumus un pievienojiet fotogrāfijas šim ziņojumam. Ja sadedzināšanas metodes vairs netiek izmantotas, iegūstiet jebkādu pieejamu izmantotās atkritumu sadedzināšanas krāsns rasējumu vai fotogrāfijas un pievienojiet to skenētās kopijas šim ziņojumam.

5.0 Aprēķiniet dioksīna emisijas no sadedzināšanas avotiem

I. Uz atkritumu sadedzināšanas krāsns dūmeņa testa datiem balstīti dioksīna izmeši

Izokinētiska dūmeņa gāzu paraugu atlase un sertificēta ķīmisko vielu analīze, izmantojot starptautiski apstiprinātas testēšanas metodes, ir dārga, kā arī ir nepieciešami speciāli instrumenti, un tās precizitāte ir atkarīga, cita starpā, no atkritumu plūsmas reprezentativitātes un atkritumu sadedzināšanas krāsns ekspluatācijas apstākļiem testa laikā, testus veicošā personāla apmācības un pieredzes, kā arī no kvalitātes kontroles/kvalitātes nodrošināšanas. Ja tika veikti vienas vai vairāku atkritumu sadedzināšanas krāšņu skursteņu testi, norādiet datus šajā nodaļā. Dati par izmešiem gaisā dati parasti tiek norādīti ng I-TEQ/Nm³.⁵

Šo vadlīniju ietvaros prioritāte ir to testu rezultātiem, kas iegūti, izmantojot starptautiski apstiprinātus standartus dioksīna un furāna mērījumiem. Tomēr skursteņu paraugiem, paraugu ņemšanai, paraugu ekstrakcijai un attīrīšanai, kā arī ķīmisko vielu kvalitatīvajai un kvantitatīvajai analīzei pilnībā jāatbilst vienai no šādām testēšanas metodēm:

- EN 1948, sējumi 1-3: Stacionāro avotu izmeši. Polihlorēto dibenzo-p-dioksīnu PCDD, polihlorēto dibenzofurānu PCDF un

⁵ Izglītojošiem nolūkiem ievērojiet, ka labāko pieejamo metožu vadlīnijas Stokholmas konvencijas ietvaros ierobežo dioksīna un furāna līmeņus izmešos gaisā līdz 0.1 ng I-TEQ/Nm³ pie 11% O₂. Tas ir arī dioksīna un furāna emisiju līmenis Eiropas Savienībā un daudzās citās valstīs. Japānā jaunām lielām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm ir jāievēro šī pati 0.1 ng I-TEQ/Nm³ robeža, savukārt mazām līdz vidējām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm šī robeža ir starp 1 līdz 5 ng I-TEQ/Nm³ - atkarībā no lieluma. Pašreizējais ierobežojums jaunām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm ASV ir no 0.6 līdz 2.3 ng TEQ/dsm³ pie 7% skābekļa, atkarībā no lieluma; 2008. gada decembrī ASV EPA ierosināja daudz stingrākas robežas - no 0.008 līdz 0.014 ng TEQ/dsm³. Kanādā robeža ir 0.08 ng I-TEQ/Rm³ pie 11% O₂. Lai varētu salīdzināt dažādos atskaites apstākļus, ievērojiet, ka: "N" attiecas uz normāliem apstākļiem (273°K, 101.3 kPa, sauss, 11% O₂); "ds" attiecas uz ASV standarta apstākļiem (293°K, 101.3 kPa, sauss, 7% O₂); un "R" attiecas uz Kanādas atskaites apstākļiem (298 °K, 101.3 kPa, sauss, 7% O₂).

dioksīniem pielīdzināto polihlorēto bifenilu PCB masas koncentrācijas noteikšana. Eiropas standarts apstiprināts 2006. gada 23. janvārī.

- EPA metode 23: Sadzīves atkritumu sadedzināšanas iekārtu radīto polihlorēto dibenzo-p-dioksīnu un polihlorēto dibenzofurānu noteikšana. ASV standarts.
- VDI 3499, lapas 1-3: Standarta vadlīnijas PCDD/F emisiju no stacionāriem avotiem noteikšanai, lapa 1-3, 2003. Vācu standarts.
- Kanādas Vides metode: Analīzes metode PCB atkritumu sadedzināšanas PCDD, PCDF un PCB paraugiem, ziņojums EPS 1/RM/3. Kanādas standarts.

Kvalitātes kontroles un kvalitātes nodrošināšanas procedūras, kas ir jāievēro, ietver: metodes veidlapu un matricu punktu izmantošanu, iekšējo standartu atjaunošanu, marķēto standarta vielu kvantitatīvu noteikšanu, izmantojot izotopu šķīdumu metodes, kā arī ziņošanu par kvantitatīvās analīzes un konstatāciju ierobežojumiem. Bez tam laboratorijai, kura veic testus, jābūt akreditētai dioksīna testēšanas veikšanai atbilstoši akreditācijas standartiem vai programmai, piemēram, Eiropas standartam EN 45001, Nacionālajai Vides laboratoriju akreditācijas programmai (NELAP) ASV, vai Norādīto mērījumu laboratoriju akreditācijas programmai (MLAP) Japānā, kā arī sertificētai dioksīna testu veikšanai ar sertifikātu, ko izsniegusi atzīta valsts iestāde, piemēram, Deutsche Akkreditierungsstelle Chemie (DACH) Vācijā, Nacionālais Tehnoloģiju un novērtējuma institūts Japānā vai Apvienotās Karalistes Akreditācijas dienests.

Jāizmanto skursteņu paraugu noņemšanas laiks 8 stundas un degšanas ātrums pie nominālās atkritumu sadedzināšanas krāsns ražības, izmantojot reprezentatīvus ārstniecības atkritumus. Emisiju dati parasti tiek norādīti, izmantojot mērvienību ng I-TEQ/Nm³, bet tie ir jāpārveido uz emisijas koeficienta mērvienību µg TEQ/tonnā. Lai pārveidotu uz µg TEQ/tonnā, reiziniet ng I-TEQ/Nm³ ar attiecību - tilpums pret masu [m³ gāzes uz kg sadedzināto atkritumu). Ja nav pieejami dati no testu rezultātiem, izmantojiet rādītājus, kuri sniegti C tabulā. Ievērojiet, ka ng I-TEQ/kg ir vienāds ar µg TEQ/tonnā. E pielikumā ir sniegta informācija par vienībām un pārrēķināšanas koeficientiem.

C tabula: Attiecība –tilpums pret masu, ja nav pieejami dati no testa ziņojuma

UNEP klasifikācija	Apraksts	Tilpuma/masas attiecība*
1. klase	Maza, vienkārša, sērijveida atkritumu sadedzināšanas krāsns, neregulējama, bez sekundārās sadedzināšanas kameras, bez temperatūras kontroles, bez gaisa piesārņojuma kontroles	20
2. klase	Regulējama, partiju režīma sadedzināšana, ar pēcdedzināšanas kameru, bez gaisa piesārņošanas kontroles, vai ar minimālu gaisa piesārņošanas kontroli	15
3. klase	Regulējama, partiju režīma sadedzināšana, ar gaisa piesārņojuma kontroli, piemēram, elektrostatisko filtru vai maisa filtru; tas attiecas uz daudzām centralizētām rūpnīcām	15
4. klase	Augsti tehnoloģiska, nepārtrauktas darbības, regulējama sadedzināšana, moderna gaisa piesārņojuma kontrole, atkritumi tiek padoti kurtuvē temperatūrā, kas augstāka par 900C	10

* m³/kg no sadedzinātajiem atkritumiem

Ierakstiet iegūtos datus D tabulā zemāk

D tabula: Uz dūmeņu testiem balstītas dioksīna aplēses (ja ir)

Atkritumu sadedzināšanas krāsns nosaukums: _____						
Sadedzināto atkritumu daudzums tonnas/gadā _____	x	Dioksīna/furāna koncentrācija gaisā (ng I-TEQ/Nm ³) _____	x	Tilpuma/masas attiecība* _____	=	Dioksīna izmeši gaisam (μg TEQ /gadā) _____
Sadedzināto atkritumu daudzums tonnas/gadā _____	x	Dioksīna/furāna koncentrācija pelnos (ng I-TEQ/g) _____	x	Pelnu daudzums gramos uz atkritumu kilogramu** _____	=	Dioksīna izmeši nogulsnēm (μg TEQ /gadā) _____

* Izmantojiet C tabulu, ja dati no faktiskajiem testiem nav pieejami

** Izmantojiet 200 g/kg, ja dati no faktiskajiem testiem nav pieejami

Ja ir veikti vairāk kā vienas atkritumu sadedzināšanas krāsns vai vairāk kā vienas sadedzināšanas metodes testi, pievienojiet tabulai papildu ailes, kā nepieciešams. Ja veikti dioksīna testi nogulsnēs, dati parasti tiek norādīti kā pelnu ng I-TEQ/g. Sareizinot koncentrāciju (ng I-TEQ/g) ar pelnu daudzumu gramos uz sadedzināto kg atkritumu, tiek iegūts dioksīna emisiju daudzums nogulsnēs. Ja faktiskie dati par pelnu masu uz sadedzināto atkritumu masu nav iegūti testēšanas laikā, pieņemiet, ka atlikušie pelni ir 20% no sākotnējās atkritumu masas. Ja nav veikti mērījumi par dioksīna saturu nogulsnēs, no C pielikuma izmantojiet atbilstošu emisijas koeficientu nogulsnēm.

PIEZĪME: Ja testi nav veikti saskaņā ar starptautiskajām normām un starptautiskajiem standartiem un/vai laboratorija nav akreditēta, veiciet aprēķinus un paziņojiet rezultātus, ziņojumam pievienojot piezīmi, kas norāda, ka testi atšķiras no normām vai standartiem un/vai, ka laboratorija nav akreditēta.

II. Uz sadedzināšanas emisijas koeficientiem balstīti dioksīna emisijas koeficienti

Katrai sadedzināšanas metodei, kas norādīta 4. nodaļā, iegūstiet atbilstošus emisijas koeficientus gan izmešiem gaisā, gan C pielikumā uzskaitītajiem nosēdumiem. Ievērojiet, ka pirmā tabula C pielikumā attiecas uz veselības aprūpes atkritumu sadedzināšanu (piemēram, slimnīcu atkritumu sadedzināšanas krāsniem) un otrā tabula attiecas uz bīstamo ķīmisko atkritumu sadedzināšanas krāsniem. Ierakstiet atbilstošus emisijas koeficientus zemāk dotajā tabulā un aprēķiniet dioksīna emisijas gaisā un nogulsnēs, izmantojot vienādojumu (1) augstāk. Pievienojiet papildu ailes zem E tabulas, kā nepieciešams.

E tabula: Uz emisijas koeficientiem balstītas dioksīna aplēses

Sadedzināšanas metode: _____				
Sadedzināto atkritumu daudzums, izmantojot šo sadedzināšanas metodi (tonnas/gadā) _____	x	Emisijas koeficients gaisam (µg TEQ /tonna) _____	=	Dioksīna emisija gaisam (µg TEQ /gadā) _____
	x	Emisijas koeficients nogulsnēm (µg TEQ /tonna) _____	=	Dioksīna izmeši nogulsnēm (µg TEQ /gadā) _____

Sadedzināšanas metode: _____				
Sadedzināto atkritumu daudzums, izmantojot šo sadedzināšanas metodi (tonnas/gadā) _____	x	Emisijas koeficients gaisam (µg TEQ /tonna) _____	=	Dioksīna emisija gaisam (µg TEQ /gadā) _____
	x	Emisijas koeficients nogulsnēm (µg TEQ /tonna) _____	=	Dioksīna izmeši nogulsnēm (µg TEQ /gadā) _____

III. Dioksīna aplēšu salīdzinājums ar valsts dioksīna inventarizāciju

Iegūstiet valsts dioksīna inventarizācijas kopiju un pievienojiet to ziņojuma nodaļu, kuras attiecas uz veselības aprūpes atkritumu sadedzināšanu, kopiju. Pārliecinieties, ka ir iekļautas nodaļas, kas sniedz informāciju par veidu, kā tika iegūtas aplēses. Apkopojiet rezultātus F tabulā zemāk. Pievienojiet papildu rindas, ja aplēses tika aprēķinātas vairākiem gadiem.

F tabula. Valsts dioksīna aplēses pēc valsts dioksīna inventarizācijas

Gads	Valstī esošo slimnīcu atkritumu sadedzināšanas krāšņu skaits	Kopējais sadedzināto veselības aprūpes atkritumu daudzums (tonnas/gadā)	Dioksīna izmeši gaisam (µg TEQ /gadā)	Dioksīna izmeši nogulsnēm (µg TEQ /gadā)	Kopējais dioksīna emisiju daudzums (µg TEQ /gadā)

Citu Stokholmas konvencijā apskatīto noturīgo organisko piesārņotāju (POP) aplēses



Veiciet rūpīgu iestādes pārbaudi ar mērķi konstatēt citas F pielikumā uzskaitītās ķīmiskās vielas. Veiciet digitālus atrasto ķīmikāliju fotouzņēmumus un pievienojiet fotogrāfijas šim ziņojumam. Sniedziet G tabulā pieprasīto

informāciju. Katrai POP ķīmiskajai vielai sniedziet izmantotā konteinera un glabāšanas vietas aprakstu. Ja iespējams, nosveriet konteineru un aplēsiet ķīmisko vielu daudzumu (litros) tajā. Izdariet piezīmes par identifikācijas etiķetēm un marķējumiem. Ja nepieciešams, G tabulai pievienojiet papildu rindas.

G tabula: Citu noturīgo organisko piesārņotāju (POP) inventarizācija iestādē

Vispārpieņemtais ķīmiskās vielas nosaukums	(1)	(2)
Nosaukums konteinera marķējumā		
Identifikators vai sērijas numurs		
Fiziskais stāvoklis (t.i., cieta viela, šķidrums, pusšķidra viela vai gāze)		
Konteinera svars (kilogramos)		
Aplēstais ķīmiskās vielas daudzums (litros)		
Aplēstā ķīmiskās vielas koncentrācija, ja zināma (ietveriet mērvienības)		
Ja joprojām tiek izmantots, aplēstais patēriņa daudzums (kilogramos vai litros) gadā		
Apraksts par izmantošanu iestādē		
Apraksts par konteinera stāvokli		
Apraksts par uzglabāšanas atrašanās vietu		
Citi komentāri		

J. Emmanuel,
2009. gada jūlija versija

Šis dokuments izstrādāts ANO Attīstības programmas GEF Globālā projekta par veselības aprūpes atkritumiem ietvaros, un to var izmantot kā resursu veselības aprūpes atkritumu pārvaldības pilnveidošanai. Šo dokumentu aizsargā autortiesības, bet to bez atļaujas var reproducēt tā oriģinālā un nemainītā veidā aizstāvības, kampaņām un mācību nolūkos. Reproducēšana un izplatīšana komerciāliem mērķiem ir stingri aizliegta. Ja tiek reproducētas vairāk kā piecas kopijas to izplatīšanai, ir jāinformē UNDP/GEF ar e-pasta starpniecību, kas atrodams <http://www.gefinedwaste.org/contactus.php>. Ja tiek izmantoti citāti, izvilkumi, vai īsi fragmenti, lietotājam jāsniedz precīzs avota citāts. UNDP GEF negarantē, ka informācija, kas ir ietverta šajā dokumentā, ir pilnīga un pareiza un neenes atbildību par jebkādiem zaudējumiem, kas radušies tās izmantošanas rezultātā.

A pielikums

Toksiskā ekvivalenta koeficientu salīdzinājums vispārpieņemtajiem TEQ

Congener	I-TEQ	WHO-TEQ	Nordic-TEQ
DIOKSĪNI			
2,3,7,8 TCDD	1	1	1
1,2,3,7,8 PeCDD	.5	1	.5
1,2,3,4,7,8 HxCDD	.1	.1	.1
1,2,3,7,8,9 HxCDD	.1	.1	.1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	.1	.1	.1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	.01	.01	.01
OCDD	.001	.0001	.001
FURĀNI			
2,3,7,8 TCDF	.1	.1	.1
2,3,4,7,8 PeCDF	.05	.05	.01
1,2,3,7,8 PeCDF	.5	.5	.5
1,2,3,4,7,8 HxCDF	.1	.1	.1
1,2,3,7,8,9 HxCDF	.1	.1	.1
1,2,3,6,7,8 HxCDF	.1	.1	.1
2,3,4,6,7,8 HxCDF	.1	.1	.1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	.01	.01	.01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	.01	.01	.01
OCDF	.001	.0001	.001

B pielikums

Dažu sadedzināšanas metožu apraksts

1. Atklāta sadedzināšana (sadedzināšana ar atklātu uguni) ir vienkārša veselības aprūpes atkritumu sakraušana kaudzē vai seklā padziļinājuma, bieži - uzlejot petroleju vai citu degošu vielu un sadedzinot atkritumu kaudzi uz zemes. Papildu dioksīniem, atklāta sadedzināšana izdala citus piesārņotājus un rada uguns izplatīšanās bīstamību. Bez tam, atklātā sadedzināšana atkritumus nedezinficē pilnībā, nenņem ar asiem instrumentiem saistīto fizisko bīstamību un pakļauj atkritumu savācējus un pārstrādātājus bīstamo patogēnu iedarbībai. (Piemēri: atklāta sadedzināšana slimnīcas teritorijā, atklāta sadedzināšana atkritumu izgāztuvēs, atklāta sadedzināšana poligonu tranšejās, atklāta sadedzināšana bedrēs.)



2. Vienas kameras, pavarda tipa ķieģeļu atkritumu sadedzināšanas krāsns ir neliela izmēra kurtuve, kas veidota no ķieģeļiem vai betona un plaši tiek izmantota attīstības valstīs. Tā tiek darbināta periodiski. Tai ir durvis augšpusē vai malā, kas ved uz kameru, kur tiek sadedzināti ārstniecības atkritumi. Tai var būt metāla režģis un apakšējais nodalījums pelnu savākšanai, vai arī šādu sastāvdaļu var arī nebūt.



Atkritumu sadedzināšanas krāsnij, kas veidota no ķieģeļiem, bieži sānos ir caurumi, kas ļauj piekļūt gaisam, un ķieģeļu vai metāla dūmenis augšpusē, lai novadītu dūmus augšpus. Šādi krāsnij nav temperatūras un gaisa piesārņošanas kontrolēšanas iekārtas. (Piemēri: Bailleul atkritumu sadedzināšanas krāsns, tradicionālas vietēji izbūvētas atkritumu sadedzināšanas krāsnis no ķieģeļiem)

3. Neliela izmēra divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns no ķieģeļiem bez gaisa piesārņošanas kontroles, kas parasti celta no ugunsizturīgiem ķieģeļiem ar ugunsizturīgu apmetumu un metāla rāmi. Šādas konstrukcijas bieži tiek izmantotas attīstības valstīs. Temperatūra primārajā dedzināšanas kamerā ar papildu degvielu var sasniegt aptuveni 800°C, bet mazajā sekundārajā kamerā tā parasti ir aptuveni 600°C. Dedzināšanas kamerai var būt metāla režģis, kas ved uz nelielu pelnu nodalījumu leļpusē. Sekundārajai kamerai nav pēcdedzinātāja un ir ļoti mazs caurlaides laiks (parasti < 0,2 sekundes). Atkritumu sadedzināšanas krāsnij ir aptuveni 4 m garš metāla dūmenis. Koksne, petroleja vai dīzeļdegviela var tikt pievienota kā papildu degviela primārajai kamerai. Šādi krāsnij nav temperatūras un gaisa piesārņošanas kontrolēšanas iekārtas. Šis krāsnis dažreiz tiek izmantotas, lai sadedzinātu tikai asus priekšmetus saturošus konteinerus. (Piemēri: De Montfort modeļa Mark I līdz Mark 8a un Mark 9)



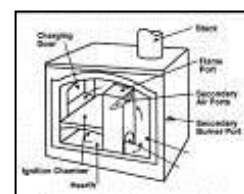
4. Neliela vienkameras atkritumu sadedzināšanas metāla krāsnij ir viena sadedzināšanas kamera, kas izgatavota no tērauda un parasti tai ir īss metāla dūmenis. Atvere parasti ir uz sānu virsmas. Ārējā atkritumu sadedzināšanas krāsns virsma var būt pārklāta ar izolējošiem ķieģeļiem, bet iekšējās virsmas, kur notiek degšana un kuras šķērso izplūdes gāzes, ir veidota no metāla. Šādi krāsnij nav temperatūras un gaisa piesārņošanas kontrolēšanas iekārtas. (Piemērs: SICIM Pioneer AC/01 atkritumu sadedzināšanas krāsns)



5. Trumuļa vai mucas tipa atkritumu sadedzināšanas krāsnis parasti izmanto 210 litru vai 55 galonu metāla trumuļi vai nelielu galvanizētu mucu, bieži vien ar sietu lejasdaļā pelnu atdalīšanai un ar sietu augšpusē, lai nepieļautu pelnu izkļūvi. Tai kā dūmeni var pievienot nelielu metāla cauruli, bet tādas var arī nebūt. Šādi krāsnij nav temperatūras un gaisa piesārņošanas kontrolēšanas iekārtas. (Piemērs: Dunsmore trumuļa atkritumu sadedzināšanas krāsns)



6. Daudzkameru atkritumu sadedzināšanas krāsnij dedzināšanai ar gaisa pārākumu ir divas vai vairāk sadedzināšanas kameras un tā var būt mufelkrāsns, kā norādīts zīmējumā. Pirmajā kamerā atkritumi parasti tiek sadedzināti aptuveni 760°C temperatūrā. Otrajā kamerā tiek sadedzināta deggāze. Šīm atkritumu sadedzināšanas krāsnīm primārajā kamerā parasti tiek izmantots divreiz vairāk



gaisa kā nepieciešams pilnīgai sadedzināšanai. (Piemērs: Plibrico papildu gaisa padeves vienība)

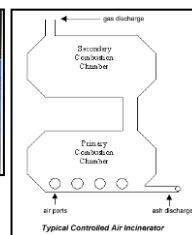
7. Valstīs ar zemiem līdz vidējiem ienākumiem tiek izmantotas arī divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsnis ar gaisa kontroli, mazu sekundāro kameru un pēcdedzināšanas kameru, bez gaisa piesārņošanas kontroles. Atkritumu sadedzināšanas krāsnis ar gaisa kontroli dažreiz tiek sauktas par liesā gaisa atkritumu sadedzināšanas krāsnīm, pirolītiskajām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm vai modulārajām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm. To primārajai



sadedzināšanas kamerai ir ugunsizturīgs oderējums, kā arī tai ir neliela sekundārās sadedzināšanas kamera augšpusē vai blakus primārajai kamerai. Tā kā šīm krāsnīm ir papildu degļi, kas izmanto dīzeļdegvielu, gāzi vai citu degvielu primārajā kamerā, tajās var sasniegt 750°C un augstāku sadedzināšanas temperatūru. Šīm krāsnīm sekundārajā kamerā ir pēcdedzināšanas kamera, kas spēj sasniegt 900 līdz 1000°C temperatūru ar īsu caurlaides laiku - aptuveni 1 sekundi. Temperatūra tiek uzturēta ar vienkāršu kontrolierīci. Primārajā kamerā ir tērauda režģis, caur kuru pelni nokrīt lejas pelnu nodalījumā, kas ir pieejams ar pelnu noņemšanas durvju palīdzību. Šīm atkritumu sadedzināšanas krāsnīm ir aptuveni 10 m augsti metāla skursteņi. Gaisa piesārņošanas kontrole ir tikai pēc sadedzinātājam. (Piemērs: Vamed Hoval modeļa CV1 un CV2 atkritumu sadedzināšanas krāsnis)

8. Cauruļveida vienkameras sadedzināšanas krāsnis (iekšējais diametrs mazāks par 0,6 m, augstums ne vairāk par 2 m) ar zvanveida sistēmu, kas savieno cauruļveida kameru ar skursteni. Zvanveida sistēma ļauj ar gaisu sašķidrināt izplūdes gāzes. Šīm krāsnīm ir divu degļu vadība un nav gaisa piesārņošanas kontroles. Slimnīcas atkritumi tiek iekrauti manuāli un atkritumu sadedzināšanas krāsnis strādā partiju režīmā.

9. Lielās slimnīcās un centralizētās atkritumu sadedzināšanas rūpnīcās var būt sastopamas divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsnis ar gaisa kontroli, ar lielu sekundāro kameru, pēcdedzināšanas kameru un sava veida gaisa piesārņošanas kontroli. Kā jau teikts iepriekš, atkritumu sadedzināšanas krāsnis ar gaisa kontroli dažreiz tiek sauktas par liesā gaisa atkritumu sadedzināšanas krāsnīm, pirolītiskajām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm vai modulārajām atkritumu sadedzināšanas krāsnīm. To primārajai



sadedzināšanas kamerai ir ugunsizturīgs oderējums, kā arī tai ir liela sekundārās sadedzināšanas kamera augšpusē vai blakus primārajai kamerai. Tā kā šīm krāsnīm ir papildu degļi, kas izmanto dīzeļdegvielu, gāzi vai citu degvielu primārajā kamerā, tajās var tikt sasniegta 750°C līdz 850°C sadedzināšanas temperatūra. Primārajā kamerā ir tērauda režģis, kas ved uz pelnu bedri vai pelnu rezervuāru. Sekundārajā kamerā ir viens vai divi pēcdedzināšanas kameru, kas spēj sasniegt 1000°C temperatūru ar caurlaides laiku no 1 līdz 2 sekundēm. Atkritumu sadedzināšanas krāsnij ir mazražīgas gaisa piesārņošanas kontroles ierīces, piemēram, ciklona separators. Šīm krāsnīm ir līdz 20 m augsti dūmeņi.

11. un 15. Rotējoša ceplja atkritumu sadedzināšanas krāsnij ir cilindriska primārās sadedzināšanas kamera (ceplis), kas horizontāli rotē ar vienu pilnu rotāciju minūtē. Tā bieži vien ir nedaudz sagāzta, lai atkritumi pārvietoties prom no iekraušanas durvīm tā, lai tie sasniegtu pretējo malu un paliktu tikai pelni. Atkarībā no konstrukcijas, temperatūra ceplī variē no 700 līdz 1000°C. Degļi sekundārajā kamerā uztur augstu temperatūru.



12. Patoloģisko atkritumu sadedzināšanas krāsnis vai krematorija pārsvarā ir krāsnis ar ugunsdrošu oderējumu un paredzēta, lai sadedzinātu cilvēku ķermeņu atliekas, anatomiskās daļas un/vai audus. Parasti tai ir divas kameras. Degļi primārajā kamerā ir nepieciešami, lai sadedzinātu ķermeņa daļas. Sekundārā kamera bieži ir izbūvēta zem primārās kameras. Vecām sistēmām parasti nav labu temperatūras un gaisa piesārņošanas kontroles ierīču



13 un 17. Gaisa piesārņošanas kontroles ierīces: Daudzās parastā partiju režīmā atkritumu sadedzināšanas krāsnīs izmantoti maisa filtri, lai atdalītu sīkās daļiņas (putekļus), kā parādīts attēlā. Maisa filtrs ir konstrukciju veido filtru maisi vai auduma



filtru caurules, kas iespiestas lielā korpusā. Lai izkļūtu no iekārtas, izplūdes gāzēm ir jāiziet cauri šiem maisiem. Kvēpi un citas sīkas daļiņas uzkrājas filtru maisos un veido putekļu kārtu. Tiek izmantotas dažādas metodes, lai notīrītu šo putekļu kārtu, piemēram, atgriezeniskā gaisa plūsma, mehāniski krafītāji vai arī pulsējoša strūkļa. Elektrostatiskos filtrus izmanto augstsprieguma laukus, lai sīkajām daļiņām pievadītu elektrisko strāvu, kā ietekmē tās pārvietojas uz pretēji lādētu savākšanas virsmu, kur tās uzkrājas.

14. Fotogrāfijā ir redzama divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar lielu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ar labu temperatūras kontroli un ciklona separatoru. Ciklona separators ir piltuvveida ierīce, kas rada virpuli, lai no gāzes atdalītu lielākās daļiņas. Virpuļa spirāles novirza lejup lielāko daļu no lielākajām daļiņām. Tiklīdz gāze sasniedz lejā esošo konisko nodalījumu, tā maina virzienu un pārvietojas augšup uz izeju. Putekļu daļiņas nokrīt un tiek savāktas zemāk esošajā piltuvē.



16. Patoloģisko atkritumu sadedzināšanas krāsns vai krematorija ar labu temperatūras kontroli darbojas virs 850°C un tai ir putekļu aizvākšanas sistēma. Automātiskās sistēmas kontrolē papildu degļus, it īpaši - sekundāras kameras degļi. Dedzināšanai nepieciešamais gaiss tiek regulēts, izmantojot datorizēti kontrolētus aizvarus, lai piegādātu gaisa daudzumu, kāds nepieciešams optimāliem procesa apstākļiem. Atkritumu sadedzināšanas krāsnij ir ugunsdrošs oderējums un bieži tā ir pārklāta ar metāla apšuvumu.



18 un 21. Gaisa piesārņošanas kontroles ierīces: Sausajā vai pussausajā skruberī gāzes plūsmā tiek ievietota absorbējoša viela, lai tā reaģētu ar skābi saturošajām gāzēm, kuras veidojas atkritumu sadedzināšanas krāsnī. Tad maisa filtrs vai cita putekļu noņemšanas ierīce uztver reakcijas rezultātā radušos produktus, pāri palikušo absorbējošo vielu un citas gāzē esošās daļiņas. Bieži tiek izmantota sārmaina viela (piemēram, kalcinētā soda) vai aktivētā ogle. Fotogrāfijā ir redzams sausais skruberis ar oglekli, kas pneimatiski ievadīts gāzes plūsmā aiz maisa filtru sistēmas.



19. Gaisa piesārņošanas kontroles ierīces: Slapjais skruberis izmanto ūdeni vai sārmainu šķīdumu, lai atdalītu daļiņas un skābās gāzes no izplūdes gāzēm. Ierīce var izmantot smidzinātāju sprauslu komplektu, kas novietots skruberu torņa augšpusē, lai izlaistu ūdens pilienus, kuri ietekmē daļiņas laikā, kad gāze ceļas augšpus uz skruberu torņa izeju. Dažiem slapjajiem skruberiem var izmantoti ķīpu slāni vai horizontāli izvietotu plāksņu virknes, lai palielinātu kontaktu starp ūdeni vai sārmaino šķīdumu un gāzi.



C pielikums

Dažādu ārstniecības atkritumu sadedzināšanas metožu radīto emisiju koeficienti

#	Sadedzināšanas metode	Emisijas koeficients (ug TEQ/tonna)	Emisijas koeficients (ug TEQ/tonna)
		GAISS	NOGULSNES
1	Atklāta sadedzināšana	6 600	600
2	Neliela kārbveida partiju režīma atkritumu sadedzināšanas krāsns bez pēcdedzināšanas kameras	40 000	200
3	Neliela kārbveida partiju režīma atkritumu sadedzināšanas krāsns bez pēcdedzināšanas kameras, bet tiek izmantota tikai kartona kastu -bez PVC šļircēm-sadedzināšanai	330	200
4	Vienkammeras atkritumu sadedzināšanas krāsns no metāla bez pēcdedzināšanas kameras	5 900	200
5	Trumuļa vai mucas tipa atkritumu sadedzināšanas krāsns	4 900	200
6	Daudzkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns dedzināšanai ar gaisa pārākumu	3 600	20
7	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar pēcdedzināšanas kameru un ļoti īsu caurlaides laiku (<1 sekunde) sekundārajā kamerā	3 500	64
8	Cauruļveida sadedzināšanas krāsns ar diviem degļiem (800-1000°C)	2 600	200
9	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar īsu caurlaides laiku (1-2 sekundes) sekundārajā kamerā, bet labu temperatūras kontroli (primārajā kamerā 700-900°C, sekundārajā kamerā 870-1300°C)	1 400	20
10	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar īsu caurlaides laiku, sliktu temperatūras kontroli (primārajā kamerā tā nokrīt zem 650°C, sekundārajā - zem 750°C), bet gāze iet caur sārmainu šķidrums - nogulsnes ir tikai izdedžos	1 300	300
11	Rotējoša cepļa krāsns, kas darbojas ar zemu temperatūru (700°C) un īsu caurlaides laiku (1 sekunde) sekundārajā kamerā, ar minimālu piesārņojuma kontroli	1 000	300
12	Divkameru patoloģisko atkritumu sadedzināšanas krāsns vai krematorija ar pēcdedzināšanas kameru, sliktu temperatūras kontroli un bez piesārņojuma kontroles	970	1
13	Partiju režīma atkritumu sadedzināšanas krāsns ar ilgu caurlaides laiku, labu temperatūras kontroli un elektrostātisku filtru vai auduma filtru.	525	920
14	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar lielu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ar labu temperatūras kontroli un ciklona separatoru	270	920
15	Rotējoša cepļa krāsns, kas darbojas ar augstu temperatūru (900°C) un ilgu caurlaides laiku (3 sekundes) sekundārajā kamerā, ar minimālu piesārņojuma kontroli	130	60
16	Patoloģisko atkritumu sadedzināšanas krāsns vai krematorija ar labu temperatūras kontroli (virs 850°C), bez plastmasas dedzināšanas, un putekļu attīrīšana (filtrs vai ciklons)	110	28

17	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar ilgu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ļoti labu temperatūras kontroli (870-980°C primārajā kamerā, 980-1100°C sekundārajā kamerā), siltuma utilizācijas katlu un maisa filtru	100	64
18	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar lielu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ar ļoti labu temperatūras kontroli un sauso skruberi	77	920
19	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar lielu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ar ļoti labu temperatūras kontroli un mitro skruberi	13	64
20	Augsti tehnoloģiska patoloģisko atkritumu sadedzināšanas krāsns ar optimālu sadedzināšanas regulēšanu un modernu gaisa piesārņošanas kontroli	4	28
21	Divkameru atkritumu sadedzināšanas krāsns ar gaisa kontroli, ar lielu caurlaides laiku (2 sekundes) sekundārajā kamerā, ar ļoti labu temperatūras kontroli un sauso skruberi ar aktīvās ogles iepludināšanu	2	150
22	Augsti tehnoloģiska, nepārtrauktās darbības, datorizēta atkritumu sadedzināšanas krāsns ar augstu turbulenci un ļoti ilgu caurlaides laiku (vismaz 2 sekundes) sekundārajā kamerā, ļoti labu temperatūras kontroli (primārajā kamerā 850°C vai augstāk arī atkritumu padeves laikā, sekundārajā kamerai darbojoties pie 1100°C) un modernu gaisa piesārņošanas kontroli	1	150

Bīstamo atkritumu sadedzināšanas emisijas koeficienti

#	Bīstamo ķīmisko atkritumu (piemēram, laboratoriju šķīdumi, medikamenti ar pārsniegtu lietošanas termiņu, citotoksiskās vielas, u.c.) sadedzināšanas krāsnis	Emisijas koeficients (ug TEQ/tonna)	Emisijas koeficients (ug TEQ/tonna)
		GAISS	NOGULSNES
23	Zemas tehnoloģijas sadedzināšana, nelielas (< 500 kg/h) un vienkāršas krāsnis, kas darbojas partiju režīmā, bez gaisa piesārņošanas kontroles	35 000	9 000
24	Regulējama sadedzināšana ar minimālu gaisa piesārņošanas kontroli	350	900
25	regulējama sadedzināšana ar labu gaisa piesārņošanas kontroli	10	450
26	Augsti tehnoloģiska bīstamo atkritumu sadedzināšana ar modernu gaisa piesārņošanas kontroles sistēmu un uzrāda atbilstību dioksīna/furāna robežvērtībām 0.1 ng I-TEQ/Nm ³ pie 11% O ₂	0,75	30

Atsauces

1	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz emisijas koeficientu PVC plastmasu saturošu lauksaimniecības atkritumu atklātai dedzināšanai, Ikeguchi T., Tanaka M., "Dioksīna emisiju no izvēlētu atkritumu atklātas dedzināšanas simulācijas eksperimentāls pētījums", <i>Organohalogen Compounds</i> 41, 507-10 (1999); Nogulšņu emisijas koeficients, balstīts uz nekontrolētu mājsaimniecību atkritumu sadedzināšanas nogulšņu emisijas koeficientu, ietverts "Standartizētājā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei", izdevums
---	--

	2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
2	Balstīts uz 1. klasi (Nekontrolēta sērījveida sadedzināšana bez gaisa piesārņošanas kontroles), kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
3	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz vidējo, ko veido divi testi, kas veikti, izmantojot De Montfort sadedzināšanas krāsni no WHO mājaslapas "Atkritumu sadedzināšanas ietekme uz vidi" (pētījums veikts 2003.gadā) http://www.who.int/immunization_safety/waste_management/update/en/index5.html ; nogulšņu emisiju koeficienti ir balstīti uz 1. klasi "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
4	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz vidējiem datiem, ko veido divi testi, kas veikti, izmantojot SICIM sadedzināšanas krāsni no WHO mājaslapas "Atkritumu sadedzināšanas ietekme uz vidi" (pētījums veikts 2003. gadā) http://www.who.int/immunization_safety/waste_management/update/en/index5.html ; nogulšņu emisiju koeficienti ir balstīti uz 1. klasi "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
5	Gaisa emisijas koeficienti, balstīt uz dioksīna emisijām tērauda mucai, kur tiek sadedzināti sadzīves atkritumu ar 7.5% PVC, Gullett B., Lemieux, P., Lutes, C., Winterrowd, C., Winters, D., "PCDD/F emisijas no nekontrolētas māsaimniecību atkritumu sadedzināšanas" ,” <i>Organohalogen Compounds</i> 4127-30 un 157-160 (1999), un Gullett B., Lemieux, P., Lutes, C., Winterrowd, C., Winters, D., “ PCDD/F emisijas no nekontrolētas māsaimniecības atkritumu sadedzināšanas" <i>Chemosphere</i> 43: 721-725 (2001); Nogulšņu emisijas koeficients balstīts uz 1. klasi (Nekontrolēta sērījveida sadedzināšana bez gaisa piesārņošanas kontroles), kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005.gada decembris
6	Gaisa emisijas faktors, balstīts uz MWI-11 un MWI-12 vidējo A. Hoyos, et al., <i>Chemosphere</i> , 73, S137-S142 (2008); nosēdumu emisijas faktors, balstīts uz 2.klasi (Kontrolēta, sērījveida sadedzināšana, bez gaisa piesārņošanas kontroles vai ar minimālu gaisa piesārņošanas kontroli) kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantificēšanai" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005.gada decembris
7	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz divkameru (ar gaisa kontroli) atkritumu sadedzinātāju ar 0.25 sekunžu caurlaides laiku, kas uzrādīts 3. tabulā, vidējo, D. Randall un B. Hardee, “Emisiju koeficienti medicīnas atkritumu sadedzināšanas krāsniem (MWI)”, EPA Līgums Nr. 68-01-0115, ESD Projekts Nr. 89/02 MRI Projekts Nr. 6504-08, EPA pamatdokuments 1996. gada 8. aprīlis, un 2. klase, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris; nosēdumu emisijas koeficienti, balstīti uz 2. klasi, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantificēšanai" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
8	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz MWI-6, A. Hoyos, et al., <i>Chemosphere</i> , 73, S137-S142 (2008); nosēdumu emisijas koeficients, balstīts uz 1. klasi, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris

9	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz vidējiem datiem: (A) MWI-7 A.Hoijas darbā., Chemosphere, 73, S137-S142 (2008); (B) Emisijas koeficients III tipam (medicīniski atkritumi) Alvim Ferraz et al., Arch. Environ. Contam. Toxicol., 44, 460-466 (2003); (C) Emisijas koeficienti, pielāgoti TEQ no "Novērtēšanas tests par Slimnīcas Refuse atkritumu sadedzināšanas krāsns Saint Agnes Medicīnas Centrā, Fresno, CA," CARB Ziņojums ARB/SS-87-01, Kalifornijas Gaisa Resursu Valde, 1987. gada janvāris; (D) "Re-Testa novērtējums Slimnīcas atkritumu sadedzināšanas krāsns Sutter General Hospital, Sacramento, CA," CARB Ziņojums ARB/ML-88-026, Kalifornijas Gaisa Resursu Valde, 1988. gada aprīlis; (E) Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz vidējo no AP-42 0.5 sekunžu caurlaides laikam "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 1:sējums Stationary Point and Area Sources," 2.3 nodaļā, AP-42, piektais izdevums, ASV EPA, 1995. gada janvāris Nogulšņu emisijas faktors balstīts uz 2. klasi, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
10	Balstīts uz vidējiem datiem H. Fieldera darbā "Taizemes dioksīna paraugu un analīzes programma," UNEP Chemicals, ANO Vides programma, Ženēva, 2001. gada septembris; nosēdumu emisijas koeficients aplēsts, pieņemot 200 kg pelnu uz sadedzināto atkritumu tonnu (UNEP, Rīku komplekts, pieņēmums izmantots 1. klases medicīnisko atkritumu sadedzināšanas krāsniņ).
11	Balstīts uz dioksīna izmešiem no rotējošās krāsns, kas sadedzina 7.5% PVC plastmasas atkritumus, Yoneda et al., Chemosphere, 46, 1309-1319 (2002).
12	Gaisa emisijas faktors, kas balstīts uz emisiju no krematorijas vidējiem datiem, ietverts H. Fieldera darbā "Taizemes dioksīna paraugu un analīzes programma," UNEP Chemicals, ANO Vides programma, Ženēva, 2001. gada septembris; un "nekontrolētas" emisijas koeficientu krematorijā "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei" , izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris, Nosēdumu emisijas koeficients, balstīts uz datiem krematorijai H. Fieldera darbā "Taizemes dioksīna paraugu un analīzes programma," UNEP Chemicals, ANO Vides programma, Ženēva, 2001. gada septembris
13	Balstīts uz 3. klasi (kontrolēta sērījveida sadedzināšana ar labu gaisa piesārņošanas kontroli), kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
14	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz MWI-9 A. Hoyos, et al., Chemosphere, 73, S137-S142 (2008). Nosēdumu emisijas koeficients, balstīts uz 3. klasi , kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
15	Balstīts uz dioksīna izmešiem no rotējošās krāsns, kas sadedzina 7.5% PVC plastmasas atkritumus, Yoneda et al., Chemosphere, 46, 1309-1319 (2002).
16	Balstīts uz "vidējas kontroles" emisijas koeficientu krematorijai, kas ietverts "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantificēšanai", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
17	Balstīts uz dioksīna izmešiem, pielāgots I-TEQ , kas ietverts "Novērtējuma testi slimnīcas atkritumu sadedzināšanas krāsniņ Cedars Sinai Medicīnas Centrā, Losandželosa, CA," Ziņojums Nr. ARB/SS-87-11, Kalifornijas Gaisa Resursu Valde, 1987. gada aprīlis.
18	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz datiem sausajam attīrītājam, ietverts D. Randall un B. Hardee darbā "Emisiju koeficienti medicīnas atkritumu sadedzināšanas krāsniņ (MWI)", EPA Līgums Nr. 68-01-0115, ESD Projekts Nr. 89/02 MRI Projekts Nr. 6504-08, 1996. gada . 8. aprīlis. Nosēdumu emisijas faktors, balstīts uz 3. .klasi, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantificēšanai", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris

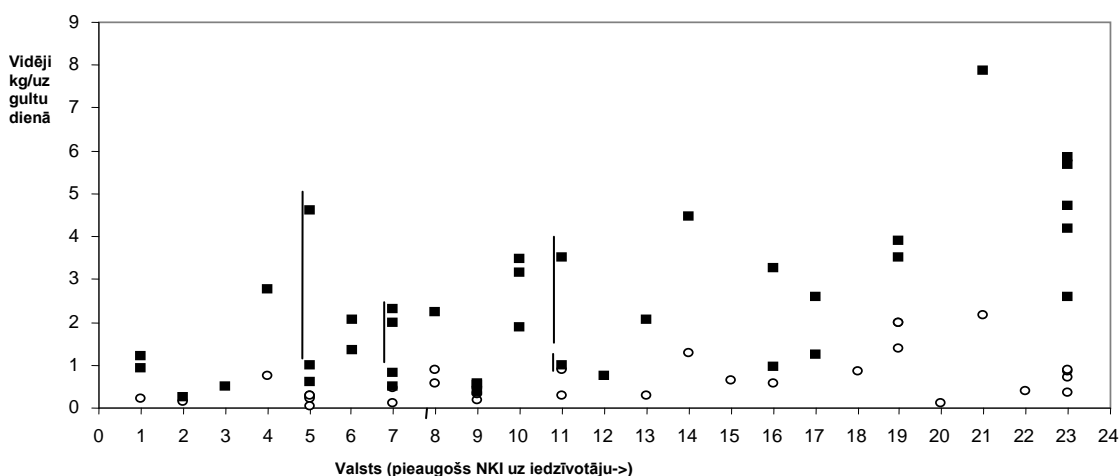
19	Gaisa emisijas koeficients, balstīts uz vidējo no šiem: (A) Emisiju dati, pielāgoti I-TEQ, kas ietverts "Testa dati atkritumu sadedzināšanas krāsnij Stenfordas Universitātes Vides drošības iestādē, Stenforda, CA," CARB Testa Ziņojums ARB/ML-88-025, Kalifornijas Gaisa Resursu Valde, 1988. gada augusts; (B) Dati atkritumu sadedzināšanas krāsnij C, kas ietverti "Avota dati un skursteņu testi Kalifornijā", G. Yee, ietverts "Paveiktais: Valsts semināri par slimnīcu atkritumu sadedzināšanu un slimnīcu sterilizāciju" EPA-450/4-89-002, ASV EPA, 1989. gada janvāris; un (C) Mitrā attīrītāja dati, ietverti D. Randall un B. Hardee darbā "Emisiju koeficienti medicīnas atkritumu sadedzināšanas krāsnīm (MWI)", EPA Līgums Nr. 68-01-0115, ESD Projekts Nr. 89/02 MRI Projekts Nr. 6504-08, 1996. gada 8. aprīlis Nosēdumu emisijas faktors, balstīts uz emisiju datiem, pielāgotiem I-TEQ, ietverti "Testa dati atkritumu sadedzināšanas krāsnij Stenfordas Universitātes Vides drošības iestādē, Stenforda, CA," CARB Testa Ziņojums ARB/ML-88-025, Kalifornijas Gaisa Resursu Valde, 1988. gada augusts.
20	Balstīts uz "optimālas kontroles" emisijas koeficientu krematorijai, kas ietverts "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvajai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
21	Gaisa emisijas faktors, balstīts uz datiem sausajam attīrītājam ar oglekļa injekciju, kas ietverti D. Randall un B. Hardee darbā "Emisiju koeficienti medicīnas atkritumu sadedzināšanas krāsnīm (MWI)" EPA Līgums Nr. 68-01-0115, ESD Projekts Nr. 89/02 MRI Projekts Nr. 6504-08, 1996. gada 8. aprīlis. Nogulšņu emisijas faktors balstīts uz 4. klasi, kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvajai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
22	Balstīts uz 4. klasi (augsti tehnoloģiska, nepārtrauktas darbības, regulējama sadedzināšana ar modernu gaisa piesārņošanas kontroli), kas ietverta "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvajai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris
23-26	Emisijas koeficienti četrām bīstamo atkritumu sadedzināšanas krāšņu klasēm, ietverts "Standartizētajā rīku komplektā dioksīna un furāna nogulšņu identificēšanai un kvantitatīvajai analīzei", izdevums 2.1, UNEP Chemicals, Ženēva, 2005. gada decembris; nosēdumi ir tikai kvēpiem

D pielikums

Publicētie dati par atkritumu radīšanas līmeņiem

Citu valstu dati par atkritumu jāizmanto piesardzīgi to atšķirību dēļ - tie atšķiras pat vienas valsts ietvaros -, kā arī dažādo līmeņus ietekmējošo faktoru dēļ. Dati, kas uzrādīti D1 līdz D3 zīmējumos un D1 tabulā ir sniegti kā indikatīvas vērtības un ir uzskatāmi par piemēriem. Tos var izmantot mēroga noteikšanas aplēsēm. Pat ierobežota aptauja var, iespējams, sniegt daudz ticamākus datus par vietējiem atkritumiem nekā aplēse, kas balstīta uz citu valstu datiem vai uzņēmumu veidiem.

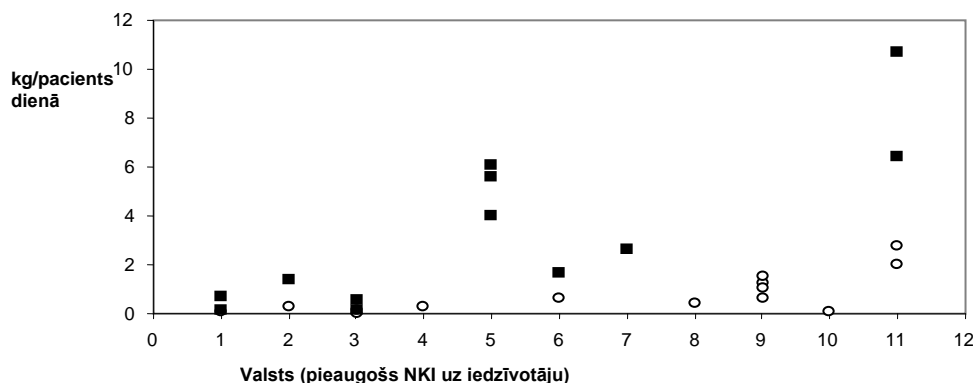
D1. attēls: Kopējais un infekciozo atkritumu daudzums slimnīcās (kg uz gultu dienā)



■ =kopējie ārstniecības atkritumi; o = infekciozie atkritumi; punkti attēlo vidējos rādītājus; vertikālās līnijas ir datu rangi. Valstis ar zemiem ienākumiem: 1- Bangladeša (ietver klīnikas), 2- Kambodža, 3- Laosas TDR, 4- Nīgērija (slikta infekciozo atkritumu šķirošana), 5- Vjetnama, 6- Pakistāna, 7- Indija; Valstis ar vidējiem ienākumiem: 8- Gajāna, 9- Filipīnas, 10- Jordāna, 11- Kolumbija, 12- Peru, 13- Taizeme, 14- Irāna (slikta infekciozo atkritumu šķirošana), 15- Bulgārija, 16- Brazīlija (ietver veselības centrus un laboratorijas, slikta infekciozo atkritumu šķirošana), 17- Turcija; Valstis ar augstiem ienākumiem: 18- Taivāna (Ķīna), 19- Portugāle, 20- Honkonga (Ķīna), 21- Kuveita (slikta infekciozo atkritumu šķirošana), 22- Itālija, 23- ASV. Avots: Emmanuel (2007)

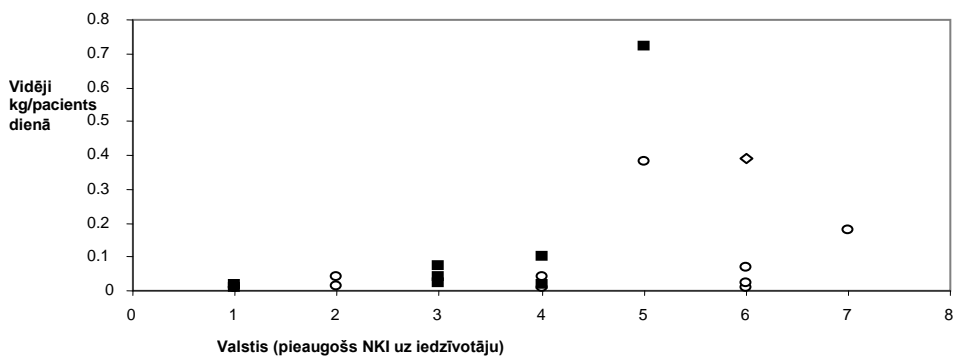
D2. attēls Kopējais un infekciozo atkritumu daudzums slimnīcās (kg uz aizņemtu gultu dienā vai kg uz pacientu dienā)

Vidēji kg/aizņemtu gultu dienā vai



■ =kopējie ārstniecības atkritumi; o = infekciozi atkritumi. Valstis ar zemiem ienākumiem: 1- Tanzānija, 2- Vjetnama, 3- Mongolija; Valstis ar vidējiem ienākumiem: 4- Butāna, 5- J ordāna, 6- Ekvadora, 7- Peru, 8- Bulgārija, 9- Dienvidāfrika, 10- Maurīcija; Valstis ar augstiem ienākumiem: 11- ASV. Avots: Emmanuel (2007)

D3. attēls: Kopējais un infekciozo atkritumu daudzums mazās klīnikās, veselības centros un dispanseros (kg uz pacientu dienā)



■ =kopējie ārstniecības atkritumi; o = infekciozi atkritumi. Valstis ar zemiem ienākumiem: 1- Tanzānija, 2- Bangladeša, 3- Pakistāna 4- Mongolija; Valstis ar vidējiem ienākumiem: 5- Ekvadora, 6- Dienvidāfrika, 7- Maurīcija. Avots: Emmanuel (2007)

D1. tabula: Kopējais un infekciozo atkritumu daudzums sadalījumā pa iestāžu veidiem: Valstis ar zemiem/vidējiem ienākumiem (Pakistāna, Tanzānija, Dienvidāfrika)

Iestādes veids	Kopējais veselības aprūpes atkritumu daudzums	Infekciozo atkritumu daudzums
PAKISTĀNA		
Slimnīcas	2.07 kg/uz gultu dienā (range: 1,28-3,47)	
Klīnikas un dispanseri	0.075 kg/uz pacientu dienā	0.06 kg/uz pacientu dienā
Ārstniecības pamatvienības	0.04 kg/uz pacientu dienā	0.03 kg/uz pacientu dienā
Konsultāciju klīnikas	0.025 kg/uz pacientu dienā	0.002 kg/uz pacientu dienā
Dziedinātavas	0.3 kg/uz pacientu dienā	
Dzemdību nami	4.1 kg/uz pacientu dienā	2.9 kg/uz pacientu dienā
TANZĀNIJA		
Slimnīcas	0.14 kg/uz pacientu dienā	0.08 kg/uz pacientu dienā
Veselības centri (pilsētās)	0.01 kg/uz pacientu dienā	0.007 kg/uz pacientu dienā
Lauku dispanseri	0.04 kg/uz pacientu dienā	0.02 kg/uz pacientu dienā
Pilsētu dispanseri	0.02 kg/uz pacientu dienā	0.01 kg/uz pacientu dienā
DIENVIDĀFRIKA		
Valsts centrālā slimnīca		1.24 kg/uz pacientu gultā dienā
Specializētā slimnīca provincē		1.53 kg/uz pacientu gultā dienā
Reģionāla slimnīca		1.05 kg/uz pacientu gultā dienā
Rajona slimnīca		0.65 kg/uz pacientu gultā dienā
Specializēta slimnīca		0.17 kg/uz pacientu gultā dienā
Publiska klīnika		0.008 kg/uz pacientu dienā
Publisks sabiedriskās veselības centrs		0.024 kg/uz pacientu dienā
Privāta dienas ķirurģijas klīnika		0.39 kg/uz pacientu dienā
Privāts sabiedriskās veselības centrs		0.07 kg/uz pacientu dienā

Avoti: Pakistānas dati no 4 slimnīcām un citām iestādēm Karači; Peskods un CB Sava (1998). Tanzānijas dati balstīti uz aptauju iestādēs Dar es Salaam; Christen (1996), izmantots ar atļauju. Dienvidāfrikas dati no 13 slimnīcu un 39 klīniku Gautengā un Kwa Zulu Natal aptaujas; klīnikās nav gultu un tās var nebūt atvērtas visu nedēļu; kopienu veselības aprūpes centros ir līdz 30 gultas un tie strādā 7 dienas nedēļā; DEAT (2006)

E pielikums

Dažas parastās mērvienības un pārrēķināšanas koeficienti

kilograms	kg	$1 \times 10^3 \text{g}$	1000g
grams	g	1g	1g
miligrams	mg	$1 \times 10^{-3} \text{g}$	0,001g
mikrograms	μg	$1 \times 10^{-6} \text{g}$	0,000001g
nanograms	ng	$1 \times 10^{-9} \text{g}$	0,000000001g
pikograms	pg	$1 \times 10^{-12} \text{g}$	0,000000000001g
femtograms	fg	$1 \times 10^{-15} \text{g}$	0,000000000000001g
attograms	ag	$1 \times 10^{-18} \text{g}$	0,00000000000000001g

daļas uz miljonu	ppm	mg/kg	$\mu\text{g/g}$	mg/l	$\mu\text{g/ml}$
daļas uz miljardu	ppb	$\mu\text{g/kg}$	ng/g	$\mu\text{g/l}$	ng/ml
daļas uz triljonu	ppt	ng/kg	pg/g	ng/l	pg/ml
daļas uz kvadriljonu	ppq	pg/kg	fg/g	pg/l	fg/ml

F pielikums

**Citu noturīgo organisko piesārņotāju saraksts
(izņemot dioksīnus un furānus)**

Vispārpieņemtais nosaukums	Ķīmiskais nosaukums	CAS reģistrācijas numurs	Apraksts
Aldrīns	1,2,3,4,10,10-heksahloro-1,4,4a,5,8,8a-heksahidro-1,4:5,8-dimetanonanftalēns	309-00 -2	Pesticīdi graudaugu aizsardzībai pret termītiem, sienāžiem un citiem insektiem
Alfa heksahlorcikloheksāns (alfa HCH)	1-alfa, 2-alfa, 3-beta, 4-alfa, 5-beta, 6-beta-heksahlorcikloheksāns	319-84 -6	Pesticīdi
Beta heksahlorcikloheksāns (beta HCH)	1-alfa, 2-beta, 3-alfa, 4-beta, 5-alfa, 6-beta-heksahlorcikloheksāns	319-85 -7	Pesticīdi
BDE-47; BDE-99; un pārējie tetra- un pentabromodifenil ēteri	2,2',4,4'- tetrabromodifenil ēteris; 2,2',4,4',5-pentabromodifenilēteris; un pārējie tetra- un pentabromodifenilēteri, kas ir atrodami komerciālajā pentabromodifenilēterī	40088-47 -9; 32534-81 -9	Degšanu slāpējošas vielas komponentes, ko izmanto putuplastā
BDE-153; BDE-154; BDE-175; BDE-183; un pārējie hekso- un heptabromodifenilēteri	2,2',4,4',5,5'-heksabromodifenilēteris; 2,2',4,4',5,6'-heksabromodifenilēteris; 2,2',3,3',4,5',6-heptabromodifenilēteris; 2,2',3,4,4',5',6-heptabromodifenilēteris; un pārējie hekso- un heptabromodifenilēteri, kas ir komerciālā oktābromodifenilētera sastāvā	68631-49 -2; 207122-15-4; 446255-22-7; 207122-16-5	Degšanu slāpējošas vielas komponentes, ko izmanto elektroniskās un elektriskās iekārtās
Hlordāns	oktahloro-4,7-metānohidroindāns	57-74 -9	Pesticīdi pret termītiem un citiem insektiem
Hlordekons	1,1a,3,3a,4,5,5a,5b,6-dekahloro-oktahidro-1,3,4-meteno-2H-ciklobuta[cd]pentaln-2-ons	143-50 -0	Lauksaimniecības insekticīdi
DDT	1,1,1-trihloro-2,2-bis(4-hlorofenil)etāns	50-29 -3	Pesticīdi, ko izmanto pret moskītiem/odiem
Diēdrīns	(1aR,2R,2aS,3S,6R,6aR,7S,7aS)-3,4,5,6,9,9-heksahloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-oktahidro-2,7:3,6-dimetanonafto[2,3-b]oksirēns	60-57 -1	Pesticīdi graudaugu aizsardzībai pret termītiem un audumu kaitēkļiem
Endrīns	(1aR,2S,2aS,3S,6R,6aR,7R,7aS)-3,4,5,6,9,9-heksahloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-oktahidro-2,7:3,6-dimetanonafto[2,3-b]oksirēns	72-20 -8	Pesticīdi, ko izmanto pret insektiem, putniem un pelēm
Heptahloro	1,4,5,6,7,8,8-hetahloro-3a,4,7,7a-tetrahidro-4,7-metanoindēns	76-44 -8	Pesticīdi pret termītiem, sienāžiem, moskītiem/odiem un citiem insektiem
Heksahlorbenzols (HCB)	heksahlorbenzols	118-74 -1	Izmanto pret sēnītēm, veidojas arī sadegšanas laikā
Heksabromobifenils (HBB, FireMaster)	heksabromo-1,1'-bifenils	36355-01 -8	Degšanu slāpējoša viela, ko izmanto sintētiskajās šķiedrās un

ANO Attīstības programmas Globālais veselības aprūpes atkritumu projekts (GEF):
Esošās situācijas novērtēšanas vadlīnijas (dioksīna emisijas)

			plastmasā
Lindāns	gamma,1,2,3,4,5,6- heksahlorocikloheksāns	58-89 -9	Insekticīds
Mirekss	1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6- dodekahloroktahidro-1H-1,3,4- (metanetril)ciklobuta[cd]pentalēns	2385-85 -5	Pesticīdi, ko izmanto pret skudrām, termītiem un citiem insektiem; izmanto arī kā degšanu slāpējošu līdzekli
Pentahlorbenzols	1,2,3,4 5-pentahlorobenzols	608-93 -5	Pesticīds, nedegošs, dielektrisks šķidrums
Perfluoroktānsulfonskābe, tās sāļi un perfluoroktānsulfonilfluorīds (Perfluoroktānsulfonāts vai PFOS)	1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadekafluoro-oktanesulfonāts	1763-23-1; 307-35-7	Virsmas aktīvas vielas, ko izmanto augstu temperatūru lietojumos un lietojumos saskarē ar stiprām skābēm vai bāzēm; izmanto tekstilizstrādājumiem un ādas produktiem; metāla galvanizācijai; pārtikas iepakojumiem; ugunsdzēsības putās; grīdas pulēšanai, zobu protēžu tīrīšanas līdzekļos, šampūnos, pārklājumiem un pārklājumu piedevām; foto un fotolitogrāfijas industrijā; hidrauliskajiem šķidrumiem aviācijas industrijā
Polihlorinātbifenili vai PCBs (Askarels, Delors, Fenoklorpiralēns Klofēns, Apirolio, Fenklors, Kanehlors, Santotermis, Aroklors, Askarels, Piroklors, Azbestols, Bakola131, hlorekstols, Hidols, Inertīns, Noflamols, Piranols/Pirenols, Saf-T-Kūls, Terminols, Sovols, Sovtols	Savienojumu saime	1336-36 -3	Šķidrums, ko izmanto elektriskos pārveidotājos un kondensatoros
Toksafēns (kamfehlors, hlorokamfēns, polihlorokamfēns, hlorinātkamfēns)	Daudzskaitlīgu ķīmisko savienojumu maisījums	8001-35 -2	Pesticīdi, kurus izmanto pret ērcēm un citiem insektiem, kā arī zivīm