



## Ārstniecības iestāžu rīcībā esošā dzīvsudraba savākšanas, īslaicīgas vai pagaidu uzglabāšanas un transportēšanas vadlīnijas

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/>

### SATURS

Ievads .....	1
Vadlīniju mērķis un joma .....	1
Kā izmantot šo dokumentu .....	2
Pamatinformācija .....	3
Nelielu dzīvsudraba noplūžu savākšana veselības aprūpes iestādē .....	4
Pagaidu uzglabāšana veselības aprūpes .....	10
Iesaiņošana, marķēšana un transportēšana ārpus veselības aprūpes iestādes.....	16
Pagaidu uzglabāšana centrālajā iestādē .....	20
Pielikumi .....	28

## IEVADS

ANO attīstības programmas GEF projekts ietver dzīvsudraba atkritumu pārvaldības labākās prakses demonstrāciju un dzīvsudraba nesaturošu ierīču popularizēšanu. Tā kā veselības aprūpes iestādes pakāpeniski pārtrauc izmantot dzīvsudraba saturošas ierīces, ir nepieciešamas pareizas dzīvsudraba uzglabāšanas un transportēšanas metodes. Šis dokuments ir paredzēts izmantošanai projektā ietvertajās valstīs, kurās šobrīd nepastāv nacionālās normas un vadlīnijas, kas nosaka dzīvsudraba atkritumu savākšanu, uzglabāšanu un transportēšanu. Šo vadlīniju ieteikumiem ir jāklūst par sastāvdaļu aptverošākam plānam dzīvsudraba izņemšanai no apgrozības

## VADLĪNIJU MĒRĶIS UN JOMA

**Mērķis** Šī dokumenta mērķis ir sniegt norādījumus veselības aprūpes iestādēm par dzīvsudraba savākšanu un pagaidu vietēju uzglabāšanu, dzīvsudraba atkritumu transportēšanu un tā īslaicīgu uzglabāšanu centralizētā iestādē.

Šis dokuments apskata šādus veselības aprūpes iestāžu dzīvsudraba atkritumu veidus:

- \*No salauztām ierīcēm savākts elementārais dzīvsudrabs
- \*Nebojāti termometri un asinsspiediena mērītāji
- \*Dzīvsudraba saturošas ierīces un iekārtas (Gastroenteroloģijas caurules, piemēram, Kantora caurules, barības vada izpletēji, Millera-Abbota caurules, dzīvsudraba slēdži, u.c.)
- \*Saplēsti stikla trauki, kas piesārņoti ar dzīvsudrabu (piemēram, salauzti termometri un asinsspiediena mērītāji)
- \*Dienasgaismas lampas (luminiscences spuldzes, kompakta luminiscences lampas, UV-baktericidās lampas)
- \*Zobārstniecības amalgama.

Šajā dokumentā nav ietverti citi veselības aprūpes iestādēs atrodamie dzīvsudraba veidi: dzīvsudraba saturošas baterijas un dzīvsudraba saturošas ķīmiskās vielas, Timerosāls, kas tiek izmantots dažos oftalmoloģijas produktos, degunā izsmidzināmajos aerosolos un vakcīnās; Merbromīns; diurētiķi, kas satur dzīvsudraba sāļus; uz dzīvsudraba balstīti konservanti, fiksāžas un krāsvielas; tīrīšanas līdzekļi un attaukotāji ar nātrija hidroksīdu vai hlorkaļķi, kas piesārņots ar dzīvsudrabu; laboratorijas reaģenti, kas satur dzīvsudrabu.<sup>1</sup>

Šis dokuments sniedz norādījumus dzīvsudraba noplūžu, it īpaši, noplūžu no dzīvsudraba termometriem un asinsspiediena mērītājiem, savākšanai.

Šajā dokumentā ir apskatīti divi uzglabāšanas veidi: (1) pagaidu uzglabāšana veselības aprūpes iestādē (t.i., slimnīcās, klīnikās un citās veselības aprūpes iestādēs), lai uzkrātu atkritumus līdz laikam, kad valstī kļūst pieejama centralizēta uzglabāšana vai sertificēta apstrāde un apglabāšana; (2) uzglabāšana centralizētā iestādē uz īsu laiku, kamēr valstī būs pieejama ilgtermiņa uzglabāšana (beigu uzglabāšana), apstrāde vai apglabāšana. Īstermiņa uzglabāšana nedrīkst pārsniegt piecus gadus. Šis dokuments sniedz arī norādījumus par dzīvsudraba transportēšanu no veselības aprūpes iestādēm uz īstermiņa uzglabāšanas iestādi.

## KĀ IZMANTOT ŠO DOKUMENTU?

Dažādas šī dokumenta daļas var tikt izmantotas dzīvsudraba izmantošanas samazināšanas un tā izņemšanas no apgrozības programmas ietvaros veselības aprūpes iestādes līmenī. Savukārt citas var būt noderīgas reģionālā vai valsts līmenī. Vadlīnijas var izmantot kā pamatu konkrētas veselības aprūpes iestādes vadlīniju izstrādei, darbinieku apmācībai, vietējās vai nacionālās politikas izstrādei, kā arī visu līmeņu plānošanas dokumentu izstrādei.

<sup>1</sup> "Slimnīcās izmantotie instrumenti, produkti un laboratorijas ķimikālijas, kas var saturēt dzīvsudrabu", publikācija *Going Green 2-03*: resursu kopums aizsardzībai pret piesārņojumu ārstniecībā, ārstniecība bez kaitējuma, 2002. gada 5. novembris .

Veselības aprūpes iestādēm vispirms ir jāizvērtē patreizējās vadlīnijas un praktiskā rīcība ar dzīvsudrabu, materiālu un resursu pieejamība, un darbiniekiem nepieciešamo apmācību līmenis. (ANO attīstības programmas GEF projekta PowerPoint prezentācija "Mercury: Its Properties, Sources, and Health Effects" (Dzīvsudrabs: tā īpašības, avoti un ietekme uz veselību) varētu būt noderīgs rīks problēmas apzināšanās veicināšanai un tā ir pieejama: [www.gefmedwaste.org](http://www.gefmedwaste.org)). Zemu ienākumu apstākļos varētu būt neiespējami iegādāties dzīvsudraba piesārņojumu samazinošos šķīdumus vai izveidot visaptverošu pieeju tā savākšanai un uzglabāšanai, tomēr - labāk spert mazus soļus nekā nekustēties nemaz. Iestādēm ir jāizstrādā plāns, lai pilnveidotu dzīvsudraba pārvaldību. Šis plāns sākas ar problēmas apzināšanās paaugstināšanu un politikas izstrādi, lai nepieļautu dzīvsudraba nokļūšanu sadzīves atkritumos no salauztiem termometriem un asinsspiediena mērītājiem. Tam seko vienkāršu procedūru izstrāde, kas nepieciešamas dzīvsudraba noplūžu savākšanai, tā samazinot ārstniecības un pacientu risku un, visbeidzot, pagaidu uzglabāšanas ierīkošana, ņemot vērā nosacījumus strādnieku veselībai un drošībai. Plānā ir jāpiešķir prioritāte tiem aspektiem, kuriem ir vislielākā ietekme.

Šīs vadlīnijas var būt noderīgas reģionālajām un valsts pašpārvaldēm, izstrādājot plānus un attīstot infrastruktūru dzīvsudraba iesaiņošanai, transportēšanai ārpus veselības aprūpes iestādes un īstermiņa uzglabāšanai centrālajās iestādēs, tāpat arī reģionālajām un starptautiskajām darbībām globālās dzīvsudraba problēmas ilgtermiņa risinājumu meklēšanai. Lai arī šīs vadlīnijas koncentrējas uz veselības aprūpes iestāžu dzīvsudrabu, daudzas koncepcijas var būt piemērojamas citiem dzīvsudraba atkritumu avotiem.

## PAMATINFORMĀCIJA

### Īpašības

**Elementārais dzīvsudrabs (Hg)** ir smags, sudrabots metāls, kas kūst  $-38.9^{\circ}\text{C}$  un vārās  $357^{\circ}\text{C}$  temperatūrā. Tas ir vienīgais metāls, kas ir šķidrums istabas temperatūrā. Dzīvsudraba pilieniem ir augsts virsmas spraigums un tie izskatās apaļi. Šķidrums piliens ir ļoti kustīgs un tas savienojas ar citiem metāliem, piemēram, alvu, varu, zeltu un sudrabu, veidojot sakausējumus - amalgamu. Vienīgais izņēmums ir tērauds, kas neveido savienojumu ar dzīvsudrabu. Dzīvsudraba blīvums ir  $13.5\text{ g/cm}^3$   $25^{\circ}\text{C}$  temperatūrā. Dzīvsudraba gaistamība ir augstāka nekā jebkuram citam metālam un veido bezkrāsainu gāzi bez smaržas.

Dzīvsudrabam noplūstot, tas var sadalīties ļoti mazos pilienos, kuri klāj ļoti lielu kopējo virsmu. Šie sīkie pilieni var iztvaikot ātrāk kā istabas ventilācija spēj droši izkliedēt dzīvsudraba koncentrāciju. Dzīvsudraba iztvaikošanas līmenis paaugstinās aptuveni divas reizes, temperatūrai paaugstinoties ik par  $10^{\circ}\text{C}$ . Gaisa, kas ir piesātināts ar dzīvsudraba tvaikiem  $25^{\circ}\text{C}$  temperatūrā tūkstos reizes pārsniedz darba drošības robežvērtību -  $0.02\text{ mg dzīvsudraba tvaiku uz m}^3\text{ gaisā}^2$ . Mazie noplūdušā dzīvsudraba pilieni var iekļūt spraugās, pielipt pie pazolēm un izšķīst, savienojoties ar pulksteņu un rotaslietu metāliem, veidojot amalgamu. Daži metāli ir izturīgi pret dzīvsudrabu.<sup>3</sup>

### Toksiskums

Dzīvsudraba toksiskums ir ļoti zināms<sup>4</sup>. Dzīvsudraba tvaiki ietekmē centrālo un perifēro nervu sistēmu, plaušas, nieras, ādu un acis. Tie ietekmē arī imūno sistēmu un ir mutagēniski. Akūta dzīvsudraba tvaiku augsta koncentrācija rada nopietnus elpošanas sistēmas bojājumus, savukārt hronisks neliels dzīvsudraba

<sup>2</sup>Rekomendācija no Darba vides saskares ar dzīvsudrabu robežvērtībām un neorganiskā dzīvsudraba sastāvdaļām Zinātniskā komitejas, SCOEL/SUM/84, Eiropas Komisija, 2007.gada maijs; sliekšņa robežvērtība (ikdienas riska līmenis, virs kura tiek uzskatīts, ka strādnieka veselība tiks apdraudēta) vai TLV, ko noteikusi Valsts Rūpniecības higiēnistu Amerikas konference (ACGIH) ir  $0.025\text{ mg uz m}^3$ , kas ir vidējais no normālas 8 stundu darbadienas un 40 stundu darba nedēļas; Nacionālais Darba drošības un veselības institūts (NIOSH) ir rekomendējis riska robežu (REL) dzīvsudraba tvaikiem  $0.05\text{ mg uz m}^3$  kā laikā svērto vidējo (TWA) 10 stundu darbadienai un 40 stundu darba nedēļai; atļautā riska robeža (PEL) dzīvsudraba tvaikam ir griestu vērtība  $0.1\text{ mg uz m}^3$  gaisā saskaņā ar ASV Darba vides drošības un veselības administrācijas (OSHA) datiem.

<sup>3</sup>Vielas, kas ir izturīgas pret dzīvsudrabu istabas temperatūrā, ir: čuguns, oglekļa metāls, 304 un 316 nerūsējošais tērauds, Hastalloy C, titāns; epoksīds, augsta blīvuma polietilēns, šķēršļsaistītais polietilēns, polipropilēns, polietilēns, tereftalāts, polivinil hlorīds, polivinilidīna fluorīds, poliēterherketons; nitrila gumija (Buna-N), hloroprēna gumija (neoprēns), fluorīna gumija, hlorosulfonāta polietilēns; stikls un keramika.

<sup>4</sup>Darba drošības un veselības vadlīnijas rīcībai ar dzīvsudrabu tvaikiem, ASV, Darba drošības un veselības administrācija, Vašingtona, DC; <http://www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/mercuryvapor/recognition.html>

daudzums, pirmkārt, ir saistīts ar centrālās nervu sistēmas bojājumiem, uzvedības izmaiņām, kā arī tas ietekmē perifēro nervu sistēmu. Hroniska dzīvsudraba ietekme var radīt plakstiņu trīci un redzes traucējumus.

Akūtas liela daudzuma dzīvsudraba tvaiku ieelpošanas pazīmes ir: drebuļi, nelabums, savārgums, sāpes krūtīs, saraustīta elpa, klepus, smaganu iekaisums, siekalošanās un caureja. Hroniskas dzīvsudraba ietekmes pazīmes ir: vājums, svara zaudēšana, gastroenteroloģiski traucējumi, trīce, kas sākas ar pirkstiem, plakstiņiem un lūpām, un progresē uz vispārēju ķermeņa trīci un ekstremitāšu spazmām; uzvedības un personības izmaiņas, tai skaitā, aizkaitināmība, atmiņas zaudēšana, bezmiegs un depresija. Papildu, var sāpīgi lobīties roku un pēdu āda.

### **Noturība**

Dzīvsudrabs bioloģiski nenoārdās un saglabājas apkārtējā vidē. Nokļuvis gaisā, tas riņķo starp gaisu, zemi un ūdeni, un piedzīvo kompleksu ķīmisku un fizisku transformāciju virkni, kā rezultātā rodas citas dzīvsudraba formas. Organiskais dzīvsudrabs ir visizplatītākā dzīvsudraba forma gaisā. Ūdens sistēmās dzīvsudrabs pārveidojas organiskajās formās, piemēram, metildzīvsudrabā, kas ir daudz toksiskāks nekā neorganiskās formas, un tas uzkrājas zivīs un citos dzīvajos organismos augstāk barības ķēdē. .

### **Principi**

Procedūrām rīcībai ar dzīvsudraba atkritumiem un to uzglabāšanai ir jāparedz tā svars, kustīgums, augstā gaistamība, spēja veidot savienojumus, nopietnā bīstamība ieelpojot, spēja absorbēties caur ādu un radīt ādas kairinājumu un apdegumus, bīstamību acīm un negatīvo ietekmi uz veselību hroniski iedarbojoties zemā koncentrācijā.

Kopumā, darba drošība ir balstīta uz šādām hierarhiski izveidotām kontrolēm:

- \* Likvidēšana
- \* Aizstāšana
- \* Inženiertehniskā kontrole
- \* Administratīvā kontrole
- \* Individuālie aizsardzības līdzekļi.

Dzīvsudraba likvidēšana un tā aizstāšana ar dzīvsudrabu nesaturošām alternatīvām atrodas hierarhijas virsotnē.

Plāns dzīvsudraba izņemšanai no apgrozības ietver, cita starpā, inventarizācijas veikšanu, dzīvsudrabu saturošu ierīču ekspluatācijas pārtraukšanu, drošu iesaiņošanu un nebojāto dzīvsudrabu saturošu ierīču pagaidu uzglabāšanu, atbilstošu standartiem dzīvsudrabu nesaturošu ierīču iepirkumu, apmācību to izmantošanā un profilaktisko apkopju programmu. Inženiertehniskā kontrole tiek izmantota, lai atvairītu kaitējumu, vai arī izveidotu barjeru starp strādnieku un kaitējumu. Labi izveidota inženiertehniskā kontrole parasti nebūs atkarīga no strādnieku iespējamās iedarbības, tā nodrošinot augstu aizsardzības līmeni. Administratīvā kontrole ietver: darba vides drošības procedūras, apmācību, problēmas apzināšanās palielināšanu un brīdinājuma zīmes. Individuālie aizsardzības līdzekļi vai IAL ir izstrādājumi, ko valkā strādnieki, lai aizsargātos pret bīstamiem ievainojumiem darba vietā vai ķīmikāliju radītām slimībām.

## NELIELU DZĪVSUDRABA NOPLŪŽU SAVĀKŠANA VESELĪBAS APRŪPES IESTĀDĒ

### 1.0 Plānošana

Dzīvsudraba atkritumu drošības pārvaldības ārstniecības iestādē mērķi ir mazināt pacientu, ārstniecības darbinieku, atkritumu strādnieku un kopienas risku, kā arī novērst apkārtējās vides piesārņošanu. Lai sasniegtu šos mērķus, dzīvsudraba atkritumu pārvaldības plāns ir būtisks. Plānā ir jābūt ietvertām šādām sadaļām:<sup>5</sup>

\* *Personāla un sabiedrības izglītošana un apmācība* - problēmas apzināšanās paaugstināšana, sabiedrības izglītošana, periodiska apmācība par dzīvsudraba pārvaldību, ietverot simulāciju (reaģēšana uz noplūdes imitāciju) kā apmācību daļu

\* *Dzīvsudrabu saturošu ierīču pareiza uzturēšana* - procedūras drošai kalibrēšanai un profilaktiskajai apkopei  
*Atbilstoša marķēšana un savākšana* - atkritumu šķirošana, atdalot dzīvsudraba atkritumus no infekciozajiem un sadzīves atkritumiem, atbilstošu konteineru izmantošana un marķēšana

\* *Dzīvsudraba noplūžu pārvaldība* - komplekti noplūžu savākšanai, pareizas procedūras, darbinieku apmācība

\* *Dzīvsudraba atkritumu savākšanas plāns* - procedūras vietējai uzglabāšanai un transportēšanai, noteikta uzglabāšanas vieta

\* *Ārējās pārvaldības stratēģijas* - vienošanās ar piegādātājiem par izmantotu vai novecojušu dzīvsudrabu saturošu ierīču atdošanu atpakaļ, vienošanās ar apstiprinātām dzīvsudraba pārstrādes iestādēm (ja ir pieejamas), dzīvsudrabu nesaturošu ierīču ieviešana apgrozībā

Pareizas likvidēšanas metodes - transportēšana uz apstiprinātām apstrādes un likvidēšanas iestādēm (ja ir pieejamas)

Plāniem un politikai rīcībai ar dzīvsudrabu ir jāietver šādi svarīgi jautājumi:

\* Ir jānodrošina, lai vienmēr būtu pieejama persona, kas ir apmācīta dzīvsudraba noplūžu savākšanai

\* Ir jānodrošina, ka personai, kas savāc dzīvsudraba noplūdes, vienmēr ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi

\* Visa personāla apmācība par reaģēšanu uz dzīvsudraba noplūdēm, kā norobežot apvidu dzīvsudraba noplūdes gadījumā un kam ziņot par noplūdi

\* Vadlīnijas, kas sniedz informāciju par apstākļiem, kad pacienti, apmeklētāji un personāls ir jāevakuē no apvidus pirms dzīvsudraba savākšanas

\* Vadlīnijas, kas sniedz informāciju, kā jārikojas, ja dzīvsudraba noplūde notiek medicīniskas vai ķirurģiskas procedūras laikā

\* Vadlīnijas, kas sniedz informāciju, kad telpa ir pietiekami tīra, lai tajā atgrieztos

\* Ziņojumu par notikušo izstrāde - noplūdes apraksts, izmantotās savākšanas metodes, neparasti apstākļi un pārbaude pēc notikuma

\* Pamata personāla un personāla, kas specializējies dzīvsudraba savākšanā, apmācību dokumentēšana; katra noplūdes gadījuma dokumentēšana; dokumentēšanas izmantošana, lai novērtētu negadījumu iemeslus; reaģēšanas, dzīvsudraba ietekmes riskam pakļauto personu medicīniska uzraudzības un aizsargpasākumu efektivitāti; regulāra ziņošana administrācijai par rezultātiem .

Veselības aprūpes iestādei ir jābūt sagatavotai noplūdēm jebkurā slimnīcas vietā, kur tiek izmantotas dzīvsudrabu saturošas ierīces.

### 2.0 Noplūžu savākšanas komplekts nelielām dzīvsudraba noplūdēm veselības aprūpes iestādē

Lai arī dzīvsudraba noplūžu savākšanas komplekti ir pieejami tirdzniecībā, tos var izveidot, apkopojot šādus priekšmetus un uzglabājot tos marķētā kastē vai pārvietojamā konteinerā:<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Adaptēts no "Mazu dzīvsudraba noplūžu pārvaldība", Fakti, ārstniecības bez draudiem Eiropai (Prāga, Čehija) un Veselības un Vides alianse (Brisele, Beļģija), 2006. gada oktobris  
<http://www.noharm.org/europe/issues/toxins/mercury/resources.php>

\* Pakāpenisko darbību programma

\* **Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL):**

- vairāki pāri gumijas vai nitrila cimdu

- aizsargbrilles **vai ausu sargi**

- respiratorā aizsardzība:

**Izmēram atbilstoša pilnā vai daļējā sejas maska, gaisu attīrošs respirators ar dzīvsudraba tvaikus neitralizējošām patronām, vai**

Sejas maska ar aktīvo ogli, kas impregnēta ar sēru vai jodīdu, vai sejas maska, kas veidota no auduma, kas impregnēts ar kokogli (ievērojiet, ka sejas maskas, kas cieši neaptver seju, pieļauj piesārņota gaisa piekļuvi pa maskas malām), **vai**

Cita veida maskas vai respiratori, kas paredzēti(as) tieši dzīvsudrabam, vai

*Ja nav pieejamas speciālas maskas:* sejas maska ar 0.3 mikronu HEPA filtru, lai notvertu amalgamas daļiņas un putekļus ar dzīvsudrabu (diemžēl, parastas maskas NEAIZSARGĀS pret dzīvsudraba tvaikiem)

- Darba apģērbi, priekšauts un citas aizsargājošas drēbes

- Vienreiz lietojami kurpju pārsegi

- **Konteineri:**

\* Hermētiski, noslēdzami plastmasas maiši (mazi un lieli, ar biezumu: 0.0508 līdz 0.1524 mm, vai 50 līdz 150 mikroni)

\* Mazi, hermētiski, nelokāmi konteineri ar ūdeni vai tvaika aizturēšanas vielu dzīvsudraba savākšanai (skatīt ieteikumu zemāk)

\* Hermētiski, necaurdurami, nelokāmi plastmasas vai tērauda konteineri ar platu atveri ar dzīvsudrabu piesārņota stikla savākšanai

\* Plastmasas paplātes

\* Parasti plastmasas atkritumu maiši (biezums: 0.0508 līdz 0.1524 mm, vai 50 līdz 150 mikroni)

- Rīki dzīvsudraba noņemšanai

\* Kabatas baterija spīdīgo dzīvsudraba pilienu atrašanai

\* Ar plastmasu pārklātas spēļu kārtis vai plāksnītes, lai iestumtu dzīvsudraba pilienus plastmasas liekšķerē vai kausā; ja tādas nav pieejamas, izmantojiet šķirkļu kartes, kartona gabalus vai biezu papīru

\* Maza plastmasas liekšķere vai plastmasas kauss putekļiem, lai uztvertu dzīvsudraba pilienus

\* Pincete, lai izņemtu mazus saplēsta stikla gabalus

\* Pipete vai šļirce (bez adatas), lai uztvertu lielus dzīvsudraba pilienus

\* Līm lente, lai uztvertu smalkus dzīvsudraba pilienus

\* Tvaika aizturēšanas vielas:

- Sēra pulveris (pieejams aptiekās), lai absorbētu dzīvsudrabu, veidojot dzīvsudraba sulfīdu

- Cinka vai vara granulas (pieejamas remonta preču veikalos), lai absorbētu dzīvsudrabu, veidojot amalgamas

- Komerčiālas absorbentu plāksnes vai tvaika aizturētāji <sup>7</sup>

- Lai notīrītu pulveri vai pārslas, izmantojiet birsti

- Parasta naža asmens

\* Materiāli attīrīšanai

-Etiķis, ūdeņraža pārskābe un kokvilnas slota beigu tīrīšanai, ja tiek izmantots sēra pulveris

-Attīrīšanas šķīdums vai komerciāls attīrītājs <sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Adaptēts no "Mazu dzīvsudraba noplūžu pārvaldība", Fakti, HCWH Eiropa un HEAL (ibid.); ASV Vides aizsardzības aģentūras mājaslapa "Dzīvsudraba izmeši un noplūdes: savākšana un pareiza apglabāšana", papildināts, 2009. gada 2. decembrī (<http://www.epa.gov/hg/spills/>); "Informācijas par dzīvsudraba noplūdēm un savākšanas vadlīnijām", Indiānas Vides pārvaldības departaments, 2007. gada maijs; "Informācija par personiskajiem aizsarglīdzekļiem dzīvsudrabam", Kanādas Darba drošības un veselības centrs, papildināts 1998. gada 21. decembrī; dažādu tirdzniecībā pieejamu komplektu dzīvsudraba noplūžu gadījumiem satura salīdzinājums.

<sup>7</sup> Tvaika sausā aizturētāja piemērs ir Mercon TM Tainer (Ross Healthcare), kas satur putu plāksni, kas piesūcināta ar nātrija tiosulfātu, vara sulfātu, kalcija hlorīdu un kālija jodītu saturošu suspensiju. Neliels daudzums rentgena fiksācijas līdzekļa (kurš satur tiosulfātu) vai nātrija tiosulfāta propilēna glikola šķīduma un vara sulfāta arī tiek izmantoti kā tvaika aizturētāji.

---

-Ziepes un papīra dvieļi

\* Marķējumi "Bīstami: dzīvsudraba atkritumi", ko novietot uz atkritumu konteineriem

Vienmēr, kad tiek izmantots noplūžu savākšanas komplekts, visaugstākstāvošajam personāla pārstāvim no savākšanā iesaistītajiem darbiniekiem ir jānodrošina, ka komplekts tiek no jauna papildināts pēc iespējas ātrāk. Visiem noplūžu savākšanas komplektiem ir jābūt pievienotai lapai ar informāciju, kad tie ir izmantoti un ar apstiprinājumu, ka izlietotie piederumi ir aizstāti. Lapa ir jāparaksta un jādatē atbildīgajam personālam.

**Ieteikums:** Veselības aprūpes iestādēs, kur noplūdes notiek regulāri, jāizmanto lieli, hermētiski, nelokani plastmasas konteineri vai tērauda kastes ar ūdens vai tvaika aizturētājielām dzīvsudraba uzkrāšanai, kā arī lieli, hermētiski, necaurdami, nelokani plastmasas vai tērauda konteineri ar platu atveri un ar ūdens vai tvaika aizturētājielām ar dzīvsudrabu piesārņotu saplēstu stiklu akumulēšanai. Ja tiek izmantots ūdens, tam ir pilnībā jāpārklāj dzīvsudrabs vai piesārņotais stikls. Katram primārajam konteineram ir jābūt marķētam un tam ir jābūt ievietotam sekundārajā konteinerā (biezā, atslēdzamā plastmasas maisā) un tas ir jāglabā kopā ar noplūžu savākšanas komplektu vai tā tuvumā. Ja noplūžu savākšanas komplekts satur akumulācijas tvertnes vai konteinerus, noplūžu savākšanas komplekta uzglabāšanas vietai ir jābūt slēgtai, drošai un viegli pieejamai personālam ar atbilstošām atļaujām. Ideālā gadījumā uzglabāšanas vietai ir jābūt ventilācijai, kas vērsta ārpus iestādes, atstātus no vietām, kur uzturas cilvēki.

### 3.0 Dzīvsudraba noplūžu savākšanas procedūras

Šī detalizētā dzīvsudraba noplūžu savākšanas procedūra tika adaptēta, izmantojot daudzus avotus<sup>9</sup> un ir paredzēta, lai palīdzētu izstrādāt procedūras konkrētai iestādei. Katrai ārstniecības iestādei ir jāizstrādā savas procedūras saskaņā ar praktiskajām iespējām, maksimizējot pacientu un ārstniecības iestādes darbinieku aizsardzību.

**Ieteikums:** Pēc tam, kad šīs procedūras ir izskatītas un modificētas atbilstoši ārstniecības iestādes vajadzībām, tās ir jāpārtulko vietējā valodā vai dialektā, ja nepieciešams. Turklāt, zīmējumi vai grafiskās ilustrācijas var izmantot gan apmācībām, gan kā pakāpenisku darbību instrukcijai reālas noplūdes gadījumā.

1. solis - ātri nosakiet noplūdes apjomu: Nosakiet, uz kādām virsmām dzīvsudrabs ir nokļuvis un cik tālu ir aizriepojuši dzīvsudraba pilieni.

2. solis - nekavējoties novērsiet iespēju pārvietoties ar kājām: Neatļaujiet nevienam šķērsot piesārņoto vietu vai iet gar vietām, kur ir aizriepojuši dzīvsudraba pilieni. Ja mazas noplūdes apjoms nav tūlītēji acīmredzams, novērsiet iespēju pārvietoties aptuveni 2 m rādiusā ap noplūdes centru.

---

<sup>8</sup> Attīrīšanas šķīdumus var pagatavot no nātrija tiosulfāta šķīduma (fotogrāfiju fiksāža); vai, sajaucot nātrija tiosulfātu ar EDTA. Tirdzniecībā pieejamu attīrīšanas šķīdumu piemēri ir: Spilfyter® Decon Solutions, HgX® Mercury Decontaminant Solution (Acton Technology), un Mercon TM Wipes (Ross Healthcare). Mercon TM tiek izmantots maisījumos, ko veido 0.01% joda, 0.13% vara sulfāta, 0.15% dzelzs hlorīda, 1.3% amonija hlorīda un 15% izopropanola un dažāds daudzums propilēna glikola.

<sup>9</sup>

“Mazu dzīvsudraba noplūžu savākšana”, Kanādas Vide, aktualizēts, 2010. gada 26. aprīlī <http://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=D2B2AD47-1&printversion=true>; “Dzīvsudraba izmeši un noplūdes”, ASV Vides aizsardzības aģentūra, aktualizēts 2009. gada 2. decembrī <http://www.epa.gov/hg/spills/>; “Instrukcijas dzīvsudraba noplūžu savākšanai”, Fakti, Oklahomas Vides kvalitātes departaments, 2009. gada septembris; “Informācijas par dzīvsudraba noplūdēm un savākšanas vadlīnijas”, Dzīvsudraba problēmas apzināšanās programma, Indiānas Vides pārvaldības departaments, 2007. gada maijs; “Mazu dzīvsudraba noplūžu pārvaldība”, Fakti, ārstniecības bez draudiem Eiropai (Prāga, Čehija) un Veselības un Vides alianse (Brisele, Beļģija), 2006. gada oktobris <http://www.noharm.org/europe/issues/toxins/mercury/resources.php>; “Reaģēšanas uz dzīvsudraba noplūdēm un savākšanas vadlīnijas”, Ohaijo Noplūžu plānošanas, novēršanas un ārkārtas reaģēšanas asociācija, Kolumbus, Ohaijo, 2002; “Mazu dzīvsudraba noplūžu savākšana”, Mičiganas Vides kvalitātes departaments, 2002 <http://www.p2p.ays.org/ref/15/14605.htm>.

---

3. solis - apturiet noplūdes izplatīšanos: Ja nepieciešams, novērsiet pilienu ripošanu tālāk, nobloķējot to ceļu ar slauķiem vai necauraidīgu materiālu. Veiciet pasākumus, lai novērstu dzīvsudraba iekrišanu kanalizācijā vai plaisās. Pārbaudiet ikvienu ādu, apavus vai apģērbu, vai uz tiem nav uzšļakstīties dzīvsudrabs. Ja kurpes vai apģērba daļas ir notraipītas, tās ir jānovelk un jāatstāj piesārņotajā vietā pirms persona drīkst pamest šo vietu. Āda, kas ir bijusi kontaktā ar dzīvsudrabu, ir jānomazgā ar sārmainām ziepēm.

4. solis - evakuējiet cilvēkus no noplūdes vietas: Lūdziet ikvienu atstāt telpu vai vietu; kā prioritāte ir grūtnieces un bērni. Meklējiet palīdzību, lai sniegtu pirmo palīdzību ikvienam, kam nekavējoties tā ir nepieciešama. (Skatīt A pielikumu).

5. solis - samaziniet tvaiku izplatīšanos iekštelpās: Aizveriet visas iekšdurvis, kas ved uz citām iekštelpām. Izslēdziet centrālo ventilācijas, apkures vai gaisa kondicionēšanas sistēmu, kas novada gaisu no noplūdes vietas uz citām ēkas iekštelpām

6. solis - samaziniet tvaiku koncentrāciju noplūdes vietā, ja iespējams: Kad esat pārliecinājušies, ka logi un ārdurvis ir atveramas uz ārieni, kur neatrodas cilvēki, atveriet logus un ārdurvis, lai izšķīdinātu tvaika koncentrāciju telpā. Novērsiet pieeju telpai ar norādošu zīmju palīdzību un, ja nepieciešams, izmantojiet citu darbinieku palīdzību un pēc tam pametiet telpu, lai sagatavotos noplūdes savākšanai.

7. solis - sagatavojieties noplūdes savākšanai: Noņemiet rotaslietas, pulksteņi, mobilo telefonu un citas metālu saturošas lietas. Paņemiet dzīvsudraba noplūžu savākšanas komplektu .

8. solis - uzvelciet individuālos aizsardzības līdzekļus (IAL): Ja iespējams, uzvelciet vecas drēbes. Pirms atgriezieties noplūdes vietā, uzvelciet priekšautu vai pārsegu, vienreizlietojamus kurpju pārvalkus, nitrila vai gumijas cimds, aizsargbrilles un sejas masku. Pārliecinieties, ka metāla lietas, piemēram, briļļu rāmjus sedz IAL.

9. solis - savāciet redzamos dzīvsudraba pilienus un saplēsto stiklu: Novietojiet tvertni un konteineru uz plastmasas paplātes. Sākot no noplūdes vietas ārējās malas un virzoties uz centru, uzmanīgi savāciet redzamos dzīvsudraba pilienus un saplēsto stiklu. Izmantojiet pinceti, lai savāktu saplēsto stiklu un ievietotu to tvertnē vai konteinerā ar platu atveri, kas novietoti uz paplātes. Izmantojot spēļu kārtis vai plastmasas plāksnītes, uzslidiniet dzīvsudraba pilienus uz plastmasas liekšķeres, atstātos no jebkāda paklāja vai porainas virsmas. Kustībām ir jābūt lēnām, īsām un slaukošām, lai nodrošinātu, ka dzīvsudraba pilieni neizplatās tālāk telpā. Uzmanīgi ievietojiet dzīvsudraba pilienus plastmasas konteinerā, kas daļēji piepildīts ar ūdeni vai tvaika aizzurētājvielu. Darbu veiciet virs paplātes, lai varētu uztvert jebkādu noplūdi. Maziem pilieniem Jūs varat arī izmantot pipeti vai šļirci. Turiet pipeti vai šļirci gandrīz paralēli grīdai, ievelciet pilienus un, turot pipeti vai šļirci horizontāli - lai dzīvsudrabs nevarētu izkrist - pārvietojiet pilienus uz plastmasas konteineru.

10. solis - meklējiet un savāciet sīkus dzīvsudraba pilienus un mazas stikla lauskas: Pārbaudiet, vai nav palikuši sīki dzīvsudraba pilieni vai mazas stikla lauskas, iespīdinot kabatas bateriju ar dažādiem zemiem lenķiem pret grīdu un meklējiet spīdīgu pilienu un stikla atspīdumu. Ļoti sīku pilienu gadījumā savākšanu var atvieglot līmlentas izmantošana, bet esiet uzmanīgi, jo tie ne vienmēr pielīp. Novietojiet līmlentu noslēdzamā plastmasas maisā

11. solis - savāciet dzīvsudrabu no plaisām un cietām virsmām: Izberiet sēra pulveri virs šķirbām un plaisām, un uz cietām virsmām (flīzēm, linoleja, koksnes utt.), kas ir nokļuvušas kontaktā ar dzīvsudrabu; pulvera krāsas izmaiņas no dzeltenas un sarkanbrūnu liecina, ka dzīvsudrabs vēl ir palicis un savākšana ir jāturpina. Ja tā, izberiet cinka vai vara pārslas, lai amalgamētu visu atlikušo dzīvsudrabu. Izmantojiet birsti vai mazu slotu, lai notīrītu pulveri un/vai pārslas un ievietotu tās noslēdzamā plastmasas maisā. Kā alternatīvs veids cietu virsmu tīrīšanai pēc sēra pulvera izmantošanas, ir nomazgāt to ar etiķi izmērcētu kokvilnas slotu, pēc tam - peroksīdā mērcētu slotu. Novietojiet slotu noslēdzamā plastmasas maisā.

12. solis - noņemiet piesārņotos mīksto materiālus: Paklājus, paklāju paliktņus, polsterējumus, aizkarus, grīdsegas, pledus, gultasveļu un citus mīksto materiālus, kas nav viegli notīrāmi. Izmantojiet nazi, lai izgrieztu paklāja gabalus, paliktņus un citu mīkstu materiālu gabalus, kas piesārņoti ar dzīvsudrabu. Novietojiet piesārņotos materiālus noslēdzamā plastmasas maisā.

13. solis - iztīriet piesārņoto kanalizāciju: Ja dzīvsudrabs ir noplūdis kanalizācijā, izlietnē vai vannā, sadarbībā ar iestādes inženieri noņemiet uz aizstājiet “J”, “U” vai “S” sifonus. Novietojiet plastmasas plāksni vai plastmasas paplāti zem darbības zonas, lai uztvertu dzīvsudrabu, kas varētu izplūst. Laikā, kad pārvietojiet dzīvsudrabu uz hermētisku konteineri, turiet veco sifonu virs paplātes. Likvidējiet veco sifonu kā bīstamos atkritumus

14. solis - apglabājiet vai attīriet savākšanā izmantotos materiālus: Novietojiet savākšanā izmantotos materiālus (ieskaitot kārtis, plastmasas plāksnes, kartonu, papīru, slauķus, kokvilnas slotas, papīra dvieļus, līmlenti, ziepes, birsti vai slotu) necauraidīgā, noslēdzamā plastmasas maisā. Citas lietas (pinceti, plastmasas



liekšķeri, paplāti, pipeti, nazi, u.c.) ir vai nu jāapglabā kopā ar piesārņotajām lietām noslēdzamā maisā, vai arī rūpīgi jānotīra ar attīrošu šķīdumu.

15. solis - marķējiet un noslēdziet piesārņotos materiālus: Nodrošiniet, ka hermētiskajā tvertnē un konteinerā ir pietiekami daudz ūdens, lai tas nosegtu dzīvsudrabu un saplēstos stikla traukus, cieši noslēdziet tvertni un konteineru, marķējiet un novietojiet katru aiztaisāmā plastmasas maisā. Tvertni un konteineru vienmēr ir droši jāuzglabā turpmākai izmantošanai. Novietojiet noslēgtos plastmasas maisus ar dzīvsudraba atkritumiem otrajā plastmasas maisā, noslēdziet ārējo maisu, izmantojot platu sudrabotu līmlenti un pievienojiet marķējumu ("Dzīvsudrabs: bīstamie atkritumi" vai saskaņā ar vietējiem noteikumiem) un pievienojiet īsu satura aprakstu. Dzīvsudraba atkritumus var uzglabāt uz pagaidu laiku uz vietas ārstniecības iestādē (skatīt nākošo nodaļu).

16. solis - novelciet un likvidējiet vai attīriet IAL: Novelciet IAL, sākot ar kurpju pārvalkiem, kas ir jānovieto citā aiztaisāmā maisā. Tad novelciet cimdus, ar vienu roku satverot otras rokas cimdu, tad, ieslidinot brīvās rokas pirkstus otrajā cimdā pie plaukstu pamatnes, novelciet otru cimdu un novietojiet abus cimdus aiztaisāmā plastmasas maisā. Tad noņemiet brilles, turot aiz galvas lentas vai kājiņām. Noņemiet priekšautu vai pārsegu, nepieskaroties virspusei un izvelciet no iekšas uz āru. Visbeidzot, noņemiet sejas masku vai respiratoru, nepieskaroties virspusei. Ievietojiet cimdus, kurpju pārsegu, priekšautu (un parasto sejas masku, ja tā izmantota speciālās maskas vietā) noslēdzamā plastmasas maisā, kurš ir jāuzglabā kopā ar dzīvsudraba atkritumiem. Attīriet brilles un respiratorus vai speciālo sejas masku, izmantojot attīrošu šķīdumu.

17. solis - nomazgājiet rokas un visu riskam pakļauto ādu: Izmantojiet ziepes un ūdeni, lai nomazgātu riskam pakļauto ādu un rūpīgi noskalojiet.

18. solis - izvēdiniet noplūdes vietu: Novietojiet vienu ventilatoru pie noplūdes vietas un otru - pie loga vai durvīm, lai novirzītu gaisa plūsmu ārpus telpas uz 48 stundām vai ilgāk. Ja tas nav iespējams centrālā apkures vai gaisa kondicionēšanas dēļ, paaugstiniet gaisa apmaiņas līmeni ēkai uz vairākām dienām, lai samazinātu dzīvsudraba tvaiku koncentrāciju. (Skatīt B pielikumu, lai aplēstu gaisa apmaiņas daudzumu stundā). **PIEZĪME:** Ja uz koka grīdas vai cita poraina materiāla ir noplūdis vairāk kā vienā termometrā esošs dzīvsudraba daudzums, izmantojiet sildītājus, lai telpas temperatūra būtu aptuveni 30 °C laikā, kad notiek gaisa izpūšana ārpus telpas, izmantojiet ventilatoru vai pūtēju vismaz 48 stundas. Porainas grīdas apstrāde ar blīvējošu vielu ir papildu drošības iespēja.

19. solis - medicīniska uzraudzība: Ja noplūdes rezultātā ir radies akūts pacienta vai ārstniecības darbinieka savainojums, veiciet asins vai urīna testu, nodrošiniet atbalstu respiratorajai un kardiovaskulārajai funkcijai un, ja nepieciešams, uzsāciet terapiju attīrīšanai no smagajiem metāliem, ja personai ir akūtas saindēšanas ar dzīvsudrabu simptomi.

20. solis - uzrakstiet ziņojumu par noplūdes gadījumu: Dokumentējiet negadījumu atbilstoši veselības aprūpes iestādes procedūram. Ziņojums ir izmantojams iestādes drošības pilnveidošanai.

### **Noplūdes gadījumā NERĪKOJĒTIES ŠĀDI:**

- \* Neizmantojiet parastu putekļusūcēju, lai savāktu dzīvsudrabu un ar dzīvsudrabu piesārņotas vienības. Dzīvsudrabs var kļūt par gaisa nestu sārni un piesārņojums izplatīsies putekļusūcēja darbības principa dēļ. Turklāt, putekļusūcējs kļūs piesārņots un tas būs jāapglabā kā bīstamais atkritums.
- \* Nemazgājiet drēbes, kas piesārņotas ar dzīvsudrabu, arī slaukus vai citus auduma izstrādājumus veļas mašīnā. Veļas mašīna un notekūdeņi var tapt piesārņoti.
- \* Neizmantojiet slotu, lai aizslaucītu dzīvsudrabu. Tā var sadalīt dzīvsudrabu mazākos pilienos, tā tos izplatot
- \* Neizlejiet dzīvsudrabu kanalizācijā. Jūs varat piesārņot cauruļvadu sistēmu, septisko sistēmu vai vietējo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu.
- \* **Neizmērējiet dzīvsudrabu, kas nokļuvis uz Jūsu apaviem. Ja iespējams, notīriet apavus ar attīrošu šķīdumu (skat. 2.0 nodaļu 5. lapā). Ja apavus nav iespējams pienācīgi notīrīt, ievietojiet tos plastmasas maisiņā un attiecīgi likvidējiet.**

## PAGaidu UZGLABĀŠANA VESELĪBAS APRŪPES IESTĀDĒ

### 1.0 Vispārējās vadlīnijas vietējai pagaidu uzglabāšanai <sup>10</sup>

Šādi vispārēji ieteikumi ir paredzēti dzīvsudraba ierīču, ar dzīvsudrabu piesārņotu atkritumu un dzīvsudraba vietējai uzglabāšanai:

#### IZVIETOŠANA UN SAGATAVOŠANĀS:

\* Uzglabāšanas vietai ir jāatrodas drošā vietā ar ierobežotu pieeju. Ja uzglabāšanas vieta atrodas daudzfunkcionālā ēkā, tai ir jāatrodas aizslēgtā telpā vai aizslēgtā nodalītā telpā.

\* Uzglabāšanas telpai ir jābūt viegli pieejamai personālam, kam ir atbilstoša atļauja savākt, uzglabāt un transportēt atkritumus.

\* Izplūstošā gaisa ventilācija no uzglabāšanas telpas nedrīkst vērst gaisa plūsmu uz vietām, kur uzturas cilvēki un tai ir jāatrodas tālu no jebkuriem ieplūstošā gaisa ventilatoriem.

\* Jāveic aplēse par sagaidāmo dzīvsudraba un dzīvsudraba atkritumu apjomu, kas tiks uzglabāts, un šī vērtība ir jāizmanto, lai noteiktu minimālo uzglabāšanas telpas izmēru, kā arī konteineru veidus un izmērus. (Skatīt C pielikumu).

\* Dzīvsudraba atkritumi ir jāatšķiro no parastajiem atkritumiem, infekciozajiem atkritumiem un citiem atkritumu veidiem.

#### PRASĪBAS UZGLABĀŠANAS VIETAS KONSTRUKCIJAI:

\* Uzglabāšanas vietai ir jābūt:

-Jumtam un sienām aizsardzībai no laika apstākļiem, insektiem un dzīvniekiem; ir ieteicams slīps jumts, lai aizskalotu ūdeni no vietas.

-Grīdai no gluda un dzīvsudrabu necaurlaidīga materiāla <sup>11</sup>

-Ja uzglabāšanas vietā ir kanalizācija, tai ir jābūt viegli pieejamai un sifonam ir jābūt viegli aizstājamam dzīvsudraba noplūdes gadījumā.

\* Uzglabāšanas vietai ir jābūt slēdzamai, lai novērstu zādzību.

\* Uzglabāšanas vietai ir jābūt ventilācijai, kas var izvadīt gaisu tieši uz āru un ventilācijas kontrolei, kas var apstādināt gaisa plūsmu no uzglabāšanas vietas uz iestādes iekštelpām.

\* Uzglabāšanas vietai ir jābūt paaugstinājumiem vai barjerām uz grīdas, vai arī noplūžu piesārņojuma paplātei tieši zem atkritumu konteineriem, lai novērstu noplūžu izplatīšanos. Paaugstinājuma sienas vai paplātes iekšpusē ir jābūt telpai, kas spēj uzkrāt piesārņojumu vismaz 125% apjomā no kopējā šķidruma apjoma, kur tiek uzglabāts dzīvsudrabs.

\* Individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, noplūžu savākšanas komplektam un mazgāšanas zonām ir jāatrodas tuvumā uzglabāšanas telpai, bet ne tās iekšpusē un tiem ir jābūt viegli pieejamiem personām ar atbilstošām atļaujām.

\* Uzglabāšanas telpa ir jāuztur vēsa un sausa (ideālā gadījumā temperatūrai ir jābūt zem 25°C, lai minimizētu gaistamību un relatīvajam mitrumam ir jābūt mazākam par 40% , lai minimizētu koroziju, ja tiek izmantoti tērauda konteineri un plaukti).

#### MARKĒJUMI UN ZĪMES:

\* Uzglabāšanas telpas iekšdurvis un ārdurvis ir jāmarķē ar brīdinājuma zīmēm, piemēram "Bīstami: bīstamie dzīvsudraba atkritumi", kā arī toksisku vai indīgu atkritumu gadījumā lietotajam simbolam ar galvaskausu un sakrustotiem kauliem.

<sup>10</sup>Balstoties uz dažādiem avotiem, ieskaitot: "Tehniskās vadlīnijas videi drošai atkritumu, kas ietver dzīvsudrabu un dzīvsudraba saturošus atkritumus vai ar dzīvsudrabu piesārņotus atkritumus, pārvaldībai", 5. projekts, Bāzeles konvencijas sekretariāts, Ženēva, 2010. gada 14. maijs; "Dzīvsudraba municipāla savākšana", J. Alphin, Masačūsetas dienvidu centrālā pārstrādes asociācija; Ķīmiskās kontroles kārtība dzīvsudrabam un dzīvsudraba sastāvdaļām DENR No. 97-38, Filipīnu vides un dabas resursu departaments, 1997. gada 23. decembris.

<sup>11</sup>Grīda nedrīkst būt poraina un tai ir jābūt viengabalainai. Piemēri: cements oderēts ar epoksīdsveķiem, ar poliuretānu oderētas grīdas, viengabalainas gumijas grīdas, poliestera grīdas, u.c.; skatiet arī nodaļu Īpašības (3 lapa), kur sniegti pret dzīvsudrabu izturīgu materiālu piemēri.

---

\* Atkritumu konteineri ir jāmarķē ar uzrakstu "Bīstamie dzīvsudraba atkritumi", kopā ar satura aprakstu un uzglabāšanas sākuma datumu.

#### **ELEMENTĀRĀ DZĪVSUDRABA UZGLABĀŠANA:**

\* Ja elementārais dzīvsudrabs tiek uzglabāts tā akumulācijai, primārajam konteineram ir jāpiemīt šādām īpašībām:

- Viegli atverams un vēlreiz aizslēdzams
- drošs pret noplūdēm, hermētisks
- Izgatavots no materiāla, kas nereaģē vai neveido amalgamu ar dzīvsudrabu (skatiet zemsvītras piezīmi nodaļā Īpašības 3. lapā)
- Izgatavots no materiāla, kas nav trausls
- Izgatavots no materiāla, kas nekorodē
- Pietiekami mazs, lai dzīvsudraba svars nebūtu par lielu tā pacelšanai (parasti ergonomiskā svara robeža ir 23.5 kg)
- Pietiekami mazs, lai dzīvsudraba svars nepārsniegtu konteineru izturību (skatiet C pielikumu).

\* Ja dzīvsudrabs tiek uzglabāts, lai to akumulētu, primārajam konteineram ir jāpievieno tvaika aizturētāji vai ūdens, lai pasargātu strādniekus konteineru papildināšanas laikā. Strādniekiem ir jālieto IAL, ieskaitot respiratoros aizsarglīdzekļus.

\* Primārais konteiners ir jāmarķē ar norādi par dzīvsudraba atkritumu veidu un datumu, kad dzīvsudrabs pirmo reizi ir ievietots konteinerā.

\* Dzīvsudraba uzglabāšanas laikā ir jāizmanto sekundāro konteineru kā papildus drošības līdzekli, kas novērš turpmāku dzīvsudraba tvaiku izplūdi. Ja sekundārais konteiners nav caurspīdīgs vai marķējums uz pirmā konteineru nav redzams, ir jānovieto marķējums arī uz sekundārā konteineru.

\* Dzīvsudraba atkritumu konteineriem, kas tiek izmantoti uzkrāšanai, ir jāatrodas uz plastmasas paliktņa vai noplūdes kontrolējošas paplātes, lai uztvertu jebkuras noplūdes to papildināšanas laikā. Paliktņa vai paplātes piesārņojuma uztveršanas spējai ir jāpārsniedz kopējais konteineru uzglabātā šķidrā dzīvsudraba apjoms.

#### **DZĪVSUDRABA IERĪČU UZGLABĀŠANA:**

\* Tā kā nesalauztas dzīvsudraba ierīces (t.i., termometri un asinsspiediena mērītāji) ir trauslas, tās ir jāuzglabā veidā, kas samazina saplēšanas iespēju

\* Tā kā dzīvsudraba ierīces var salūzt uzglabāšanas vai transportēšanas laikā, primārajam konteineram ir jābūt necaurduramam un hermētiskam, izņemot, ja ierīces ir ievietotas to oriģinālajā iepakojumā, kas izmantots, piegādājot tās iestādei

\* Primārajam konteineram ir jābūt marķētam ar norādi par ierīces veidu, konteineru esošo daudzumu, uzglabāšanas sākuma datumu un jebkādu papildu informāciju, kas nepieciešama

\* Papildu drošībai, primārais konteiners ir jāievieto sekundārajā konteineru, kas novērš dzīvsudraba tvaiku izplūdi dzīvsudraba ierīču saplēšanas gadījumā. Ja sekundārais konteiners nav caurspīdīgs vai marķējums uz pirmā konteineru nav redzams, ir jānovieto marķējums arī uz sekundārā konteineru

#### **AR DZĪVSUDRABU PIESĀRŅOTU ATKRITUMU UZGLABĀŠANA:**

\* Ar dzīvsudrabu piesārņoti atkritumi, kas ietver saplēstu stiklu, vai citi priekšmeti ar asām malām vai smailēm (t.i., saplēsti termometri), ir jāievieto primārajā konteineru, kas ir necaurdurams un hermētisks. Papildu drošībai, primārais konteiners ir jāievieto sekundārajā konteineru, kas novērš turpmāku dzīvsudraba tvaiku izplūdi.

\* Ar dzīvsudrabu piesārņoti atkritumi, kuriem nav asas malas vai smailes, vai to nomašanos vai sašķaidīšanas gadījumā nerodas asas malas vai smailes (t.i., piesārņoti slauķi, papīra dvieļi vai paklāja gabali) ir jāievieto hermētiskā konteineru. Papildu drošībai, primārais konteiners ir jāievieto sekundārajā konteineru, kas novērš turpmāku dzīvsudraba tvaiku izplūdi.

\* Primārajam konteineram ir jābūt marķētam ar norādi par dzīvsudraba atkritumu veidu, aplēsto daudzumu, uzglabāšanas sākuma datumu un jebkādu papildu informāciju, kas nepieciešama. Ja sekundārais konteiners nav caurspīdīgs vai marķējums uz pirmā konteineru nav redzams, ir jānovieto marķējums arī uz sekundārā konteineru.

---

### **ZOBĀRSTNIECĪBAS AMALGAMAS UZGLABĀŠANA:**

\* Ja zobārstniecības amalgama tiek uzglabāta tās uzkrāšanai, uzglabāšanai ir jāietver:

- Primārais konteiners, ko ir viegli atvērt, vēlreiz aizslēgt, tam ir jābūt drošam pret noplūdēm un hermētiskam
- Tvaika aizturētājviela vai ūdenim primārajā konteinerā
- Marķējums ar norādi par dzīvsudraba atkritumu veidu un datumu, kad dzīvsudrabs pirmo reizi ir ievietots konteinerā.
- Sekundārais konteiners kā papildus drošības līdzeklim, kas novērš turpmāku dzīvsudraba tvaiku izplūdi. Ja sekundārais konteiners nav caurspīdīgs vai marķējums uz pirmā konteinerā nav redzams, ir jānovieto marķējums arī uz sekundārā konteinerā.

### **LUMINISCĒJOŠO SPULDŽU UZGLABĀŠANA:**

\* Ja tiek uzglabātas nesaplēstas dienasgaismas lampas, uzglabāšanai ir jāietver:

- Primārais konteiners, kas nepieļauj saplīšanu, vislabāk - oriģinālā kastē, kurā lampas tika piegādātas iestādei. (Ja ir pieejama, tiek ieteikta kastē ar labi izolējošu, pret tvaikiem noturīgu oderi, piemēram, plastmasas folijas oderi. Var izmantot arī garu kasti, kas atbilst lampas formai.
- Sekundārais konteiners, piemēram, plastmasas palags ar lentām kā papildus drošības līdzeklis, kas novērš turpmāku dzīvsudraba tvaiku izplūdi. Ja sekundārais konteiners nav caurspīdīgs vai marķējums uz pirmā konteinerā nav redzams, ir jānovieto marķējums arī uz sekundārā konteinerā.
- Ja luminiscējošās lampas tiek uzglabātas oriģinālajās kastēs, kurās tās tika piegādātas, vai arī ANO apstiprinātā dienasgaismas lampu tvertnē vai konteinerā, vai kastē ar noturīgu pret tvaikiem oderi, sekundārais konteiners nav nepieciešams.
- \* Saplēstas luminiscējošās lampas ir jāuzglabā kā ar dzīvsudrabu piesārņoti atkritumi.

### **VISPĀRĪGĀS PROCEDŪRAS:**

\* Viss personāls, kas ir iesaistīts dzīvsudraba atkritumu savākšanā, uzglabāšanā, transportēšanā un uzraudzībā ir speciāli jāapmāca par dzīvsudraba atkritumu pārvaldību, ieskaitot noplūžu savākšanu.

\* Darbiniekiem ir jābūt pieejamām Materiālu drošības datu lapām un Starptautiskajām dzīvsudraba drošības kartēm (skatiet D pielikumu) un tās ir jāapspiež mācību laikā.

\* Uzglabāšanas vieta ir jāpārbauda katru mēnesi, lai konstatētu, vai nav noplūžu, sarūsējušu vai salauztu konteineru, netiek izmantotas nepareizas uzglabāšanas metodes, kāda ir ventilācija, kāds ir IAL un mazgāšanas zonas stāvoklis, noplūžu savākšanas komplektu saturs un kā noris ierakstu papildināšana. Īpaša uzmanība ir jāpievērš atkritumiem ar potenciālu radīt visaugstāko tvaika koncentrāciju (t.i., dzīvsudrabam, asinsspiediena mērītājiem, u.c.).

\* Uzglabāšanas telpā un tās tuvumā nedrīkst smēķēt un ēst.

\* Ir jāveic inventarizācijas ieraksti par dzīvsudraba atkritumu veidiem, aprakstiem, uzglabājamo daudzumu un uzglabāšanas sākuma datumu.

## **2.0 Vietējās uzglabāšanas piemēri**

Zemāk ir sniegti piemērotas uzglabāšanas piemēri, balstīti uz augstāk esošajām vadlīnijām:

### **1. PIEMĒRS Slimnīca A**

\* Slimnīca A nolemj, ka pagrabs ir piemērota vieta uzglabāšanas telpai, jo tas ir nepieejams pacientiem un apmeklētājiem, bet ir viegli sasniedzams personālam, kas ir iesaistīts dzīvsudraba uzglabāšanā.

\* Slimnīca A novērtē, ka tai ir nepieciešams uzglabāt 1000 nesaplēstus drudža termometrus, 20 nesalauztus asinsspiediena mērītājus, 500 saplēstus termometrus, 350 litrus savāktu atkritumu, 40 ml dzīvsudraba, kas tiek uzkrāts, 1.5 litrus amalgamas atkritumu, ko uzkrāj zobārstniecības nodaļa un 1260 lineāras T8 (1200 mm garas) dienasgaismas lampas.

\* Izmantojot aprēķinus, kuri veikti balstoties uz dotajiem daudzumiem, uzglabāšanas plāns ir šāds:

- 1000 termometri ir rūpīgi ietīti plastmasas maisā un saīti, veidojot kompaktu apjomu ar 2 litru tilpumu; termometri—kopā ar saburzītu papīru, plastmasas burbulpapīru, vai iepakšanas putām, lai nepieļautu saplīšanu—ir ievietoti 3 litru nerūsējoša tērauda kannā ar necaurļaidīgu vāku (primārais konteiners). Kannas ārpusē ir marķējums ar daudzumu, aprakstu un datumu. Kanna ir ievietota 4 litru, 0.0508 vai 0.0762 mm (50 vai 75 mikronu) biežā, caurspīdīgā, noslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners).

20 nesalauztie asinsspiediena mērītāji ir ievietoti atpakaļ to oriģinālajās 2-litru kastēs, uz kurām ir etiķetes ar saturu norādi (primārais konteiners). Kastes ir sasetas kopā grupās pa 4 un ievietotas 0.0508 līdz 0.1016 mm (50 līdz 100 mikronu) biezos atkritumu maisos, kas ir aptīti ar sudrabotu vai stipru līmlenti (sekundārais konteiners). Uz atkritumu maisa piestiprināta etiķete.

- 500 saplēsti termometri ir ievietoti 3-litru, marķētā, nerūsējoša tērauda kannā (primārais konteiners). Kanna ir ievietota 4 litru, 0.0508 vai 0.0762 mm (50 vai 75 mikronu) biežā, caurspīdīgā, noslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners).

- 350 litri savāktu atkritumu (piesārņoti slauķi, audumi un citi materiāli, kam nav asu malu vai smaiļu) ir ievietoti dažādos, 0.0508 vai 0.0762 mm (50 vai 75 mikronu) biezos, noslēdzamos plastmasas maisos (primārie konteineri). Plastmasas maisi ir marķēti un ievietoti divās tērauda vai plastmasas tvertnēs (sekundārais konteiners), katrai no tām ir 220 litru ietilpība un paplāksnes, ar roku uzliekams necaurļaidīgs vāks, lai nepieļautu tvaika izkļūvi. Tvertnes ārpusē ir marķēta.

- 40 ml dzīvsudraba tiek uzglabāts marķētā, 100 ml, ar platu atveri, polietilēntereftalāta vai PET pudelē (primārais konteiners), kas ir vismaz 0.3 mm bieža ar necaurļaidīgu vāku. [Piezīme: Gāzētu dzērienu pudeles parasti tiek izgatavotas no 0.3 mm biezas PET plastmasas.] Ir pievienots neliels ūdens daudzums kā tvaika aizturētājviela. Pudele ir ievietota 0.1524 mm (150 mikronu) biežā, caurspīdīgā, atslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners), kas pēc tam ir uzlikts uz plastmasas paplātes ar paceltām malām.

- 1.5 litri zobārstniecības amalgamas ir ievietota marķētā, 2-litru PET pudelē (primārais konteiners) kopā ar sausu tvaika aizturētājvielu. Pudele ir ievietota 0.0762 mm (75 mikronu) biežā, caurspīdīgā, vēlreiz aizslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners), kas pēc tam ir uzlikts uz plastmasas paplātes ar paceltām malām.

- 1260 T8 lampas ir ievietotas to oriģinālajās 42 kastēs, kas veido 1 m x 1 m x 1.25 m kaudzi. Kā alternatīva, tās var būt ievietotas 7 ANO apstiprinātās dienasgaismu lampu tvertnēs, katra ar 58.5 cm diametru x 123 cm augstumā. Kastu vai tvertņu ārpusē ir marķēta.

\* Slimnīca A nosaka, ka 2 metri x 3 metri uzglabāšanas telpa pagrabā ir pietiekami liela dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanai. Telpas durvis ir marķētas ar uzrakstu "Bīstami: Dzīvsudraba atkritumi". Sienā vai griestos tiek izurbts caurums, lai instalētu izplūdes ventilācijas ventilatoru, kas ir savienots ar esošajiem elektrības vadiem.

Kad ieslēgts, tas izpūš gaisu no telpas tukšā pagalmā. Apkure, ventilācija un gaisa kondicionēšanas ventilatori telpā ir aprīkoti ar mehānisku plātni vai piegrieztu plastmasas plāksni, ko var pielikt pie ventilatora, lai nepieļautu gaisa plūsmu uz citām slimnīcas daļām noplūdes laikā. Elastīgas plastmasas paaugstinājums, kas piestiprināts pie grīdas ar līmējošu vielu, ir aplikts ap dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanas vietu, lai nepieļautu jebkādu noplūdi, gadījumā, ja dzīvsudrabs tiek izšļakstīts. Aiz pagraba durvīm ir skapis ar noplūžu savākšanas komplektu, IAL, MSDS, inventāra saraksta eksemplāru un citiem ierakstiem.

Ārstniecības iestādes atkritumu pārvaldības koordinators uzrauga dzīvsudraba uzglabāšanu un izmanto lapu ar pārbaudes jautājumiem, lai katru mēnesi inspicētu uzglabāšanas telpu. Koordinators un pārējais personāls, kas iesaistīts darbībā ar dzīvsudraba atkritumiem tiek apmācīts par dzīvsudraba atkritumu pārvaldības jautājumiem, ieskaitot dzīvsudraba noplūžu savākšanu.

## 2. PIEMĒRS Neliela klīnika B

\* Klīnika B nolēmj, ka laboratorija ir piemērota vieta uzglabāšanas telpai, jo tā ir nepieejama pacientiem un apmeklētājiem, bet ir viegli sasniedzama personālam, kas ir iesaistīts dzīvsudraba uzglabāšanā.

\* Klīnika B aplēš, ka tai ir nepieciešams uzglabāt 20 nesaplēstus drudža termometrus, 2 nesalauztus asinsspiediena mērītājus, 10 ml dzīvsudraba un 300 ml amalgamas atkritumu. Tā kā klīnikā ir pārtraukta dzīvsudraba izmantošana, dzīvsudraba vai amalgamas turpmāka akumulācija netiek paredzēta.

\* Izmantojot dotos daudzumus, veikti aprēķini un uzglabāšanas plāns ir šāds:

- 20 termometri ir uzmanīgi sasieti kopā un ievietoti 500 cc, garā, ar platu atveri, HDPE plastmasas pudelē un polsterēti ar polistirāna putām--t.i., Thermocol vai stiroputām, kas izplēstas no vienreizlietojamām kafijas krūzēm vai "peanuts", kas tiek izmantoti iesaiņošanā - lai nepieļautu saplīšanu (primārais konteiners). Vāks ir izolēts ar lenti un pudele ir marķēta, norādot daudzumu, aprakstu un datumu. Pudele ir ievietota 150mm x 200mm, 50 mikronu biezā, caurspīdīgā, noslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners).

- 2 nesalaukti asinsspiediena mērītāji ir iefīti iesaiņošanas putās, aptīti un ievietoti marķētā, taisnlenča, polipropilāna konteinerā—piemēram, plastmasas konteinerā ēdienam — ar atkārtoti aizveramu vāku (primārais konteiners). Konteiners ir marķēts un ievietots 50 mikronu biezos, caurspīdīgos atkritumu maisos, kas noslēgti aptinot ar līmlenti (sekundārais konteiners).

-10 ml dzīvsudraba tiek uzglabāti sausi, mazā, 100 ml, nerūsējoša tērauda konteinerā ar necaurlaidīgu vāku (primārais konteiners). Konteineram ir skaidrs marķējums un vāka malas ir izolētas ar lenti. Konteiners ir ievietots 50 mikronu biezā, caurspīdīgā, noslēdzamā plastmasas maisā (sekundārais konteiners).

-300 millitri zobārstniecības amalgamas ir ievietoti sausi marķētā, 500 ml PET pudelē (primārais konteiners), vāka malas ir izolētas ar lenti. Pudele ir ievietota 50 mikronu biezā, caurspīdīgā atkritumu maisā, kas noslēgti aptinot ar līmlenti (sekundārais konteiners) Atkritumu maiss ārpusē ir marķēts.

\* Klīnika B nolemj, ka tās uzglabāšanas vieta būs slēdzama tērauda seifa zemākais plaukts. Atkritumu konteineri tiek uzlikti uz plastmasas paplātes ar paceltām malām, lai nepieļautu dzīvsudraba izšķīstīšanos saplīšanas gadījumā. Seifa durvis ir marķētas ar uzrakstu "Bīstami: Dzīvsudraba atkritumi". Seifs atrodas blakus laboratorijas dūmejai, kas izvada gaisu tieši dūmejas skurstenī, kas sniedzas vismaz 2 m virs jumta līnijas. Noplūžu savākšanas komplekts, IAL, MSDS, inventāra saraksta kopija un citi reģistri atrodas citā laboratorijas daļā.

Laboratorijas vadītājs uzrauga dzīvsudraba uzglabāšanu un pārbauda uzglabāšanas seifu katru mēnesi. Vadītājs un pārējais personāls, kas iesaistīts darbībā ar dzīvsudraba atkritumiem tiek apmācīts par dzīvsudraba atkritumu pārvaldības jautājumiem, ieskaitot dzīvsudraba noplūžu savākšanu.

## IESAIŅOŠANA, MARĶĒŠANA UN TRANSPORTĒŠANA ĀRPUS VESELĪBAS APRŪPES IESTĀDES

Šajā nodaļā ietvertās vadlīnijas ir balstītas uz dažādiem avotiem. <sup>12</sup>

### 1.0 Vispārējas vadlīnijas iesaiņošanai un marķēšanai

#### **Iesaiņošana:**

Sagatavojot transportēšanai, dzīvsudraba atkritumus ir jāievieto transportēšanas konteinerā, kas ir slēgts, nebojāts, piemērots saturam un konstruēts, lai nepieļautu dzīvsudraba izkļūvi. Ja oriģinālā transportēšanas kaste, kurā ierīces tika piegādātas iestādei joprojām ir labā stāvoklī, to var izmantot nesalauzto ierīču pārvešanai.

Dzīvsudraba atkritumi ir rūpīgi jāiesaiņo iesaiņošanas materiālā, piemēram, plastmasas burbulpapīrā vai plastmasas iesaiņošanas putās, lai nepieļautu saplīšanu konteinerā iekšpusē. Cita iesaiņošanas iespēja ietver bentonīta mālus (tiek pārdoti kā kaķa smiltis un atrodami fullera augsnē), kaolīnu (tiek pārdots lietošanai ārstniecībā, papīra ražošanā un lauksaimniecībā) un vermikulītu (tiek izmantots dārzniecībā augsnes uzlabošanai, iesaiņošanā un kā izolējošs materiāls; ievērojiet, ka daži veci vermikulīta produkti, kas tika pārdoti pirms 1990. gada, ir piesārņoti ar azbestu). Šie mālu minerāli var absorbēt dzīvsudrabu un darboties kā izplatīšanos nepieļaujoša barjera. Var izmantot arī komerciālus absorbējošus produktus.

Transportēšanas konteineram ir jābūt cieši noslēgtam, lai nepieļautu dzīvsudraba izkļūšanu ierīcēm saplīstot.

**PIEZĪME PAR LUMINISCĒJOŠĀM LAMPĀM:** Veids, kādā luminiscējošās lampas tiek transportētas var radīt draudus veselībai. Minesotas Universitātes Sabiedrības veselības skolas pētījumā konstatēts, ka veids, kādā dienasgaismas lampas ir iesaiņotas un noslēgtas transportēšanai, ietekmē darba un vides drošību. Ja tikai 5% no 30 000 lampām transportlīdzeklī saplīst, transporta strādnieki ir pakļauti 160 reizes lielākam kaitējumam kā to pieļauj Eiropas Komisijas ieteiktās robežvērtības. Pētnieki ieteica dienasgaismas lampas iekšējā kastē ievietot labi noslēgtu, noturīgu pret tvaiku ieliktni (piemēram, plastmasas folijas ieliktni), un iekšējo kasti ielikt ārējā kastē, kas ir nebojāta un ir piemērota, lai nepieļautu saplīšanu.

#### **Marķējums:**

Transportēšanai izmantotā konteinerā ārpusē ir jābūt skaidrai etiķetei "Bīstamie dzīvsudraba atkritumi."

Uz etiķetes ir jābūt norādītam arī saturam (atkritumu ķīmiskais sastāvs vai apraksts), brīdinājuma zīmēm, norādēm par īpašas rīcības procedūru nepieciešamību, ja tāda ir, kontaktnumuram ārkārtas situācijām, kā arī atkritumu radītāja nosaukumam un kontaktinformācijai.

<sup>12</sup> "Dzīvsudraba uzglabāšana, transportēšana un apglabāšana" ASV Vides aizsardzības aģentūra, papildināts 2010. gada 3. jūnijā <http://www.epa.gov/hg/spills/>; "Tehniskās vadlīnijas videi drošai atkritumu, kas ietver dzīvsudrabu un dzīvsudrabu saturošus atkritumus vai ar dzīvsudrabu piesārņotus atkritumus, pārvaldībai", 5. projekts, Bāzeles konvencijas sekretariāts, Ženēva, 2010. gada 14. maijs; "Ārkārtas reaģēšanas kodu saraksts bīstamām precēm 2009", Nacionālais centrs rīcībai ārkārtas gadījumos, kur ir iesaistīta ķīmija, AEA Technology, AK, 2009; "ANO rekomendācijas bīstamu preču transportēšanai - paraugnoteikumi", 15. pārskatītais izdevums, ANO, 2007; "Dzīvsudrabu saturošu iekārtu pārvaldīšana", Publikācija WA 1004-2006, Viskonsīnas Dabas resursu departaments, 2006; "Dzīvsudraba municipāla savākšana", J. Alphin, Masačūsetas Dienvidu centrālā pārstrādes asociācija; "Dzīvsudrabu saturošu lampu atkritumu pārvaldība: pārvaldības gids," Innogy Solutions, sagatavots ANO attīstības programmas GEF, Filipīnu Efektīva apgaismes tirgus transformācijas projekts un Vides pārvaldības birojs; Ķīmiskās kontroles kārtība dzīvsudrabam un dzīvsudraba komponentiem DENR Nr. 97-38, Filipīnu Vides un dabas resursu departaments, 1997. gada 23. decembris <http://www.epa.gov/hg/spills/>

## 2.0 Vispārīgās vadlīnijas transportēšanai ārpus ārstniecības iestādes

### Sagatavošana:

Liela daudzuma dzīvsudraba atkritumu transportēšanai valsts pārvaldes iestāde var izsniegt īpašas transportēšanas atļaujas vai licences, kā arī veikt īpašu transportlīdzekļa reģistrāciju. Licencētajam transportētājam var tikt piešķirts unikālais identifikācijas numurs vai kods. Lai iegūtu dzīvsudraba transportēšanas licenci, transportētājam var pieprasīt iegūt zināšanas par dzīvsudraba atkritumiem speciālos kursus, iesniegt apstiprinājumu par atbildības apdrošināšanu vai garantijas apliecību, kā arī iesniegt gatavības ārkārtas situācijām un reaģēšanas plāna kopiju/eksemplāru. Apmācībai speciālajosursos ir jāietver informācija par juridiskajiem pienākumiem, plānošanu, maršrutēšanu, rīkošanos ar kravu, vizuālo apskati, saiņošanu, marķēšanu, iekraušanu/izkraušanu, drošību, vizuālajiem uzskates līdzekļiem, paziņojumu vai nosūtīšanas veidlapām, darba drošību, draudu atpazīšanu, draudu mazināšanu (ietverot veidus par negadījumu iespējamību un sekū minimizēšanu), IAL izmantošanu, reaģēšanas uz noplūdēm plānošanu, noplūžu savākšanas komplektu izmantošanu, ārkārtas procedūras un ziņošanu par negadījumiem. Transportlīdzekli var pārbaudīt un sertificēt pirms tas tiek reģistrēts kā speciālais transportlīdzeklis.

Valsts pārvaldes iestāde var noteikt maksimālo daudzumu, ko pārsniedzot, ir nepieciešams reģistrēts transportētājs. Piemēram, valsts pārvaldes iestāde var atļaut radītājam (slimnīcai, klīnikai vai citai ārstniecības iestādei) transportēt dzīvsudraba saturošus atkritumus, kuru svars nepārsniedz 100 kg, dienasgaismas lampas - ne vairāk par 300 vienībām, kā arī - ne vairāk par 0.45 kg dzīvsudraba pa zemi līdz uzglabāšanas iestādei ar radītājam piederošu transportlīdzekli; atkritumu daudzumam virs šīs robežas ir nepieciešams licencēts transportētājs un speciāli reģistrēts transportlīdzeklis.

Speciāli dzīvsudraba atkritumu pārvadāšanai reģistrēta transportlīdzekļa konstrukcijai ir jāatbilst dažiem pamatkritērijiem. Konstrukcijas atbilstības pamatkritēriji ir šādi:<sup>13</sup>

Reģistrētam transportlīdzeklim ir jābūt slēgtam transportlīdzeklim.

Transportlīdzekļa korpusa izmēram ir jābūt proporcionālam attiecībā pret transportlīdzekļa konstrukciju un transportējamo kravu.

Starp autovadītāja kabīni un transportlīdzekļa korpusu jābūt starpsienai, kas ir paredzēta kravas noturēšanai, ja transportlīdzeklis ir iesaistīts negadījumā.

Ir jābūt piemērotai sistēmai kravas drošībai transportēšanas laikā.

Transportlīdzeklī, atsevišķā nodalījumā ir jāatrodas tukšiem hermētiskiem konteineriem, plastmasas maisiem, IAL, noplūžu savākšanas komplektiem, tīrīšanas iekārtām un atindēšanas vielām.

Uz transportlīdzekļa ir jābūt marķējumam ar atkritumu pārvadātāja nosaukumu un adresi.

Licencētajam transportētājam ir jābūt piemērotām brīdinājuma zīmēm un vizuālās uzskates līdzekļiem, kas novietoti uz reģistrētā transportlīdzekļa saskaņā ar nacionālajiem vai starptautiskajiem noteikumiem.

Dzīvsudraba sastāvdaļas ir vispārēji kategorizētas 6.1 klasē (toksiskas vielas) un dzīvsudrabs (ANO numurs 2809) 8. klases ietvaros (kodīgas vielas). Valstīs, kur tiek pieprasīti Ārkārtas darbību kodi, dzīvsudrabs ir 2 (tīra ūdens uzšķāšana, nesamirkstošas, ķīmiski aizsargājošas drēbes). Vizuālo uzskates līdzekļu piemēri ir norādīti zemāk:



<sup>13</sup> Adaptēts no Veselības aprūpes radītu atkritumu droša pārvaldība, 2. izdevums, Pasaules Veselības organizācija, Ženēva, laidniens sagaidāms 2010.



Pirms dzīvsudraba atkritumu transportēšanas, transportētājam ir jābūt maršruta plānam, plānam rīcībai ārkārtas situācijās vai darbnepārtrauces plānam un telefona numuriem zvaniem ārkārtas situāciju gadījumos. Transportētāja rīcībā ir jābūt noplūžu savākšanas komplektam, IAL, pirmās palīdzības komplektam, ugunsdzēsšanas aparātam, etiķetēm un papildu konteineriem, kam ir jāatrodas pasažieru nodalījumā izmantošanai noplūdes gadījumā.

#### **Dzīvsudraba atkritumu transports ārpus veselības aprūpes iestādes:**

Pirms atkritumu transportēšanas, transportētājam ir jāpārbauda visi atkritumu konteineri, lai pārliecinātos, ka tie ir pareizi iesaiņoti un marķēti.

Transportējot dzīvsudraba atkritumus gan speciāli reģistrētā transportlīdzeklī, gan atkritumu radītājam piederošā transportlīdzeklī, atkritumu konteineriem ir jābūt novietotiem transportlīdzekļa aizmugurē. (kravas nodalījumā vai bagāžniekā) un tos nedrīkst novietot pasažieru nodalījumā.

Visiem atkritumu konteineriem ir jābūt rūpīgi nostiprinātiem, lai tie nevarētu pārvietoties, slīdēt vai bīdīties bremsēšanas, apstāšanās, pagriezīenu laikā, vai pārbraucot pāri grāmbām un bedrēm uz ceļa.

Konteinerus nedrīkst piekraut augstāk par 1.5 m, lai izvairītos no krītošiem priekšmetiem.

Transportlīdzeklis ir jātur aizslēgts vienmēr, kad tajā ir atkritumi, izņemot pārbaudes laiku, kā arī iekraušanas un izkraušanas laiku.

Transportētājam ir jātransportē atkritumi cik drīz vien iespējams, izmantojot drošāko vai vistiešāko maršrutu uz uzglabāšanas iestādi. Ja transportētājs veic dzīvsudraba atkritumu savākšanu no dažādām iestādēm, maršruta plānam ir jāatbilst īsāko un drošāko maršrutu, lai minimizētu laiku un distanci. Transportētājam ir jāpārvieta atkritumi tikai uz uzglabāšanas iestādi vai pie cita licencēta transportētāja.

Transportlīdzeklis ir jāuztur tīrs un labā braukšanas stāvoklī.

Ideālā gadījumā, speciāli reģistrēts transportlīdzeklis ir jāizmanto tikai dzīvsudraba un citu bīstamo atkritumu transportēšanai. Tomēr, ja transportlīdzeklis tiek izmantots arī citu atkritumu veidu transportēšanai, transportlīdzeklī ir jābūt noslēgtam kravas konteineram, kas tiek izmantots tikai dzīvsudrabam un citiem bīstamiem atkritumiem un kas var tikt noņemts vai uzlikts uz transportlīdzekļa šasijas.

#### **KRAVAS DEKLARĒŠANAS SISTĒMA:**

Deklarēšanas veidlapai vai nosūtīšanas veidlapai vienmēr ir jābūt klāt dzīvsudraba atkritumu kustības laikā.

Deklarēšanas veidlapā vai nosūtīšanas veidlapā ir jānorāda atkritumu avots, transportētājs, uzglabāšanas iestāde un atbilstošā valsts pārvaldes iestāde.

Radītājam, transportētājam un uzglabāšanas iestādei katrai ir jābūt deklarēšanas veidlapas vai nosūtīšanas veidlapas eksemplāram. Uz katra eksemplāra ir jābūt to personu parakstiem, kas rīkojas ar atkritumiem - no atkritumu radītāja līdz uzglabāšanas iestādei, kā arī atbildīgo personu, kas pārstāv radītāju, transportētāju un uzglabāšanas iestādi vārdiem. Deklarēšanas veidlapas vai nosūtīšanas veidlapas eksemplārus ir jāuzglabā radītājam, transportētājam un uzglabāšanas iestādei.

Radītājam deklarēšanas veidlapa vai nosūtīšanas veidlapa ir jāuzglabā vismaz piecus gadus no atkritumu nosūtīšanas. Licencētajam transportētājam ir jāuzglabā deklarēšanas veidlapa vai nosūtīšanas veidlapa vismaz piecus gadus no pārvadāšanas un saņemšanas datuma un šie reģistri ir jāuzrāda valsts pārvaldes iestādei saskaņā ar normatīvo aktu prasībām.

Šīs vispārējās vadlīnijas attiecas uz centralizētu iestādi, kas tiks izmantota īslaicīgai uzglabāšanai, t.i., līdz laikam, kad tiks izveidota ilgtermiņa uzglabāšana (beigu uzglabāšana) vai valstī būs pieejama dzīvsudraba apstrādes un apglabāšanas iestāde.

Šīs vadlīnijas neattiecas uz iestādēm, kas veic dzīvsudraba apstrādi/ražošanu vai citas darbības, kuru veikšanai ir nepieciešama dzīvsudrabu saturošu konteineru atvēršana, piemēram, dzīvsudraba lūžņu šķirošanu, dzīvsudraba izdalīšana no atkritumiem, kuru sastāvā tā ir daudz, dzīvsudraba pārvietošana uz citiem konteineriem (izņemot ārkārtas situācijas), u.c. Šajās apstrādes iestādēs nepieciešamā darba vides drošība pārsniedz šo vadlīniju sfēru.

Šīs vadlīnijas ir balstītas uz vairākiem avotiem.<sup>14</sup> Šādi vispārēji ieteikumi ir paredzēti īslaicīgas centralizētas dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanas iestādes projektam.

#### **IZVIETOŠANA UN SAGATAVOŠANĀS:**

Īslaicīgās uzglabāšanas iestādei ir jābūt vismaz 150 m attālumā no skolām, ārstniecības iestādēm, mājokļiem, biezi apdzīvotām vietām, pārtikas ražošanas iestādēm, dzīvnieku barības noliktavām vai ražošanas iestādēm, vietām, kur noris lauksaimniecības darbība, ūdenstilpnēm (ezeriem, upēm, okeāniem, utt.) un vietām ar jutīgiem vides apstākļiem.

Uzglabāšanas iestādei ir jāatrodas drošā vietā, lai nepieļautu zādzību.

Uzglabāšanas iestādei ir jābūt pieejamai kravas pārvadāšanas transportlīdzekļiem, kas transportē dzīvsudrabu.

Uzglabāšanas iestādei ir jāatrodas vietā, kas nav pakļauta dabas katastrofām, piemēram, plūdiem, taifūniem, vētrām, mežu ugunsgrēkiem un zemestrīcēm. Ja tas nav iespējams, ir jāveic pasākumi, kas izslēdz vai novērš dabas katastrofu sekas, piemēram, izveidojot pret zemestrīcēm drošu konstrukciju vai pielāgojot jau esošās ēkas seismiskiem apstākļiem, veicot būvniecību uz paaugstinājumiem plūdu apgabalos, uzturot uguns līnijas un izmantojot ugunsdrošus materiālus, lai nepieļautu degšanu, u.c.

Kur vien ir iespējams, vietai ir jābūt ar vēsu klimatu, lai minimizētu dzīvsudraba gaistamību un ar sausu atmosfēru, lai samazinātu koroziju.

#### **VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS PROJEKTAM:**

Uzglabāšanas vietas izmēram ir jābūt pietiekamam, lai varētu droši uzglabāt no apkalpojamā reģiona sagaidāmo dzīvsudraba apjomu. Aplēstais maksimālais apjoms ir jāsaprupē atbilstoši dažādajiem atkritumu veidiem (dzīvsudrabs, piesārņoti saplēsti stikla trauki, nebojāti dzīvsudraba termometri un asinsspiediena mērītāji, citas dzīvsudrabu saturošas medicīniskas ierīces, dienasgaismas lampas, zobārstniecības amalgama), to attiecīgo iesaiņojumu un nepieciešamo vietu plauktiem vai uzglabāšanas statīviem, ejām, transporta ratiem, u.c. **IEVĒROJIET:** Izmantojot jau esošu iestādi, tās izmēram ir jānosaka maksimālo drošas dzīvsudraba uzglabāšanas apjomu, ņemot vērā dzīvsudraba atkritumu veidus, to iesaiņojumu, kā arī citu nepieciešamo vietu.

Uzglabāšanas iestādes nedrīkst pārsniegt noteikto maksimālo robežu.

---

<sup>14</sup> "Tehniskās vadlīnijas videi drošai atkritumu, kas ietver dzīvsudrabu un dzīvsudrabu saturošus atkritumus vai ar dzīvsudrabu piesārņotus atkritumus, pārvaldībai", 5. projekts, Bāzeles konvencijas sekretariāts, Ženēva, 2010. gada 14. maijs; "Iespēju analīzes un pirmsizstrādes pētījuma dzīvsudraba ilgtermiņa uzglabāšanai Āzijā un Klusā okeāna valstīs veikšana", (Ziņojuma projekts), 2010. gada 18. marts; "ASV Enerģijas departamenta sākotnējās norādes par dzīvsudraba iesaiņošanu, transportēšanu, saņemšanu, pārvaldību un ilgtermiņa uzglabāšanu", Oak Ridge Nacionālā laboratorija, sagatavots ASV Enerģijas departamentam, Vašingtona, DC, 2009. gada 13. novembris; "Dzīvsudraba atkritumu beigu uzglabāšanas iespējas Filipīnās", Ban Toxics!, 2009. gada 31. marts; "Sastopoties ar DNSC dzīvsudraba problēmu", Defense National Stockpile Center, Aizsardzības loģistikas aģentūra, 2007. gada 14. jūnijs; "Dzīvsudraba plūsma un liekā dzīvsudraba droša uzglabāšana" Concorde East/West Sprl, sagatavots Eiropas Komisijas Vides ģenerāldirektorātam, Brisele, 2006. gada augusts; Dzīvsudraba uzglabāšanas pārvaldība", Quicksilver Caucus, 2003. gada oktobris; "Dzīvsudraba pārpalikumu ilgtermiņa pārvaldības alternatīvu sākotnējā analīze", EPA/600/R-03/048, ASV Vides aizsardzības aģentūra, 2002. gada augusts.

Uzglabāšanas iestādei ir jābūt ļoti drošai ar rūpīgi kontrolētu pieeju un traucējumu atklāšanas, kā arī signalizācijas sistēmu.

Iestādē ir jābūt statiskai vai dabiskai ventilācijai. Tā ir jāpapildina ar gaisa kondicionēšanu temperatūras un mitruma kontrolei.

Ugunsgrēki rada augstu katastrofas iespēju. Uzglabāšanas iestādei ir jābūt siltuma, dūmu, uguns atklāšanas un signalizācijas sistēmai, kā arī ugunsdzēsšanas sistēmai. Tai ir jāatbilst nacionālajai būvniecības likumdošanai ugunsnelaimes nepieļaušanas jomā. Ir jāuzstāda ugunsdzēsamie aparāti, kas ir regulāri jāpārbauda un jāatjauno. Pieejamo ugunsdzēsšanas aparātu veidiem ir jāatbilst ugunsgrēku klasifikācijas veidiem, kas ir iespējami iestādē (t.i., papīra, kartona vai plastmasas degšana, uzliesmojošu šķidrumu ugunsgrēki, elektrības ugunsgrēki, u.c.). Turklāt ugunsdzēsamie aparāti ir jāizvēlas, ņemot vērā personāla drošības apsvērumus, dzīvsudraba pilienu un tvaika izplatīšanās ierobežošanu, dzīvsudraba savākšanu un atgūšanu pēc ugunsgrēka, un nepieļaujot konteineru un plauktu koroziju.

Uzglabāšanas iestādē ir jābūt vismaz 4 atsevišķām un nodalītām funkcionālajām zonām:

*Saņemšanas zona* atkritumu saņemšanai un pāršķirošanai, ja nepieciešams, arī pārmarķēšanai, un dokumentu parakstīšanai

*Pārbaudes zonai* noplūžu pārbaudei, pārsaiņošanai, sekundārai ierobežošanai un, ja nepieciešams, pārmarķēšanai

*Uzglabāšanas zonai*, kas paredzēta tieši dzīvsudraba atkritumiem

*Administratīvajai un ierakstu uzglabāšanas zonai*

IAL, noplūžu savākšanas komplektu pirmās medicīniskās palīdzības komplektu un mazgāšanas zonām ir jāatrodas saņemšanas zonā, pārbaudes zonā un to tuvumā, bet tās nedrīkst atrasties uzglabāšanas zonā. IAL, noplūžu savākšanas komplektu pirmās medicīniskās palīdzības komplektu un mazgāšanas zonām ir jābūt viegli sasniedzamām personālam. Noplūžu savākšanas komplektiem ir jāietver absorbentu paliktņi, plastmasas ieliktņi, tvaika aizturētāji un atindēšanas vielas. IAL ietver:

Gumijas vai nitrila cimdi

Aizsargbrilles

Respiratorie aizsardzības līdzekļi: izolējošas gāzmaskas (SCBA) lielu noplūžu gadījumiem, piemērotas pilnas vai daļējas aizsardzības sejas maskas gaisa filtrēšanas respirators ar dzīvsudraba tvaiku patronām, sejas maskas, kas impregnētas ar sēru vai jodīdu, sejas maskas, kas veidotas no auduma, kas impregnēts ar kokogli, vai citas maskas, kas paredzētas tieši dzīvsudrabam

Visa ķermeņa, polimēru vai gumijas, aizsargtērpi lielu noplūžu gadījumiem un aizsargājoši darba apģērbi

Vienreizlietojami kurpju pārsegi

Ķiveres.

Saņemšanas, pārbaudes un uzglabāšanas zonu kanalizācijai ir jābūt pievienotai atsevišķām notekūdeņu savākšanas iekārtām un tās nedrīkst būt pievienotas parasto notekūdeņu savākšanas iekārtām vai virszemes ūdenstilpnei. Uzglabāšanas vietas kanalizācijai ir jābūt viegli pieejamai un sifonam ir jābūt viegli aizstājamam dzīvsudraba noplūdes gadījumā.

#### **SAŅEMŠANAS ZONA:**

Saņemšanas zonā ir jāatrodas zīmēm, kas sniedz informāciju un instruē atkritumu radītājus un transportētājus.

Saņemšanas zonā ir jābūt: šķirošanas galdam ienākošajiem atkritumiem; no necaurļaidīga materiāla, piemēram, tērauda, gumijas vai cietas plastmasas izgatavoti ratiem (nedrīkst izmantot alumīnija ratus); noplūžu savākšanas komplektiem un papildu konteineriem ārkārtas gadījumiem, lai varētu aizstāt noplūstošus konteinerus vai sabojātu iesaiņojumu; IAL personālam un atsevišķam galdam vai letei dokumentu parakstīšanai.

Ratus drīkst izmantot tikai atkritumu pārvietošanai uz pārbaudes zonu un atkritumu pārvietošanai iestādes ietvaros.

#### **PĀRBAUDES ZONA:**

Pārbaudes zonai ir jāatrodas saņemšanas un uzglabāšanas zonas tuvumā. Tā kā pastāv iespēja, ka tiks ievesti noplūstoši konteineri, pārbaudes zonā ir jābūt inženiertehniskām noplūdes kontroles ierīcēm, ieskaitot piesārņojuma grāvjus vai paaugstinājumus uz grīdas.

Pārbaudes zonā ir jābūt tvaika atklāšanas pārbaudei (skatīt dzīvsudraba tvaika uzraudzību zemāk), atklāšanas caurulēm, vai citām metodēm noplūstošu dzīvsudraba konteineru atklāšanai <sup>15</sup>, .

Pārbaudes zonā ir jābūt vietējai izplūdes ventilācijai, piemēram, tvaika ejai vai norobežotai ejai, kas ir uzbūvēta atbilstoši nacionālajiem noteikumiem. Ideālā gadījumā ejai ir jābūt savienotai ar aktīvā oglekļa filtru vai citu ierīci, kas īpaši ir paredzēta dzīvsudraba izdalīšanai pirms gaisa izlaišanas. Ejas minimālajam caurlaides ātrumam tā izmantošanas laikā ir jābūt aptuveni 0.5 metri sekundē. Izplūdes dūmenim ir jābūt vismaz 15 metrus atstatu no jebkādas svaiga gaisa iekļuves vietas ēkā un tam ir jāstiepjas vismaz 3 metrus virs jumta līnijas. Ejas izmantošanas laikā, izplūstošā gaisa ātrumam ir jābūt vismaz 15 metri sekundē, lai pārvarētu lejupvērsto gaisa plūsmu.

Pārbaudes zonā ir jābūt noplūdes kontroles paplātei vai piesārņojuma ierīcei, virs kuras tiek pārbaudīti atkritumi. Paplātes spējai ietilpināt piesārņojumu ir jābūt pietiekami lielai, lai tajā varētu ievietot maksimālo šķidra dzīvsudraba daudzumu, kāds sagaidāms pārbaudei šajā iestādē.

**Pārbaudes zonā jābūt papildu ārkārtas konteineriem, kurus jāizmanto konteineru sūču gadījumā, iepakojumiem, lai nomainītu saplēstu vai nepiemērotu iepakojumu, etiķetes konteineru atkārtotai marķēšanai, noplūžu savākšanas komplektiem un IAL personālam.**

#### UZGLABĀŠANAS ZONA:

Dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanai piemērotai zonai ir jābūt skaidri marķētai ar brīdinājuma zīmēm uz visām durvīm, kas uz to ved. Reaģēšanas noplūdes gadījumā ir ārkārtas procedūru eksemplāriem ir jābūt izvietotiem uzglabāšanas zonā un tur ir jāatrodas arī savākšanas komplektiem un IAL.

Dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanas zonā ir jāveic nepārtraukta vai periodiska dzīvsudraba līmeņa apkārtējā gaisa uzraudzība, izmantojot dzīvsudraba tvaika monitorus. Periodiskajiem monitoriem ir jāpaņem paraugi vismaz reizi dienā. Uzraudzības iekārtām ir jāspēj atklāt dzīvsudrabs gaisa daļās uz miljardu.<sup>16</sup>

Dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanai paredzētajā zonā ir jābūt inženiertehniskām noplūdes kontrolējošām iekārtām, lai nepieļautu dzīvsudraba noplūdes izkļūšanu no zonas; tām ir jāietver:

Grīdas segumu bez plaisām, šuvēm, grumbām vai citām atverēm, kur var iegult dzīvsudrabs

---

<sup>15</sup> Nepārtrauktas uzraudzības monitoru piemēri ietver Tekran nepārtrauktās emisijas monitorus ( <http://www.tekran.com/> ), Lumex dzīvsudraba analizatorus ( <http://www.lumex.biz/> ), Dzīvsudraba instrumentu dzīvsudraba tvaiku monitori ( <http://www.mercury-instrumentsusa.com/> ), Mercury Instruments GmbH ( <http://www.mercury-instruments.com/EN/index-en.html> ), Brooks Rand Labs ( <http://www.brooksrand.com/> ), Arizona Instrument ( [http://www.azic.com/industry\\_mercury.aspx](http://www.azic.com/industry_mercury.aspx) ) un PS Analytical ( <http://www.psanalytical.com/index.html> ). Monitori var būt papildināti ar dzīvsudraba pasīvajiem paraugu noņēmējiem strādniekiem (t.i., SKC neorganisko dzīvsudraba pasīvo paraugu noņēmēju, <http://www.skinc.com/index.asp> ).

<http://www.tekran.com/>  
<http://www.lumex.biz/>  
<http://www.mercury-instrumentsusa.com/>  
<http://www.mercury-instruments.com/EN/index-en.html>  
<http://www.brooksrand.com/>  
[http://www.azic.com/industry\\_mercury.aspx](http://www.azic.com/industry_mercury.aspx)  
<http://www.psanalytical.com/index.html>

<http://www.skinc.com/index.asp>  
Dzīvsudraba atklāšanas cauruļu piemēri (kas parasti ir lētākas par nepārtrauktu dzīvsudraba uzraudzību) ietver AUER/MSA ( <http://www.msanet.com/> ), Dräger ( <http://www.draeger.com/GC/en/index.jsp> ), Gastec ( <http://www.gastec.co.jp/english/index.php> ), Matheson-Kitagawa ( <http://www.mathesontrigas.com/pdfs/products/Model-8014-Kitagawa-Precision-Detector-Tubes.pdf> ) un Sensidyne, LP ( <http://sensidyne.com/index.php> ).

<sup>16</sup> Riska robežvērtība 0.02 mg uz m 3 ir ekvivalenta 2.4 ppb pie 20 o C vai 68 o F. Iekārtām jāspēj atklāt šajās robežās.

Grīdas izolācijas sistēmai, kas ir noturīga pret dzīvsudraba iekļuvi un padara vieglāku noplūdušā dzīvsudraba savākšanu<sup>17</sup>, piemēram, ilgnoturīgs (6 mm biezs) plastmasas grīdas segums vai bezšuvju betons ar epoksīda piedevu

Piemērotiem piesārņojuma grāvjiem, kas iestrādāti grīdas izolācijā pie visām uzglabāšanas zonas durvīm.

Ārstniecības iestāžu dzīvsudraba atkritumus ir jāšķiro atbilstoši šādām riska kategorijām, kas balstītas uz pieejamā dzīvsudraba daudzumu:<sup>18</sup>

1. riska līmenis (augstākais risks): dzīvsudrabs, nesalauzti asinsspiediena mērītāji un medicīniskās ierīces, kas satur lielu dzīvsudraba daudzumu (gastroenteroloģiskās caurules, barības vada izpletēji, lieli dzīvsudraba slēdži un elektrisko iekārtu releji)
2. riska līmenis: nesaplēsti dzīvsudraba termometri, mazi dzīvsudraba slēdži un mazi elektrisko iekārtu releji
3. riska līmenis: ar dzīvsudrabu piesārņoti saplēsti stikla trauki, dzīvsudraba savākšanas atkritumi
4. riska līmenis: dienasgaismas lampas, kompakta dienasgaismas spuldzes, zobārstniecības amalgama.

Uzglabāšanas statīviem un plauktiem 1.un 2. riska līmenim ir jābūt papildinātiem ar plastmasas paplātēm piesārņojumam vai arī plauktiem ir jābūt izgatavotiem no materiāla, kas ir noturīgs pret dzīvsudrabu, piemēram, tērauda. Paplātes spējai ietilpināt piesārņojumu ir jābūt vismaz 125% apjomā no šķidrā dzīvsudraba daudzuma, kas tiek virs tā uzglabāts. Ir iespēja izmantot viegli ieslīpu statīvu dzīvsudraba konteineriem, lai atvieglotu noplūžu konstatēšanu. Tas nav nepieciešams, ja tiek veikta nepārtraukta dzīvsudraba līmeņa uzraudzība.

Plauktiem un sastatnēm ir jāspēj noturēt dzīvsudraba atkritumu svaru un tiem ir jābūt krusteniski sastiprinātiem sāniem ar aizmugurējo daļu, vai aizmugures un sānu paneļiem, lai nepieļautu šūpošanos. Plauktu un sastatņu augstums nedrīkst pārsniegt plecu augstumu.

Seismiskas aktivitātes zonā ir nepieciešami konteineru papildu stiprinājumi, siksnas un polsterējumi, lai nepieļautu konteineru kustēšanos un salūšanu, it īpaši 1. un 2. riska līmeņa atkritumiem.

Ja iestādēs tiek uzglabāti arī citi bīstamo atkritumu veidi, dzīvsudraba atkritumus nedrīkst uzglabāt nesavienojamu ķīmikāliju tuvumā, piemēram - acetilēna, sārnu metālu (litija, nātrija), alumīnija, amīna, amonija, kalcija, CNOH, halogēnu, ūdeņraža, slāpekļskābes ar etanolu, skābeņskābes, oksidētāju tuvumā.

Apgaismošana, eju platums, kraušana plauktos, konteineru sakārtojums un etiķešu novietojums un marķējumi ir izveidoti tā, lai veicinātu uzglabāšanas zonas pārbaudi.

Uzglabāšanas zonai ir jābūt izveidotai tā, lai veicinātu dzīvsudraba atkritumu pārvietošanu uz ilgtermiņa (beigu) uzglabāšanas iestādī vai uz apstrādes un noglabāšanas iestādī nākotnē.

Administratīvā un ierakstu uzglabāšanas zona:

Administratīvajai un reģistru uzglabāšanas zonai ir jābūt atdalītai no saņemšanas, pārbaudes un uzglabāšanas zonām. Ieraksti jāuztur labā kārtībā un tie jāglabā drošā vietā.

Administratīvajā un reģistru uzglabāšanas zonā ir jāuztur MSDS eksemplārus un starptautiskās drošības kartes, kam ir jābūt viegli pieejamām personālam.

Uzglabāšanas iestādē nedrīkst smēķēt. Uzglabāšanas iestādē nedrīkst ēst.

2.0 Vispārīgās procedūras īslaicīgai uzglabāšanai ģenerāl

<sup>17</sup> Hawthorne dzīvsudraba uzglabāšanas vieta Nevadā izmanto "Terra-Nap grīdas segumus un rampas" (D. Lynch, Nacionālais Aizsardzības Stockpile centrs, prezentēts "Commodity-Grade dzīvsudraba atbildīgo pušu sanāksmē", 2007. gada 24. jūlijā.

<sup>18</sup> Parastas dienasgaismas lampas katra satur aptuveni 5 līdz 10 mg dzīvsudraba. Dzīvsudrabs, kas izdalās salaužot tikai vienu asinsspiediena mērītāju vai 100 termometrus, ir ekvivalents dzīvsudraba daudzumam, kas izdalās, saplīstot 10 000 dienasgaismas lampām. Tā kā dzīvsudraba daudzums, kas izdalās no viena termometra ir pietiekams, lai saindētu 80 937 kvadrātmetru lielu ezeru tā, ka tajā noķertās zivis nebūtu droši ēst ["Dzīvsudraba problēma: ātrie fakti", publicēts *Going Green*: resursu kopums aizsardzībai pret piesārņojumu ārstniecībā, ārstniecība bez kaitējuma, Vašingtona, DC, 2002.gads ], izmeši, kas rodas no liela termometru un asinsspiediena mērītāju skaita varētu būt potenciāli smaga problēma videi un sabiedrības veselībai.

---

#### KRAVAS DEKLARĒŠANAS SISTĒMA:

Deklarēšanas veidlapai vai nosūtīšanas veidlapai vienmēr ir jābūt klāt dzīvsudraba atkritumu kustības laikā.

Deklarēšanas veidlapā vai nosūtīšanas veidlapā ir jānorāda atkritumu avots, transportētājs, uzglabāšanas iestāde un atbilstošā valsts pārvaldes iestāde.

Deklarēšanas veidlapas vai nosūtīšanas veidlapas eksemplārus ir jāuzglabā radītājam, transportētājam un uzglabāšanas iestādei.

Uzglabāšanas iestādei ir jāuzglabā deklarēšanas veidlapas vai nosūtīšanas veidlapas līdz atkritumi ir izvesti no šīs iestādes. Kopijām ir jābūt pieejamām attiecīgajām valsts institūcijām atbilstoši nacionālajiem noteikumiem.

#### PROCEDŪRAS UZGLABĀŠANAS IESTĀDEI

Uzglabāšanas iestādei ir jāatbilst licencēšanas un reģistrācijas prasībām un citām valsts likumdošanas normām.

Lai saņemtu licenci, uzglabāšanas iestādei var tikt pieprasīts iesniegt apkārtējā gaisa uzraudzības plānu, atbildības apdrošināšanas apliecinājumu vai garantijas vēstuli, plānu gatavībai ārkārtas gadījumiem un reaģēšanas ārkārtas situācijās plānu, atkritumu pārvaldības prakses aprakstu un citus procedūru dokumentus, personāla apmācību un vispārējo iestādes projektu. Uzglabāšanas iestāde pirms licencēšanas var tikt pārbaudīta, lai nodrošinātu atbilstību ēku, ugunsdrošības, elektrības un citām veselības un drošības normām. Valsts pārvaldes iestāde var piešķirt unikālu identifikācijas numuru vai kodu katrai uzglabāšanas iestādei.

Uzglabāšanas iestādēm noteiktai valsts pārvaldes iestādei ir jāiesniedz periodiski ziņojumi par drošības jautājumiem (ieskaitot negadījumus un noplūdes), uzglabāšanas apstākļiem, kapacitāti un uzraudzības datiem, kā tas var būt pieprasīts valsts likumos un noteikumos.

Uzglabāšanas iestādēm ir nepieciešams bīstamo atkritumu pārvaldības plāns, kas nosaka procedūras atkritumu saņemšanai, iekšējai transportēšanai, atkritumu pārbaudei, pārmarķēšanai, pārsaiņošanai, papildu piesārņojumam, uzglabāšanai, iestādes pārbaudei, vispārējai apkopei, noplūdes kontrolei, noplūdes savākšanai, procedūrām ārkārtas gadījumiem, strādnieku drošībai (ieskaitot draudu identifikāciju, draudu samazināšanu, pareizu IAL lietošanu un medicīnisko palīdzību), ziņošanai un ierakstu veikšanai.

Visam uzglabāšanas iestādes personālam ir jāiepazīstas ar visiem bīstamo atkritumu pārvaldības plāna aspektiem, jāsaņem sākotnējā un periodiskā apmācība, un viņiem ir jābūt apgādātiem ar iekārtām rīcībai noplūžu vai citu ārkārtas situāciju gadījumos.

Saņemot atkritumus, ir jāveic sākotnējā vizuālā konteineru apskate, lai noteiktu iesaiņojuma un konteineru stāvokli. Apskate jāveic, neatverot primāro un sekundāro konteineru. Ja pastāv aizdomas par noplūdi vai bojājumiem, atkritumi nekavējoties ir jānogādā uz pārbaudes zonu.

Pēc sākotnējās izpētes atkritumus ir jāpārvieto uz pārbaudes zonu detalizētākai primārā un sekundārā konteineru fiziskās integritātes un izolācijas pārbaudei, iespējamo satura bojājumu un nepareizu marķējumu atklāšanai un dzīvsudraba atkritumu daudzuma apstiprināšanai (t.i., konteineru svara, maisu skaita, dienasgaismas lampu skaita, utt. pārbaudei). Ja ir jāatver ārējie konteineri, lai pārbaudītu aizdomas par noplūdēm, tas ir jāveic zem dūmu ejas (vietējās izplūdes ventilācijas). Lai pārbaudītu aizdomas par noplūdēm, var izmantot dzīvsudraba zondes vai atklāšanas caurules.

Uzglabāšanas iestādei ir jābūt skaidrām vadlīnijām par pārsaiņošanu un papildu ierobežošanu, ja ārējais iesaiņojums ir nepietiekams vai ja primārais vai sekundārais konteiners ir bojāts. Ja ir noplūdes pazīmes pirmajā un/vai sekundārajā konteinerā, atkritumus ir jānovieto atbilstoša izmēra un izturības gaisanecaurīdīgā papildu konteinerā.

Uzglabāšanas iestādei ir jābūt skaidrām marķēšanas vadlīnijām, kas apraksta, kad etiķete ir jāaizstāj. Uz etiķetes ir jābūt uzrakstam "Bīstamie dzīvsudraba atkritumi" un ir jābūt norādītam arī saturam (atkritumu ķīmiskais sastāvs vai apraksts), brīdinājuma zīmes, norādes īpašu rīcība procedūru nepieciešamību, ja tāda ir, kontaktnumurs ārkārtas situācijām, kā arī atkritumu radītāja nosaukums un kontaktinformācija. Uzglabāšanas iestādei ir jāpievieno esošajai etiķetei papildu etiķete vai šāda informācija: ANO numurs vai bīstamās vielas identifikācijas numurs, kas dzīvsudrabam tiek izmantots valstī, bīstamo atkritumu apraksts (toksiski, kodīgas vielas), atkritumu saņemšanas datums un identifikācijas kods, kas norāda īpašu ierakstu ar papildu informāciju par atkritumiem, aprēķināto daudzumu, transportētāju un radītāju.

Dzīvsudraba atkritumu uzglabāšanas zona ir regulāri jāuzrauga, ieskaitot dzīvsudraba līmeņa apkārtējā gaisā nolasīšanu ik dienu; ik nedēļu ir jāpārlicinās par noplūžu un sabojātu konteineru neesamību, kā arī jāpārbauda, vai uzglabāšanas metodes ir pareizas, jāpārlicinās par ielaušanās un ugunsgrēka signalizācijas darbību, un par ugunsdzēsības sistēmas un izejošās gaisa plūsmas ventilācijas darbību; ik mēnesi ir jāpārbauda IAL un mazgāšanās vietu stāvoklis, noplūdes savākšanas komplektu stāvoklis, grīdas segums (plaisu pārbaude) un reģistri. Pārbaudes dokumenti, kur, cita starpā, ir norādīti pārbaudes datumi, novērojumi, inspektora vārds un paraksts, ir jāuzglabā un jāuzrāda valsts pārvaldes iestādei, kā to nosaka normatīvie akti.

Ja iestādes pārbaudes laikā konstatēts, ka ir pazīmes, ka konteiners ir zaudējis fizisko veselumu, to ir jāizņem no plaukta, rūpīgi jāpārbauda zem dūmu ejas, jānovieto papildu konteinerā un, pirms atlikšanas atpakaļ plauktā – jāpārmarķē

Ieraksti ir jāuzglabā līdz laikam, kad dzīvsudraba atkritumi ir pārvietoti uz ilgtermiņa atkritumu uzglabāšanas iestādi vai uz apstrādes un apglabāšanas iestādi. Reģistriem ir jābūt sasaistītiem ar identifikācijas numuru vai kodu, kas norādīts uz dzīvsudraba atkritumu etiķetes.

Reģistros ir jābūt ietvertai informācijai par dzīvsudraba atkritumu avotu - nosaukums un kontaktinformācija (ieskaitot radītāja identifikācijas numuru, ja iespējams), daudzums (konteineru daudzums, svars, aptuvenais apjoms) un atkritumu apraksti (ieskaitot sastāvu un informāciju par dzīvsudraba atkritumu radīšanu), īpašas rīcības ar dzīvsudraba atkritumiem procedūras vai, ja noderīgi - brīdinājuma zīmes, atkritumu saņemšanas datums, transportētāja nosaukums un kontaktinformācija (ieskaitot transportētāja identifikācijas numuru, ja iespējams), personas, kas pārbaudīja atkritumus, vārdus un jebkādas piezīmes vai novērojumi par atkritumu stāvokli to saņemšanas laikā, jebkādas koriģējošas darbības (t.i., pārsaiņošana vai pārmarķēšana), deklarēšanas veidlapas vai nosūtīšanas veidlapa un atbilstoši paraksti.

Uzglabāšanas iestādei ir jāuztur arī negadījumu, noplūžu, darba traumu un ķīmikāliju risku reģistri un tie ir jāuzrāda noteiktai valsts pārvaldes iestādei, kā tas var būt pieprasīts valsts likumos un noteikumos.

Iestādē ir jāizstrādā veselības vai medicīniskās uzraudzības programma, jo pastāv nozīmīgs negatīvas ietekmes uz veselību risks saskares ar dzīvsudrabu gadījumā.

**J. Emmanuel, PhD**

Galvenais tehniskais padomnieks

**ANO Attīstības programmas GEF Globālais projekts par veselības aprūpes atkritumiem**

**Ar S. Khalil, G. McRae, PhD,**

**T. Schettler, MD, M. Rathi, PhD, un D. Sarmiento ieguldījumu**

**2010. gada 21. jūlijs**

*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.gefmedwaste.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 nenes atbildību par jebkādiem zaudējumiem, kas radušies tās izmantošanas rezultātā.*

## A pielikums

### PIRMĀ PALĪDZĪBA SASKARES AR DZĪVSUDRABU GADĪJUMĀ <sup>19</sup>

Kā man ir jārīkojas, ja kāds saslimst pēc dzīvsudraba ieelpošanas?

**Veiciet pareizus piesardzības pasākumus, lai nodrošinātu savu drošību pirms mēģiniet kādu glābt (t.i., uzvelciet piemērotus aizsarglīdzekļus). Atdaliet saindēšanās avotu vai pārvietojiet upuri svaigā gaisā. Ja ir grūti elpot, var noderēt skābeklis, ja to iesaka piemēroti apmācīts personāls, vēlams - ārsts. NEĻAUJIET upurim bez vajadzības pārvietoties. Plaušu edēmas simptomi var parādīties vēl pat pēc 48 stundām pēc saskares ar dzīvsudrabu. Nekavējoties transportējiet upuri uz neatliekamās medicīniskās aprūpes iestādi.**

Kā man jārīkojas, ja dzīvsudrabs nokļūst kādam uz ādas?

**Izvairieties no tieša kontakta. Uzvelciet aizsargtērpu, ja nepieciešams. Ātri un uzmanīgi aizslaukiet ķīmikāliju. Uzmanīgi un rūpīgi mazgājiet ar ūdeni un neabrazīvām ziepēm 5 minūtes vai līdz ķīmikālija ir notīrīta. Novelciet saindēto apģērbu, kurpes un ādas izstrādājumus (t.i., pulksteņu siksnīņas, jostas). Saņemiet mediķa padomu. Pilnībā attīriet drēbes, kurpes un ādas izstrādājumus pirms to atkārtotas lietošanas, vai izmetiet.<sup>20</sup>**

Kā man jārīkojas, ja dzīvsudrabs kādam iekļūst acīs?

**Izvairieties no tieša kontakta. Uzvelciet aizsargcimdus, ja nepieciešams. Ātri un uzmanīgi aizslaukiet ķīmikāliju. Nekavējoties skalojiet atvērtas acis ar remdenu, lēni tekošu ūdeni 5 minūtes vai līdz ķīmiskā viela ir notīrīta. Nekavējoties saņemiet mediķa padomu.**

Kā man jārīkojas, ja kāds norij dzīvsudrabu?

**NEKAD neko nelieciet upurim mutē, ja viņš zaudē samaņu, ir bezsamaņā vai viņam ir konvulsijas. Lūkojot, lai upuris rūpīgi izskalo muti ar ūdeni. Neizraisīt vemšanu. Nekavējoties saņemiet medicīnisko aprūpi.**

Vai ir vēl kas, kas man ir jāzina par pirmo palīdzību?

**Nodrošiniet vispārēju atbalstu (ērtības, siltumu, atpūtu).**

**Daži no ieteikumiem augstāk dažās jurisdikcijās var tikt uzskatīti par medicīniskām darbībām. Šie ieteikumi ir jāpārskata sadarbībā ar ārstu un ir jāsaņem atbilstošas iestādes apstiprinājums, kā noteikts. Visas pirmās palīdzības procedūras ir periodiski jāpārskata ārstam, kas pārzina darba vietā izmantotos materiālus un apstākļus, kādos tie tiek izmantoti. Dzīvsudrabs var akumulēties ķermenī un radīt nozīmīgas ilgtermiņa sekas veselībai. Jebkuras saskares gadījumā ar dzīvsudrabu ir jāsaņem ārsta padoms**

**Piezīme: Informācijai par simptomiem un medicīnisko aprūpi:**

<http://emedicine.medscape.com/article/819872-overview>

<http://www.atsdr.cdc.gov/mhmi/mmg46.html>

[http://www.wrongdiagnosis.com/m/mercury\\_poisoning/treatments.htm](http://www.wrongdiagnosis.com/m/mercury_poisoning/treatments.htm)

---

<sup>19</sup> No "Pirmā palīdzība saskarē ar dzīvsudrabu", Kanādas Darba drošības un veselības centrs, [http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/mercury/firstaid\\_mercury.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury/firstaid_mercury.html); skatīt arī "Dzīvsudraba medicīniskās pārvaldības vadlīnijas," Toksisko vielu un slimību reģistrācijas aģentūra, <http://www.atsdr.cdc.gov/MMG/MMG.asp?id=106&tid=24>

[http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/mercury/firstaid\\_mercury.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury/firstaid_mercury.html)

<http://www.atsdr.cdc.gov/MMG/MMG.asp?id=106&tid=24>

<sup>20</sup> Materiāli rūpīgi ir jāpāstrādā ar attīrošu šķīdumu (skatīt zemsvītras atsauci 2.0 nodaļā, tad tie ir jāmazgā ar ziepēm un ūdeni, jāaizvāvē un rūpīgi jāpārbauda.



## B pielikums

### GAISA APMAIŅAS REIŽU APLĒSE DZĪVSUDRABA KONCENTRĀCIJAS NODROŠINĀŠANAI ES ATĻAUTAJĀ LĪMENĪ

Cik daudz gaisa apmaiņas reizes stundā (ACH) ir nepieciešamas, lai samazinātu dzīvsudraba koncentrāciju gaisā līdz ES noteiktajai robežai ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pēc dzīvsudraba izkļūšanas no saplēsta termometra? Vienā termometrā ir aptuveni 1 g Hg. Plīšanas laikā, šķidrās dzīvsudrabs ir redzams kā mazas lodītes. Iztvaikošanas līmeni var modelēt, balstoties uz masas pārvadi no lodes uz gaisa plūsmu. Šīs aplēses mērķim tiek pieņemts telpas lielums  $100 \text{ m}^3$  ar  $25^\circ\text{C}$  temperatūru. Tāpat tiek pieņemts, ka 20<sup>21</sup> elektrisks ventilators ar 2100 CFM spēku ir novietots blakus noplūdes zonai, lai radītu gaisa ātrumu ( $V$ ) aptuveni 5 m/sekundē, lai šķidrās dzīvsudrabs iztvaikotu.

Ja tiek izveidota viena dzīvsudraba bumba, lodei būs diametrs ( $D$ ) 0.52 cm, virsmas laukums ( $A$ )  $8.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  un blīvums ( $\rho$ )  $13.5 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Dzīvsudrabam ir šādas īpašības: viskozitāte ( $\mu$ ) 1.53 kinētiskā viskozitāte  $1.13 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  un tvaiku difūzija gaisā ( $\delta$ )  $1.4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ . Lai aprēķinātu masas koeficientu  $h$ , tiek izmantots masas pārnese koeficients:<sup>21,22</sup>

Diapazons	Vienādojums
$Sc = 0.6 \text{ to } 3200$	$Sh = Sh_0 + 0.347(ReSc^{0.5})^{0.62}$
$ReSc^{0.5} = 1.8 \text{ to } 600000$	$Sh_0 = \begin{cases} 2.0 + 0.569(GrSc)^{0.25} & GrSc < 10^8 \\ 2.0 + 0.0254(GrSc)^{0.333} Sc^{0.244} & GrSc > 10^8 \end{cases}$

Šmita skaitlis ( $Sc$ ), Reinoldsa skaitlis ( $Re$ ), Grashofa skaitlis ( $Gr$ ) un Šervuda skaitlis ( $Sh$ ) ir bezdimensiju parametri, kas definēti šādi:

$$Sc = \frac{\mu}{\rho\delta} \quad Re = \frac{\rho VD}{\mu} \quad Gr = \frac{gD^3\Delta\rho}{\rho\mu} \left(\frac{\rho}{\mu}\right)^2 \quad Sh = \frac{hD}{\delta}$$

kur  $g$  ir gravitācijas paātrinājums  $Sh_0$  ir Šervuda skaitlis, kad  $Re = 0$ . Lai arī  $Sc$  (0.0080) ir ārpus rindas, ir pieņemts, ka korelācija ir ar šo zemāko Šmita skaitli. Konvektīvā iztvaikošanas plūsma  $E_f$  ir

$$E_f = \frac{E}{A} = h(\rho_i - \rho_\infty)$$

kur  $E$  ir iztvaikošanas līmenis,  $A$  ir virsmas laukums,  $h$  ir masas pārnese koeficients,  $\rho_i$  ir tvaiku blīvums pie dzīvsudraba un gaisa mijiedarbības un  $\rho_\infty$  ir tvaika blīvums gaisa plūsmā, kas var tikt uzskatīta par nenozīmīgu attiecība pret  $\rho_i$ . Ideālas gāzes gadījumā, iztvaikošanas līmenis ir

$$E = hA(MW) \frac{P_v}{RT}$$

kur ( $MW$ ) ir molekulārais svars,  $P_v$  ir tvaika spiediens mijiedarbojoties,  $R$  ir ideālās gāzes konstante un  $T$  ir temperatūra. No tā izriet, ka iztvaikošanas līmenis ir  $5.5 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{min}$ . Nepieciešamais gaisa apmaiņas reižu daudzums  $100 \text{ m}^3$  telpai ir sniegts vienādojumā

$$ACH_{100} = \frac{60000 E}{\rho_i(REL)Q_{100}}$$

<sup>21</sup> R.E. Treybal, Masas pārnese darbības, trešais izdevums, Ņujorka: McGraw-Hill Book Company, 1980

<sup>22</sup> R. Steinberger un R.E. Treybal, "Masas pārnese no cietas šķīstošas lodes uz plūstošu šķidrums strāmi", *AIChE Journal*, 6(2), 227-232 (1960).

kur  $ACH 100$  ir nepieciešamais gaisa apmaiņas reižu skaits stundā  $100 \text{ m}^3$  telpai,  $E$  ir  $\text{g}/\text{min}$ , ( $REL$ ) ir noteiktā saskares ar dzīvsudrabu robežvērtība ppmv ( $0.002$ ) un  $Q 100$  ir telpa ( $100 \text{ m}^3$ ). Vienas dzīvsudraba bumbas iztvaikošanas līmenim nepieciešamais  $ACH 100$  ir aptuveni  $2$ . Pieņemot, ka dzīvsudrabs sadalās  $5$  mazākās bumbiņās ar vienādu izmēru, iztvaikošanas līmenis ir  $1.1 \times 10^{-4} \text{ g}/\text{min}$ , kam nepieciešams  $ACH 100$  no  $4$ . Ja dzīvsudrabs sadalās  $10$  vēl mazākās vienādās bumbiņās, korespondējošais  $ACH 100$  ir  $6$  (šī vērtība tiek izmantota gala vienādojumā zemāk). Daudzas varas iestādes pieprasa, lai laboratorijām  $ACH$  būtu no  $4$  līdz  $12$ . No otras puses, ja  $75\%$  dzīvsudraba tiek atrasti un savākti, atlikušajam dzīvsudrabam vienas bumbas veidā ir nepieciešamas korespondējošais  $ACH 100$   $0.3$ ; tas norāda, cik svarīgi ir savākt dzīvsudrabu cik daudz vien iespējams.

Lai aplēstu nepieciešamo gaisa apmaiņas reižu daudzumu stundā ( $ACH$ ), lai samazinātu dzīvsudraba koncentrāciju līdz ES noteiktajai robežai ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pēc dzīvsudraba izdalīšanas no viena saplēsta termometrs telpā ar izmēru  $Q$ , tiek lietots šāds vienādojums:

$$ACH = \frac{600}{Q}$$

$Q, \text{m}^3$ . Līdz ar to  $50 \text{ m}^3$  telpai nepieciešams  $12$   $ACH$ .

Pēc viena termometra saplēšanas ir jāsavāc un jāaizvāc cik daudz vien iespējams noplūdušā dzīvsudraba. Elektriskais ventilators, kas darbojas visaugstākajā iestatījumā tad var tikt novietots blakus noplūdes vietai, lai izkliedētu tik daudz dzīvsudraba, cik iespējams. Elektriskais ventilators ir jānovirza tā, lai pārvietotu dzīvsudraba tvaikus uz vietējo ventilācijas izeju vai ķīmisko tvaiku eju. Izplūdes ventilatoram vai tvaiku ejai izlaižot dzīvsudraba tvaikus no ēkas, ir jāspēj sasniegt nepieciešamo  $ACH$  līmeni, lai noturētu dzīvsudraba līmeni atbilstoši noteiktajai ES robežai. Ja izejas ventilators nav pieejams, var izmantot otru elektrisko ventilatoru, novietojot to pie loga vai durvīm tā, lai tas virzītu tvaikus ārpus iestādes.

## C pielikums

Noderīga informācija par dzīvsudrabu

CAS # **7439-97-6**

UN # **2024** (šķidra dzīvsudraba sastāvdaļas); **2025** (cieta dzīvsudraba sastāvdaļas); **2028** (dzīvsudrabs)

Molekulārais svars **200.59 g per mol**

Kušanas temperatūra **-38.87<sup>0</sup>C**

Vārīšanās temperatūra **356.73<sup>0</sup>C**

Dzīvsudraba blīvums 13.5 g uz cm<sup>3</sup> pie 25<sup>0</sup> C

Dzīvsudraba tvaiku spiediens 0.26 Pa pie 20<sup>0</sup> C vai 2x10<sup>-3</sup> mmHg pie 25<sup>0</sup> C

Relatīvais dzīvsudraba tvaiku blīvums **6.93 (gaiss=1)**

Arodiedarbības robežvērtība (ES) 0.02 mg/m<sup>3</sup> gaisā

Sliekšņa robežvērtība (ACGIH) 0.025 mg/ m<sup>3</sup> gaisā (8-h dienā, 40-h vidēji nedēļā)

Konversijas faktors dzīvsudraba tvaikiem gaisā **1 ppm (v/v) = 8.18 mg/m<sup>3</sup>; 1 mg/ m<sup>3</sup> = 0.122 ppm**

Šķīdība ūdenī μg uz litru ar STP

K<sub>ow</sub> sadalīšanās koeficients 5.95

**Tilpums atbilstošs 23.5 kg<sup>23</sup> 1.7 litriem Hg** (neieskaitot konteineru svaru)

Zobārstniecības amalgamas blīvums **11 g uz cm<sup>3</sup>**

Dzīvsudraba daudzums termometrā aptuveni 1 g (robeža: 0.5 - 1.5 grammi)

**TParasta drudža termometra izmēri garums 110 mm x diametrs 4.3 mm**

Parasta drudža termometra svars aptuveni 5 g

Dzīvsudraba daudzums asinsspiediena mērītājā robeža: 80 - 200 grammi

Parastie asinsspiediena mērītāja izmēri **5 cm x 12 cm x 35 cm**

Dzīvsudraba daudzums luminiscējošā lampā<sup>24</sup> **10 - 50 mg** (lineāras lampas)

**4.4 - 10 mg** (121.92 m [4 pēdas] gara, T12, zema efektivitāte)

**1.4 - 5 mg** (121.92 m gara, T5 & T8, augsta efektivitāte)

**10 - 15 mg** (cirkulāra, T9, zema efektivitāte)

**5 - 9 mg** (cirkulāra, T5, augsta efektivitāte)

**1 - 5 mg, līdz 25 mg** (kompakta dienasgaismas lampā)

25 mg (75W) un 225 mg (1500W) augstas intensitātes izlādes spuldzes, Hg vai nātrija tvaiku lampas

Līdz 500 mg/121.92cm (neona zīmes)

Konversijas faktors plastmasas maisu biežībai 1 mil/0.0254mm = 25 mikroni

-----  
Vienādojums dzīvsudraba maksimālā daudzuma konteinerā aprēķinam, ar mērķi nepārsniegt konteineru izturību<sup>25</sup>

$$h < 3400 \sigma t / D$$

kur  $h$  (cm) ir jābūt maksimālajam dzīvsudraba augstumam konteinerā,  $\sigma$  (MPa) ir materiāla, no kā ir izgatavots konteiners, atraušanas pretestība,  $t$  (cm) konteineru sienas biezums un  $D$  (cm) ir konteineru diametrs. Parasti plastmasas atraušanas pretestība ir: 47 – 79 MPa PET; aptuveni 65 MPa polikarbonātam; 26 – 53 MPa HDPE; 12 – 43 MPa polipropilēnam; 8.6 – 27 LDPE. Tērauda atraušanas pretestība ir 250 MPa strukturālam tēraudam un 502 MPa nerūsējošam tēraudam.

---

<sup>23</sup> Oriģinālā ieteiktā NIOSH svara robeža manuālai pacelšanai ideālos apstākļos

<sup>24</sup> “Dzīvsudrabs apgaismes iekārtās” Alicia Culver (Green Purchasing Institute, Berkeley, CA), prezentēts EEB konferencē, Brisele, Beļģija, 2008. 27.jūnijs; Environment Canada, “Dienasgaismas lampas” mājaslapa: <http://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=2486B388-1>

<sup>25</sup> Balstīts uz gredzensprieguma aprēķināšanu, pieņemot, ka tiek izmantots plānsienu cilindrs un fon Mises kritērijs.

## D pielikums

### DROŠĪBAS DATU LAPAS PIEMĒRS<sup>26</sup>

## Dzīvsudrabs

ACC# 14020

### 1. nodaļa - Ķīmiskā produkta un uzņēmuma identifikācija

**MSDS nosaukums:** Dzīvsudrabs

**Kataloga numuri:** 13-410, 13-411, 13-480, 13-481, 13-482, 13-485, 13501, M139-1LB, M139-5LB, M140-14LB, M140-1LB, M140-5LB, M141-1LB, M141-6LB

**Sinonīmi:** Koloidālais dzīvsudrabs; *Hydrargyrum*; Metāliskais dzīvsudrabs; Ātrais sudrabs; Šķidrās sudrabs

#### Uzņēmuma identifikācija:

Fisher Scientific  
1 Reagent Lane  
Fair Lawn, NJ 07410

**Informācijai zvanīt:** 201-796-7100

**Numurs ārkārtas gadījumiem:** 201-796-7100

**CHEMTREC palīdzības saņemšanai zvanīt:** 800-424-9300

**Starptautiskai CHEMTREC palīdzības saņemšanai zvanīt:** 703-527-3887

### 2. nodaļa - Sastāvs, informācija par ingredienti

CAS#	Ķīmiskais nosaukums	Īpatsvars (%)	EINECS/ELINCS
7439-97-6	Dzīvsudrabs	100	231-106-7

### 3.nodaļa - Draudu identifikācija

#### ĀRKĀRTAS SITUĀCIJAS APRAKSTS

Izskats: sudrabains šķidrums.

**Briesmas!** Jebkādā veidā saskaroties, rada kairinājumu un iespējami apdegumi. Kodīga viela. Bīstams ieelpojot. Var tikt absorbēts caur neskartu ādu. Var ietekmēt centrālo nervu sistēmu. Vielai var būt negatīva ietekme uz dzīvnieku reproduktīvo sistēmu un embrijiem. Dūmu ieelpošana var radīt drudzi. Var radīt aknu un nieru bojājumus. Izraisa jutīgumu.

**Orgāni, ko ietekmē:** Asins, nieres, centrālā nervu sistēma, aknas, smadzenes.

#### Iespējamā ietekme uz veselību

**Acis:** Saskare ar dzīvsudraba komponentēm var radīt lēcas priekšējās virsmas krāsas zudumu, kas neietekmē redzi. Rada acu kairinājumu un ir iespējami apdegumi. Saskare ar dzīvsudrabu vai tā sastāvdaļām var radīt konjunktīva un radzenes pūzņošanu.

**Āda:** Var tikt absorbēts caur ādu draudus izraisošā daudzumā. Var radīt paaugstinātu ādas jutīgumu, alerģisku reakciju, kas kļūst acīmredzama atkārtoti saskaroties ar šo materiālu. Rada ādas kairinājumu un ir iespējami apdegumi. Var radīt ādas niezi (vieglākos gadījumos), kā arī vēsu, mitru un zilganu vai bālu ādas krāsu.

**Norišana:** Var radīt smagus un nepārejošus barības vada bojājumus. Var radīt barības vada perforāciju. Ietekme varbūt tāda pati kā ieelpojot. Var radīt sistēmisku ietekmi.

<sup>26</sup> Adapted from Fisher Scientific: <https://fscimage.fishersci.com/msds/14020.htm>

**Ieelpošana:** Rada elpvada ķīmisku apdegumu. Dūmu ieelpošana var radīt drudzi, kam ir raksturīgi gripai līdzīgi simptomi ar metālisku garšu, drudzi, atdzišanu, klepu, vājumu, sāpēm krūfīs, sāpēm muskuļos un palielinātu balto asins ķermenīšu skaitu. Var ietekmēt centrālo nervu sistēmu, ieskaitot vertigo, uzbudinājuma, depresijas, muskuļu nekoordinētu darbības un emocionālas nestabilitātes izraisīšanu. Var izraisīt plaušu edēmu. Var radīt sistēmisku ietekmi. Var izraisīt elpošanas sistēmas jutīgumu.

**Hroniska ietekme:** Var radīt aknu un nieru bojājumus. Var ietekmēt reproduktīvo sistēmu un embriju. Ietekme var nebūt tūlītēja. Hroniska saskare ar dzīvsudrabu var izraisīt nepārejošus centrālās nervu sistēmas bojājumus, nogurumu, svāra zudumu, trīci, personības izmaiņas. Hroniska ierīšana var radīt dzīvsudraba uzkrāšanos audos. Ilgstoša vai atkārtota saskare var radīt mutes un gļotādu apdegumus, pārmērīgu siekalu izdalīšanos un zobu zudumu.

#### 4.nodaļa - Pirmās palīdzības sniegšana

**Acis:** Nekavējoties saņemt medicīnisko palīdzību. NEĻAUT upurim berzēt acis vai turēt tās aizvērtas. Ir nepieciešams skalot ar lielu daudzumu ūdens (vismaz 30 minūtes).

**Āda:** Nekavējoties saņemt medicīnisko palīdzību. Nekavējoties noskalot ādu ar lielu ūdens daudzumu, vismaz 15 minūtes, vienlaikus noģērbjot saindētās drēbes un kurpes. Pirms atkārtotas drēbju uzvilšanas tās ir jāizmazgā.<sup>27</sup> Iznīciniet saindētās kurpes.

**Norišana:** Neizraisīt vemšanu. Ja upuris ir pie samaņas un ir uzmanīgs, dodiet 2-4 tases piena vai ūdens. Nekad neko nelieciet mutē personai, kas ir bez samaņas. Nekavējoties saņemt medicīnisko palīdzību. Izskalot muti ar ūdeni.

**Ieelpošana:** Nekavējoties saņemt medicīnisko palīdzību. Nekavējoties pārtraukt saskari ar dzīvsudrabu un pārvietot svaigā gaisā. Ja elpošana ir apgrūtināta, nodrošināt skābekli. NEDRĪKST elpināt no mutes mutē. Ja elpošana ir pārtraukta, izmantot mākslīgo elpināšanu ar skābekli un piemērotu ierīci, piemēram, maisu un masku.

**Piezīmes ārstam:** Dzīvsudraba koncentrācija asinīs ir slodze ķermenim un tādēļ to var izmantot monitoringa mērķiem. Ārstējiet atbilstoši simptomiem un nodrošiniet atbalstošu terapiju. Personām ar nieru slimībām, hroniskām elpošanas slimībām, aknu slimībām vai ādas slimībām var būt paaugstināts risks saskaroties ar šo vielu.

**Pretlīdzekļi:** D-penicilamīna izmantošana ir veicama vienīgi saskaņā kvalificēta ārstniecības personāla norādījumiem. Dimerkaprola vai BAL (Britu anti luizīts) izmantošana ir veicama vienīgi saskaņā kvalificēta ārstniecības personāla norādījumiem.

#### 5.nodaļa - Rīcība ugunsgrēka gadījumā

**Vispārēja informācija:** Jebkura ugunsgrēka gadījumā izmantojiet izolējošas gāzmaskas, MSHA/NIOSH (apstiprinātās vai ekvivalentas) un visa ķermeņa aizsargtērpu. Ūdens izplūde var radīt draudus apkārtējai videi. Savāciet ugunsgrēka dzēšanai izmantoto ūdeni. Ugunsgrēka laikā termālā sadalīšanās vai degšana var radīt kairinošas un toksiskas gāzes.

**Nodzēšanas līdzekļi:** Viela ir nedegoša; izmantojiet vispiemērotāko vielu, lai dzēstu apkārtesošo uguni. Izmantojiet ūdens plūsmu, sausu ķīmikāliju, oglekļa dioksīdu vai atbilstošas putas.

**Uzliesmošanas temperatūra:** Neattiecas.

**Pašaizdegšanās temperatūra:** Neattiecas.

**Eksplozijas robežas, zemākās;** Nav pieejams.

**Augšējās;** Nav pieejams.

<sup>27</sup> Drēbes ir jāmazgā atsevišķi, ar rokām, izmantojot atindējošu šķīdumu (skatīt zemsvītras piezīmi 2.0 nodaļā), pēc tam - ar ziepēm un ūdeni, jāizžāvē, pirms atkārtotas izmantošanas tās ir rūpīgi jāpārbauda. Neizmantot veļasmašīnu

NFPA līmenis: (aplēstais) Veselība 3; Uzliesmošana: 0; Nestabilitāte 0

#### 6. nodaļa - Līdzekļi negadījumu novēršanai

**Vispārēja informācija:** Izmantojiet atbilstošus aizsarglīdzekļus, kas norādīti 8. nodaļā.

**Noplūdes:** Absorbējiet noplūdi ar inerti materiālu (t.i., vermikulītu, smilti vai zemi), tad novietojiet piemērotā konteinerā. Nepieļaujiet izplūdi kanalizācijā u.c. avotos, kas ved uz ūdenstilpnēm. Noplūdes ir jāsavāc nekavējoties, ievērojot piesardzības pasākumus, kas norādīti nodaļā "Aizsarglīdzekļi". Vēdiniet telpu.

#### 7. nodaļa - Darbības ar atkritumiem un uzglabāšana

**Darbības ar atkritumiem:** Pēc darbībām ar atkritumiem, rūpīgi nomazgājieties. Novelciet saindēto apģērbu un pirms atkārtotas izmantošanas, izmazgājiet. Minimizējiet putekļu rašanos un uzkrāšanos. Turiet konteinerus cieši noslēgtus. Nepieļaujiet nokļūšanu uz ādas vai acīs. Neierijiet vai neieelpojiet. Izmantojiet tikai ķīmisko dūmu eļā. Iznīciniet saindētās kurpes. Izvairīties no tvaiku ieelpošanas.

**Uzglabāšana:** Laikā, kad nelietojiet konteineru, turiet to noslēgtu. Uzglabājiet cieši noslēgtā konteinerā. Uzglabājiet vēsā, sausā, labi ventilējamā vietā atstātus no nesavienojamām vielām. Turiet atstātus no metāliem. Uzglabājiet ar aizsardzību pret azīdiem.

#### 8. nodaļa - Ar risku saistītās kontroles, personiskā aizsardzība

**Inženiertehniskās kontroles:** Iestāžu, kas uzglabā vai utilizē šo vielu, rīcībā ir jābūt acu mazgāšanas un drošības dušas iekārtām. Izmantojiet tikai ķīmisko dūmu eļā.

#### Riska robežvērtības

Ķīmiskais nosaukums	ACGIH	NIOSH	OSHA - Final PELs
Dzīvsudrabs	0.025 mg/m <sup>3</sup> TWA; Āda - iespējama nozīmīga līdzdalība vispārējai saskarei ar ādas palīdzību	0.05 mg/m <sup>3</sup> TWA (tvaiks) 10 mg/m <sup>3</sup> IDLH	0.1 mg/m <sup>3</sup> griesti

**OSHA atbrīvoti PEL:** Dzīvsudrabs: 0.05 mg/m<sup>3</sup> TWA (tvaiks) **Personiskie aizsarglīdzekļi Acis:** Uzlieciet piemērotas aizsargbrilles, kuru apraksts ir sniegts OSHA acu un sejas aizsardzības noteikumos 29 CFR 1910.133 vai Eiropas standartā EN166.

**Āda:** Uzvelciet piemērotus aizsargcimdus, lai nepieļautu saskari ar ādu.

**Apģērbs:** Uzvelciet piemērotu aizsargtērpu, lai nepieļautu saskari ar ādu.

**Respiratori:** Vienmēr, kad darba vietā ir nepieciešams valkāt respiratoru, tam ir jāatbilst respiratorās aizsardzības programmai, kas izstrādāta saskaņā ar OSHA'29 CFR 1910.134 un ANSI Z88.2 prasībām vai Eiropas EN 149 standarta prasībām.

#### 9. nodaļa - Fiziskās un ķīmiskās īpašības

**Fiziskais stāvoklis:** Šķidrums

**Izskats:** sudrabs

**Smarža:** bez smaržas

**pH:** Nav pieejams.

**Tvaika spiediens:** 0.002 mm Hg @ 25C

**Tvaika blīvums:** 7.0

**Iztvaikošanas līmenis:** Nav pieejams.

**Viskozitāte:** 15.5 mP @ 25 deg C

**Viršanas temperatūra:** 356.72 deg C

**Sasalšanas/kušanas temperatūra:** -38.87 deg C

**Sadalīšanās temperatūra:** Nav pieejams.

**Šķīdība:** Nešķīstošs.

**Blīvums:** 13.59 (ūdens=1)

**Molekulārā formula:** Hg

**Molekulārais svars:** 200,59

## 10. nodaļa - Stabilitāte un reaģēšana

**Ķīmiskā stabilitāte:** Stabils normālas temperatūras un spiediena apstākļos. **Jāizvairās:** No augstām temperatūrām un nesavienojamām vielām. **Nesavienojamība ar citām vielām:** Skābeklis, sērs, acetilēns, amonijs, hlora dioksīds, azīdi, hlorāti, nitrāti, sērskābe, halogēni, rubīdijs, kalcijs, 3-bromopropēns, etilēna oksīds, litījs, metilsilāns + skābeklis, pārskabe (peroksiformic acid), tetrakarbonilniķelis + skābeklis, varš, vara savienojumi, borona diiodofosfīds, metāli, nitrometāns, nātrija karbīds, alumīnijs, svins, dzelzs, metāla oksīdi.

**Bīstamie sadalīšanās produkti:** Dzīvsudrabs/dzīvsudraba oksīdi.

**Bīstamā polimerizācija:** Neradīsies.

## 11. nodaļa - Informācija par toksiskumu

**RTECS#:** CAS# 7439-97-6: OV4550000

**LD50/LC50:** Nav pieejams.

**Kancerogenitāte:** CAS# 7439-97-6: Nav uzskaitīts ACGIH, IARC, NTP vai CA Prop 65.

**Epidemioloģija:** Iekšķīgi, deva: TDLo = 400 mg/kg/14D-I (Rada audzējus - nedroša viela saskaņā ar RTECS kritērijiem - saskares vietā audzēji).

**Ietekme uz embriju:** Ieelpojot, deva: TCLo = 1 mg/m<sup>3</sup>/24H (sievietēm 1-20 diena(s) pēs ieņemšanas) Ietekme uz embriju – fetotoksitāte (izņemot nāvi, e.g., panīcis auglis).

**Reproduktīvā ietekme:** Ieelpojot, deva: TCLo = 890 ng/m<sup>3</sup>/24H (vīrietis 16 nedēļas pirms apaugļošanas) Ietekme uz paternitāti - spermatoģenēze (ieskaitot ģenētisko materiālu, spermas morfoloģiju, spermatozoīdu kustīgumu un skaitu).; Ieelpojot, deva: TCLo = 7440 ng/m<sup>3</sup>/24H (vīrietis 16 nedēļas pirms apaugļošanas) Auglība - pēcapaugļošanas mirstība (e.g. miruši vai atgrūsti implantanti uz kopējo implantu skaitu).

**Mutagēniskums:** Citoģenētiskā analīze: Neziņota, man = 150 ug/m<sup>3</sup>. **Neirotoksiskums:** Smadzenes ir kritisks orgāns hroniskas tvaiku iedarbības gadījumā; smagos gadījumos kā vēlas sekas var rasties spontāna deģenerācija smadzeņu garozā.

**Citi pētījumi:**

## 12. nodaļa - Ekoloģiskā informācija

**Ekotoksiskums:** Zivis: Strauta forele: LC50 = 0.16-0.90 mg/L; 96 Hr; Nenoteikta zivs: Sauleszivs: LC50 = 0.16-0.90 mg/L; 96 Hr; Nenoteikta zivs: Sami: LC50 = 0.35 mg/L; 96 Hr; Nenoteikta dafnija: EC50 = 0.01 mg/L; 48 H; Nenoteikts akvatorijās, dzīvsudrabs veido šķīstošu vielu vai sīkas daļiņas tomēr dzīvsudraba nokļūšana ar putekļiem atmosfērā vai upju un ezeru nogulsnēs parasti ir mazāk nozīmīga. Neorganiskā dzīvsudraba konversija akvatorijās uz metildzīvsudrabu paredz, ka dzīvsudraba pārstrāde no ūdens nogulsnēm gaisā un atpakaļ varētu būt strauja.

**Vide:** Dzīvsudrabs bioloģiski akumulējas barības ķēdē (koncentrācija var sasniegt 10 000 reizes vairāk kā ūdenī). Ir konstatēts biokoncentrācijas faktors 63,000 saldūdens zivīm un 10,000 sālsūdens zivīm. Daudz dzīvsudraba, kas nogulst uz zemes, iztvaiko vienas vai divu dienu laikā, it īpaši saulainos apgabalos.

**Fiziski:** Visas dzīvsudraba (Hg) formas (metāls, tvaiks, neorganisks vai organisks) tiek konvertētas uz metildzīvsudrabu. Neorganiskās formas tiek konvertētas mikrobiālas darbības ceļā atmosfērā.

**Cits:** Nav pieejama informācija.

## 13. nodaļa - Apsvērumi apglabāšanai

Ķīmisko atkritumu radītājiem ir jānosaka, vai iznīcināmā ķīmiskā viela ir jāklasificē kā bīstamie atkritumi. ASV EPA klasificēšanas vadlīnijas ir nosauktas 40 CFR 261.3 daļā. Papildu, atkritumu radītājiem ir jāiepazīstas ar valsts un vietējiem ar bīstamajiem atkritumiem saistītajiem noteikumiem, lai nodrošinātu pilnīgu un precīzu klasifikāciju.

**RCRA P-sērijas:** Neviena nav nosaukta.

**RCRA U-sērijas:** CAS# 7439-97-6: atkritumu numurs U151.

#### 14. nodaļa - Informācija par transportēšanu

	ASV DOT	Kanāda TDG
Transportēšana Nosaukums :	DZĪVSUDRABS	DZĪVSUDRABS
Bīstamības klase:	8	8
ANO numurs:	UN2809	UN2809
Iesaiņošanas grupa:	III	III

#### 15.nodaļa - Informācija par normatīvajiem aktiem

##### European/International Regulations

Eiropas/Starptautiskie normatīvie akti

Bīstamības simboli: T N

Riska fāzes:

- R 23 Toksisks ieelpojot.
- R 33 Kumulatīvas ietekmes bīstamība.
- R50 Ļoti toksisks ūdens organismiem,
- R53 Var radīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi ūdens vidē.

Drošības frāzes:

- S1 Turēt noslēgtu
- S2 Sargāt no bērniem
- S45 Ja noticis nelaimes gadījums vai jūtami veselības traucējumi, nekavējoties meklēt medicīnisku palīdzību (ja iespējams, uzrādīt marķējumu)
- S7 Uzglabāt cieši noslēgtu
- S60 Apglabāt šo vielu (produktu) un tās iepakojumu kā bīstamos atkritumus
- S61 Nepieļaut nokļūšanu vidē. Ievērot īpašos norādījumus vai izmantot drošības datu lapas

#### 16. nodaļa - Papildu informācija

**MSDS radīšanas datums:** 1999. gada 15. jūnijs

**Pārskatīšanas #10 datums:** 2009. gada 13. janvāris

*Augstāk esošā informācija tiek uzskatīta par precīzu un ir labākā mums pieejamā informācija. Tomēr mēs nesniedzam nekādu garantiju šai informācijai un mēs neuzņemamies atbildību par šīs informācijas izmantošanas sekām. Lietotājiem ir jāveic savi pētījumi, lai noteiktu, vai šī informācija ir derīga viņu konkrētajām vajadzībām. Nekādā gadījumā Fisher nebūs saistošas trešās puses sūdzības, zaudējumi vai bojājumi, kā arī Fisher nenes atbildību par jebkādiem speciāliem, netiešiem, negadījumu, segu vai lietu bojājumiem, kas radušies, pat ja Fisher ir informēts par šādu bojājumu iespējamību.*



Starptautiskā ķīmiskās drošības karte<sup>28</sup>

Dzīvsudrabs

<b>DZĪVSUDRABS</b>		<b>ICSC: 0056</b>	
<b>Izskatīšanas datums:</b> 2004. gada aprīlis			
Ātrais sudrabs Šķidrās sudrabs			
CAS #	7439-97-6	Hg	
RTECS #	OV4550000	Atommasa: 200.6	
UN #	2809		
EC #	080-001-00-0		
<b>BĪSTAMĪBAS VEIDI/RISKS</b>	<b>AKŪTA BĪSTAMĪBA/SIMPTOMI</b>	<b>NEPIEĻAUSĀNA</b>	<b>PIRMĀ PALĪDZĪBA/UGUNSDZĒŠANA</b>
<b>UGUNSGRĒKS</b>	Neuzliesmo. Ugunsgrēka gadījumā izdala kairinošus vai toksiskus dūmus (vai gāzes).		Tuvumā esoša ugunsgrēka gadījumā: izmantot atbilstošus ugunsdzēsšanas līdzekļus
<b>EKSPLOZĪJA</b>	Ugunsgrēka un eksplozijas risks.		Ugunsgrēka gadījumā: uzturiet tvertnes u.c. vēsas apsmidzinot ar ūdeni.
<b>SASKARE</b>		<b>OBLIGĀTI IEVĒROT HIGIENAS PRASĪBAS! NEPIEĻAUT SASKARSMI AR (GRŪTNIECĒM) SIEVIETĒM! NEPIEĻĀUT SASKARSMI AR PUSAUDŽIEM UN BĒRNIEM!</b>	<b>VISOS GADĪJUMOS KONSULTĒTIES AR ĀRSTU!</b>
<b>Ielpošana</b>	Abdominālas sāpes. Klepus. Diareja. Īsa elpošana. Vemšana. Drudzis vai paaugstināta ķermeņa temperatūra.	Vietēja izplūdes vai elpošanas aizsardzība	Svaigs gaiss, atpūta. Mākslīga elpināšana, ja indicēts. Meklēt medicīnisku palīdzību
<b>Āda</b>	VAR TIKT	Aizsargeimdi.	Novilkt saindēto apģērbu. Skalot

<sup>28</sup> No <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0056.htm>

	ABSORBĒTS! Apsārtums.	Aizsargapģērbs.	un tad mazgāt ādu ar ūdeni un ziepēm. Meklēt medicīnisku palīdzību.
<b>Acis</b>		Sejsegs vai acu aizsardzība kombinēta ar elpceļu aizsardzību.	Vispirms skalot ar lielu ūdens daudzumu vairākas minūtes (Ja ir viegli, izņemt kontaktlēcas), tad aizvest pie ārsta.
<b>Norišana</b>		Darba laikā nedrīkst ēst, dzert un smēķēt. Pirms ēdienreizes nomazgāt rokas	Meklēt medicīnisku palīdzību.
<b>NOPLŪDES LIKVIDĒŠANA</b>		<b>IESAIŅOJUMS UN MARĶĒJUMI</b>	
<p>Lielas noplūdes gadījumā evakuējiet apdraudēto zonu! Sazinieties ar ekspertu! Ventilācija. Savāciet noplūdušo šķidrumu noslēdzamā nemetāliskā konteinerā cik drīz vien iespējams. NEAIZSKALOJIET kanalizācijā. NEPIEĻAUJIET ķīmikālijas nokļūšanu apkārtējā vidē. Ķīmiskās aizsardzības līdzekļi ietver izolējošas gāzmaskas.</p>		<p>Īpaša viela. Nepārvadāt kopā ar barību un pārtikas līdzekļiem. <b>ES klasifikācijas</b> simboli: T, N R: 23-33-50/53 S: (1/2-)-7-45-60-61 <b>ANO klasifikācija</b> ANO bīstamības klase: 8 ANO iesaiņojuma grupa: III</p>	
<b>REAĢĒŠANA ĀRKĀRTAS SITUĀCIJĀ</b>		<b>UZGLABĀŠANA</b>	
<p>Transporta ārkārtas situāciju karte :TEC (R)-80GC9-II+III</p>		<p>Ar nosacījumu, ka rīcībā ir ugunsdzēsšanas līdzeklis. Atdalīts no pārtikas un pārtikas produktiem. Labi noslēgts.</p>	
<p>IPCS Starptautiskā Ķīmiskās drošības Programma</p>		 <p>Sagatavots Starptautiskās ķīmiskās drošības programmas un Eiropas kopienu komisijas sadarbības kontekstā © IPCS, CEC 1999</p>	

**DZĪVSUDRABS**

**ICSC: 0056**

**SVARĪGI DATI**

**FIZIKĀLAIS; IZSKATS:** BEZ SMARŽAS, <  
SMAGS UN KUSTĪGS SUDRABAINS ŠĶIDRS  
METĀLS

**ĶĪMISKĀ BĪSTAMĪBA:**

Sildot, rodas toksiski dūmi. Reaģē ar amoniju un halogēniem, radot ugunsgrēka un eksplozijas draudus. Saista alumīniju un daudzus citus metālus, veidojot amalgamas.

**DARBA DROŠĪBAS ROBEŽVĒRTĪBAS:**

TLV: 0.025 mg/m<sup>3</sup> TWA; (āda); A4; BEI izdots; (ACGIH 2004).

MAK: 0.1 mg/m<sup>3</sup>; Sh; Robežu kategorija: II(8); Kancerogēnu kategorija: 3B; (DFG 2003).

**SASKARSMES VEIDI:** Vielu var absorbēt ķermenī ieelpojot tvaikus, caur ādu, arī kā tvaikus!

**IEELPOŠANAS RISKS:**

Bīstams gaisa piesārņojums tiek sasniegts ļoti ātri šai vielai iztvaikojot 20°C temperatūrā

**ĪSTERMIŅA SASKARES IETEKME:**

Šī viela kairina ādu. Tvaiku ieelpošana var radīt pneimoniju. Viela var ietekmēt centrālo nervu sistēmu un nieres. Ietekme var nebūt tūlītēja. Ir indicēta medicīniska novērošana.

**ILGLAICĪGA VAI ATKĀRTOTA IETEKME:**

Viela var ietekmēt centrālo nervu sistēmu un nieres, radot kairināmību, emocionālu nestabilitāti, trīci, mentālus un atmiņas traucējumus, runas traucējumus. Var radīt acs ābola apdegumus vai krāsas zudumu. Kumulatīvas ietekmes bīstamība. Testi ar dzīvniekiem uzrāda, ka šī viela iespējami rada toksisku ietekmi uz cilvēku reproduktīvo spēju.

**FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS**

Viršanas temperatūra: 357°C  
Kušanas temperatūra: -39°C  
Relatīvais blīvums (ūdens = 1): 13.5  
Šķīdība ūdenī: nešķīst  
Tvaika spiediens, Pa pie 20°C: 0.26  
Relatīvais tvaika blīvums (gaiss = 1): 6,93

Tvaika un gaisa sajaukuma relatīvais blīvums 20°C (gaiss = 1): 1,009

**VIDES INFORMĀCIJA**

Viela ir ļoti toksiska akvakultūras organismiem. Barības ķēdē ir svarīga cilvēkiem, notiek bioakumulācija, it īpaši - zivīs.

**PIEZĪMES**

Atkarībā no riska ir indicētas periodiskas medicīniskas pārbaudes. Toksisku koncentrāciju gadījumos nav brīdinošas smaržas. **NEDRĪKST** nest mājās darba drēbes.

**PAPILDU INFORMĀCIJA**

**JURIDISKA  
PIEZĪME**

Ne EKK, ne IPCS, ne jebkāda persona, kas rīkojas EKK vai IPCS vārdā, neatbild par šīs informācijas izmantošanu.

## E pielikums

### ATTĀLUMA STARP ĪSTERMIŅA CENTRALIZĒTĀS DZĪVSUDRABA UZGLABĀŠANAS IESTĀDES UN APDZĪVOTĀM VIETĀM APLĒSE

Lai aplēstu, cik tālu īstermiņa centralizētās uzglabāšanas iestādei ir jāatrodas no skolām, dzīvojamām mājām un citām apdzīvotām vietām, tiek izmantots pieņēmums par 81kg dzīvsudraba noplūdi. Šis daudzums ir ekvivalents daudzumam, kas rodas nejauši izlaižot divu 3 l tvertņu dzīvsudraba saturu vai salaužot trīs 23.5 kg konteinerus. Tiek pieņemts, ka šķidrums dzīvsudrabs iekrīt noplūdes paplātē dūmu ejā ar izplūdes skursteņa caurlaides spēju 15 m/s. Lai aplēstu attālumu, aplēstā dzīvsudraba koncentrācija zemes līmenī tuvākās apdzīvotās vietas zonā nedrīkst pārsniegt EK noteikto robežvērtību 20 µg/m<sup>3</sup>. Iztvaikošanas plūsmu var aplēst, izmantojot šādu vienādojumu:<sup>29</sup>

$$E_f = \frac{E}{A} = \frac{0.1268 \cdot U^{0.78} \cdot MW^{\frac{2}{3}} \cdot VP}{T}$$

Kur  $E_f$  ir iztvaikošanas plūsma kg/min-m<sup>2</sup>, E ir avots (iztvaikošanas līmenis) kg/min, A šķidrums baseina virsmas laukums m<sup>2</sup>, U ir vēja ātrums virs šķidrums baseina laukuma m/s, MW ir dzīvsudraba molekulārais svars, VP dzīvsudraba tvaiku spiediens kPa un T ir baseina temperatūra Kelvina.

Pieņemot, ka gan apkārtējā temperatūra, gan dzīvsudraba baseina temperatūra ir 25°C un vēja ātrums virs baseina ir 15 m/s, tiek aprēķināta iztvaikošanas plūsma 3.22x10<sup>-5</sup> kg/min-m<sup>2</sup>.

Šķidrums baseina biezums ar lenķi mazāku par 180° ir:<sup>30</sup>

$$h = \sqrt{\frac{2\gamma(1 - \cos\theta)}{\frac{g}{g_c}\rho}}$$

kur h ir šķidrums baseina biezums,  $\gamma$  ir virsmas spriegums,  $\theta$  ir kontaktlenķis,  $\frac{g}{g_c}$  ir 980 dynes/g, un  $\rho$  ir blīvums. Dzīvsudraba virsmas spriegums  $\gamma$  gaisā 25°C temperatūrā ir 485.5 dynes/cm un dzīvsudraba blīvums ir 13.5 g/cm<sup>3</sup> 25°C temperatūrā. vidējais dzīvsudraba kontaktlenķis ar dažādu cietu vielu virsmām ir 140°. Līdz ar to vidējais dzīvsudraba baseina biezums pie 25°C ir h = 0.36 cm.

81 kg (6 litru) dzīvsudraba noplūdei dzīvsudraba baseina ar biezumu 0.36 cm virsma ir 1.67 m<sup>2</sup>, korespondējot ar diametru 1.46 m. Līdz ar to iztvaikošanas līmenis ir aptuveni 0.0537 g/min, ņemot vērā iztvaikošanas plūsmu, kas aprēķināta augstāk

Pieņemot, ka izplūdes līmenis ir konstants (avots), vēja ātrums, līdzena zeme un nav ķīmisku reakciju vai nogulsnešanās, vēja virziena zemes līmeņa koncentrācijas aprēķinam ir izmantojams Gausa gaisa dispersijas modelis. Lai iegūtu sliktākā gadījuma scenāriju, tiek pieņemts, ka vēja ātrums ir 1m/s (mazs vējš), Pasquill stabilitātes klase F (ļoti stabils atmosfēras stāvoklis) un izplūdes augstums ir 0 (no zemes). Rezultāti ir redzami zemāk

<sup>29</sup> Adaptēts no izdevuma "Riskā pārvaldības programmas vadlīnijas ārpusē seku analīzei" D pielikuma, EPA-550-B-99-009, Cieto atkritumu un ārkārtas reaģēšanas birojs, ASV Vides aizsardzības aģentūra, 1999. gada aprīlis

<sup>30</sup> P. de Gennes, F. Brochard-Wyart un D. Quéré, *Kapilārais un samitrināšanas fenomēns: pilieni, burbuļi, pērles, viļņi*, tulkojis A. Reisinger, Springer (2002).

Vēja virziena distance (metri)	Dzīvsudraba koncentrācija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
100	30
120	22
125	20
130	20
140	17

Ja tiek pieņemts, ka vēja ātrums 3 m/s (viegla brīze), *Pasquill* stabilitātes klase D (neitrāla) un izplūdes augstums 0, rezultāti norāda uz dzīvsudraba koncentrāciju, kas ir zemāka par 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pēc aptuveni 35 vēja virzienā.

Tā kā dzīvsudraba tvaiku blīvums ir 6.93 reizes lielāks kā gaisam, blīvāka par gaisu gāzes mākoņu atmosfēriskās dispersijas modelis (DEGADIS)<sup>31</sup>, kā secināts, izmantojot *Areal Locations of Hazardous Atmospheres* (ALOHA) datorprogrammu, var arī tikt izmantots, lai aplēstu dzīvsudraba koncentrāciju vēja virzienā. Izmantojot ALOHA programmu<sup>32</sup> un tos pašus *Pasquill* pieņēmumus stabilitātes klasei F, tiek iegūti tādi paši rezultāti.

Vēja virziena distance (metri)	Dzīvsudraba koncentrācija ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
100	31
120	22
125	21
130	19
140	17

Ja tiek pieņemts, ka vēja ātrums 3 m/s (viegla brīze), *Pasquill* stabilitātes klase D un izplūdes augstums 0, ALOHA rezultāti norāda uz dzīvsudraba koncentrāciju, kas ir zem 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pēc aptuveni 50 vēja virzienā.

Šie aprēķini norāda, ka 150 m attālums starp īstermiņa centralizēto uzglabāšanas iestādi un apdzīvotām vietām varētu būt pieņemams.

---

<sup>31</sup> T. Spicer un J. Havens, "Lietotāja gids DEGADIS 2.1 Gāzes dispersijas modelim", EPA-450/4-89-019, ASV Vides aizsardzības aģentūra, Sinsinati, Ohaijo (1989).

<sup>32</sup> "ALOHA® lietotāju rokasgrāmata: CAMEO® programma," ASV Vides aizsardzības aģentūra (Ārkārtas situāciju pārvaldības birojs, Vašingtona, D.C.) un Nacionālā Okeānu un atmosfēras administrācija (Reaģēšanas un atjaunošanas birojs, Ārkārtas situāciju reaģēšanas nodaļa, Sietla, Vašingtona), 2007. gada februāris.